

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI
İKTİSAT DOKTORA PROGRAMI**

DOKTORA TEZİ

**ULUSLARARASI TİCARET İLİŞKİLERİNE
KOMPLEKS AĞ YAKLAŞIMI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**SEMANUR SOYYİĞİT KAYA
11710205**

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ERCAN EREN**

**İSTANBUL
2015**

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI
İKTİSAT DOKTORA PROGRAMI**

DOKTORA TEZİ

**ULUSLARARASI TİCARET İLİŞKİLERİNE
KOMPLEKS AĞ YAKLAŞIMI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**SEMANUR SOYYİĞİT KAYA
11710205**

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ERCAN EREN**

**İSTANBUL
2015**

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI
İKTİSAT DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

**ULUSLARARASI TİCARET İLİŞKİLERİNE
KOMPLEKS AĞ YAKLAŞIMI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

HAZIRLAYAN: SEMANUR SOYYİĞİT KAYA

11710205

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 12.08.2015

Tezin Savunulduğu Tarih: 11.09.2015

Tez Oy birliği / Oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

	Unvan Ad Soyad
Tez Danışmanı:	Prof. Dr. Ercan EREN
Jüri Üyeleri:	Prof. Dr. Murat DONDURAN
	Yrd. Doç. Dr. Kaan İrfan ÖĞÜT
	Doç. Dr. Ünal ÇAĞLAR
	Yrd. Doç. Dr. Seçkin SUNAL

İmza



İSTANBUL

Eylül, 2015

ÖZ

ULUSLARARASI TİCARET İLİŞKİLERİNE KOMPLEKS AĞ YAKLAŞIMI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Semanur SOYYİĞİT KAYA

Eylül, 2015

Geleneksel uluslararası ticaret yaklaşımları ülkeler arasındaki ticari ilişkileri incelerken toplam ithalat/ihracat, toplam ihracat/GSYH, belli bir sektörün toplam ithalat/ihracat içindeki payı, ticaret ortaklarının sayısı gibi birinci derece göstergeler kullanmaktadır. Bu göstergeler diğer ülkeler değerlendirmeye katılmaksızın elde edildikleri için ülkeye özgü göstergeler olarak adlandırılmaktadır. Buna karşın kompleksite iktisadi çerçevesinde uluslararası ticarete ağ yaklaşımı, geleneksel iktisadın bu yüzeyselliğine karşı daha derin analiz yapabilme olanağı sağlayan alternatif bir analiz yöntemi teşkil etmektedir. Özellikle 1990'lı yıllarda gelişme kaydeden kompleksite teorisi çerçevesinde yapılan incelemeler kompleks sistemlerin oluşumlarından biri olarak kompleks ağları ortaya koymuştur. İktisat alanında finansal ve ticari ilişkileri kompleks ağ olarak inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Bu doktora çalışmasında da uluslararası ticaret ağının kompleks ağ niteliği taşıdığı hipotezinden hareketle, ekonominin üretken reel kesimini oluşturan imalat sanayiinin temel alt dalları olan tüketim, ara ve yatırım malları sanayiileri için oluşturulan uluslararası ticaret ağlarına kompleks ağlara ilişkin sınamalar yapılmıştır. Bu alt sektörlerin seçilme sebebi, farklı kompleksite düzeyine sahip sanayiilerin uluslararası ticaretinin kompleks yapı ortaya koymada farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Ayrıca bir kompleks ağ özelliği olan merkezilik açısından, her alt sektörde ülkelerin uzmanlaşması ve bunun gelişim süreci değerlendirilmek istenmiştir. Bu alt dallar ilk olarak, bir ağın kompleksliğinin göstergesi olan kuvvet yasasına uygunluk açısından sınanmıştır. Sınama sonucunda tüketim ve yatırım malları ağlarının kuvvet yasası (Pareto) dağılımına uyduğu, ara malları ağının ise Pareto 2 dağılımına uyduğu gözlemlenmiştir. Bu dağılım, ülkelerin heterojenliğini ve

ticari bağlantılarını oluştururken tercihli ilave ilkesine uygun davrandıklarını göstermesi açısından önemlidir. Çalışmada ayrıca kompleks ağların önemli topolojik özelliklerinden biri olan *farklılık eğilimli (disassortative)* yapı tespit edilmiştir. Merkez – çevre oluşumunun bir göstergesi olan bu yapı çerçevesinde, söz konusu alt sanayii dallarının uluslararası ticaret ağındaki merkez-çevre yapısı ve yıllar itibarıyla bu yapının değişimi incelenmiştir. Bu değerlendirme sonucunda gelişmiş ülkelerin ihracatın merkezinde yer almakla birlikte ihracat merkeziliklerinin giderek azaldığı, buna karşın Çin ve Asya-Pasifik'in diğer gelişen ekonomilerin merkezdeki etkilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Analizde ayrıca bir merkezilik ölçüsü olarak ülkelerin uluslararası ticaret ağındaki önemlerini, bu ülkelerin bağlantılı oldukları ülkelerin ticari önemini dikkate alarak belirleyen w-HITS algoritması uygulanmıştır. Bu kapsamda Türkiye düşük kompleksiteye sahip tüketim malları sanayii ihracat ağında etkinliği daha yüksek bir ülke iken, daha yüksek kompleksite düzeyinde olan ara ve yatırım malları sanayii ticaret ağında ithal bağımlı bir görünüm sergilemektedir. Çalışmanın bulguları genel olarak uluslararası ticaret ağının kompleks ağ özelliği taşıdığını doğrulamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kompleks Sistemler, Kompleksite İktisadı, Kompleks Ağlar, Uluslararası Ticaret Ağları.

ABSTRACT

COMPLEX NETWORK APPROACH TO INTERNATIONAL TRADE RELATIONS: THE CASE OF TURKEY

Semanur SOYYİĞİT KAYA

September, 2015

Traditional approaches to international trade use first- degree indicators such as total import or export, export/GDP ratio which is also known as trade openness index, share of a sector in total import or export in order to investigate trade relationship between countries. These indicators are country-specific indicators since they take into consideration only main country. However, network approach to international trade, in the scope of complexity economics, enables an alternative method in order to make analysis deeply against superficiality of traditional approaches. Many studies have revealed that complex networks are one of the formations of complex systems. In the field of economics, a lot of complex network analysis on financial and trade relations has been done since especially 1990's. In this thesis, on the basis of the hypothesis that international trade network has complex network properties, some tests are done for the international trade network of consumption, intermediate and capital goods which are main sub-sectors of manufacturing industry. Each of these sub-sectors represents different complexity level. One of the reasons why these sub-sectors have been chosen is to analyze whether trade of these goods from distinct complexity level differ in terms of complex structure. We also aimed to analyze network of each sub-sector in terms of centrality measure which is also a complex network property to see the specialization of countries and change of it over time. First of all, it has been analyzed in terms of fitness to power-law (Pareto) distribution which shows how complex a network is. It has been determined that consumption and capital goods networks fit Pareto distribution and intermediate goods network fits Pareto 2 distribution. Pareto distribution shows that countries form their trade relations in accordance with preferential attachment principle and that there is

heterogeneity among countries in terms of trade relations. These networks have also been analyzed in terms of assortativity/disassortativity which is also one of the most important topological properties of complex networks. Disassortativity has been detected for each network. In the scope of disassortativity which is also indicator of core-periphery structure of a network, the core-periphery structure and change of it over time has been analyzed for each network. At the end of the analysis it has been revealed that the export impact of developed countries at the center in the beginning of the analysis has decreased over time. However, the export impacts of developing countries, especially China and the other developing countries of Asia-Pacific, have increased. w-HITS algorithm as a centrality measure has also been applied to the data. This algorithm takes into consideration the prominence of the countries which have trade relations with the main country. In this context, Turkey's impact in the export of consumption goods which are lower complex goods is higher. However, Turkey seems dependent on import of intermediate and capital goods which have higher complexity level. Findings of the study generally verify that international trade network of these sectors has complex network properties.

Keywords: Complex Systems, Complexity Economics, Complex Networks, International Trade Networks.

ÖNSÖZ

İlk olarak, tez danışmanım Prof. Dr. Ercan EREN'e, uluslararası ticaret ağının kompleks ağ çerçevesinde incelendiği bu doktora çalışması süresince kaynak konusundaki yönlendirmeleri, değerli katkıları, desteği ve ayrıca bu yeni yaklaşımlar ile tanışmamı sağlaması sebebiyle sonsuz teşekkürlerimi sunmak isterim.

Prof. Dr. Murat DONDURAN'a uygulamada kullanılan yazılım konusundaki yönlendirme ve yardımları için çok teşekkür ederim.

Tez izleme komitesi üyesi olan Y. Doç. Dr. Kaan ÖĞÜT'e de destek ve yardımları için teşekkürlerimi sunarım.

İzmir Ekonomi Üniversitesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Alper DUMAN'a, Balıkesir Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Hale KIRER'e ve Yıldız Teknik Üniversitesi Öğretim Üyesi Öğr. Gör. Yasemin Asu ÇIRPICI'ya da tezin uygulama kısmı ile ilgili değerlendirme ve görüşlerini esirgemedikleri için teşekkür ederim.

Ayrıca üyesi olduğum Kompleksite İktisadi Araştırma Grubu'nun değerli üyelerine de tez çalışmam süresince değerli görüşlerini ve desteklerini esirgemedikleri için teşekkür borçluyum.

Doktora çalışmama verdiği maddi destekten dolayı TÜBİTAK'a da özellikle teşekkür etmek isterim.

Tez çalışmam süresince her türlü destekleri ile yanımda olan sevgili ailemin ve zaman zaman yoğun çalışmalarım sebebiyle ihmal etmek zorunda kaldığım oğlum Barış'ın da bu tez çalışmasında emekleri olduğunu düşünüyorum. Anlayışları için sonsuz teşekkürler.

Ağ iktisadi alanında yapılacak bundan sonraki çalışmalar için yararlı bir kaynak teşkil etmesi dileklerimle...

İstanbul, Eylül 2015

Semanur SOYYİĞİT KAYA

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ	1
2. KOMPLEKSİTE KURAMI KAPSAMINDA KOMPLEKSİTE İKTİSADİ.....	3
2.1. Neo-Klasik İktisada Eleştirel Bakış	3
2.2. Kompleksite Kuramı ve Kompleks Sistem	9
2.3. Kompleks Bir Sistem Olarak İktisat	11
2.4. Kompleks Yapıların Analizinde Ajan-Temelli Modelleme Yaklaşımı ve Ajan-Temelli Hesaplamalı İktisat	15
3. KOMPLEKS AĞLAR VE ULUSLARARASI TİCARET AĞLARI	21
3.1. Kompleks Ağlar.....	21
3.1.1. Çizge Teorisi	22
3.1.1.1. Temel Kavramlar ve Tanımlar	22
3.1.1.2. Çizgelere İlişkin Topolojik Parametreler	32
3.1.1.2.1. Bağlantısallık	34
3.1.1.2.2. Benzerlik Eğilimi.....	35
3.1.1.2.3. Kümeleşme	37
3.1.1.2.4. Merkezilik.....	38
3.1.1.3. Ağ Oluşum Modelleri.....	42
3.1.1.3.1. Rassal Ağ Modeli	42
3.1.1.3.2. Küçük Dünya Ağ Modeli	45
3.1.1.3.3. Ölçeksiz Ağ Modeli.....	47
3.2. Uluslararası Ticaret Ağları	51
3.2.1 Uluslararası Ticaret Ağlarının Çizge-Teorik Gösterimi	53
3.2.2. Uluslararası Ticaret Ağı Modelleri	55

3.2.2.1 Null Rassal Ağ Modeli	55
3.2.2.2. İktisadi Modeller	58
3.2.2.2.1. Çekim Modeli	58
3.2.2.2.2. İktisat-Temelli Stokastik Modeller	59
4.ULUSLARARASI TİCARETİN KOMPLEKS AĞ ANALİZİ ÇERÇEVESİNDE ANALİZİ.....	61
4.1. Literatür Taraması	61
4.2. Metodoloji	66
4.3. Veri	70
4.4. Uygulama ve Bulgular	75
4.4.1. Tüketim Malları Ağı	75
4.4.2. Ara Malları Ağı	87
4.4.3. Yatırım Malları	98
4.4.4. Türkiye'nin Analizi	108
4.4.4.1. Tüketim Malları	108
4.4.4.2. Ara Malları	124
4.4.4.3. Yatırım Malları	139
5. SONUÇ	154
KAYNAKÇA	163
EKLER	169
Ek 1: Ürün Toplulukları Listesi	169
Ek 2: Analizde Kullanılan Ülkelerin Kodları ve Ait Oldukları Bölgesel Gruplar	170
Ek 3: 1998, 2003, 2008, 2013 Yıllarında Tüketim, Ara ve Yatırım Malları Analizine Dahil Edilen Ülkeler Listesi	174
Ek 4: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı İhracat Merkeziliği Skorları Tablosu	176
Ek 5: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı İthalat Merkeziliği Skorları Tablosu	178
Ek 6: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Ara Malları Ticaret Ağı İhracat Merkeziliği Skorları Tablosu	180
Ek 7: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Ara Malları Ticaret Ağı İthalat Merkeziliği Skorları Tablosu	182
Ek 8: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağı İhracat Merkeziliği Skorları Tablosu	184
Ek 9: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağı İthalat Merkeziliği Skorları Tablosu	186
Ek 10: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları	188

Ek 11: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları	189
Ek 12: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	190
Ek 13: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	191
Ek 14: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları	192
Ek 15: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	193
Ek 16: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları	194
Ek 17: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları	195
Ek 18: Avrupa Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	196
Ek 19: Avrupa Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları	197
Ek 20: Asya Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları	198
Ek 21: Asya Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları	199
Ek 22: Amerika Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları	200
Ek 23: Amerika Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları	201
Ek 24: Afrika Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları	202
Ek 25: Afrika Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları	203
Ek 26: Avrupa Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları	204
Ek 27: Avrupa Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları	205
Ek 28: Asya Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	206
Ek 29: Asya Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	207
Ek 30: Amerika Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları	208
Ek 31: Amerika Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları	209
Ek 32: Afrika Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	210
Ek 33: Afrika Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları	211
ÖZ GEÇMİŞ.....	212

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1: Neo-klasik İktisat – Kompleksite İktisadı Arasındaki Farklılıklar.....	13
Tablo 2.2: Ajan-Temelli Modelleme Uygulamaları.....	18
Tablo 4.1: Geniş Ekonomik Sınıflandırma Alt Kalemleri	71
Tablo 4.2: Ürün Kompleksite İndeksine Göre Sıralanmış Ürün Grupları	74
Tablo 4.3: Tüketim Malları Ağına İlişkin Topolojik Parametreler	76
Tablo 4.4: Tüketim Malları için Kolmogorov-Smirnov Testi Sonucu.....	77
Tablo 4.5: Tüketim Malları Ağı Benzerlik Eğilimi Korelasyon Katsayısı	79
Tablo 4.6: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Tüketim Malları Ağı İhracat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması	81
Tablo 4.7: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Tüketim Malları Ağı İthalat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması	84
Tablo 4.8: Ara Malları Ağına İlişkin Topolojik Parametreler	87
Tablo 4.9: Ara Malları İçin Kolmogorov – Smirnov Testi Sonucu	88
Tablo 4.10: Ara Malları Ağının Pareto 2 Dağılımına Uygunluğun Kolmogorov- Smirnov Testi ile İncelenmesi.....	89
Tablo 4.11: Ara Malları Ağı Benzerlik Eğilimi Korelasyon Katsayısı.....	91
Tablo 4.12: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Ara Malları Ağı İhracat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması	93
Tablo 4.13: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması	96
Tablo 4.14: Yatırım Malları Ağına İlişkin Topolojik Parametreler	98
Tablo 4.15: Yatırım Malları Ağı Kolmogorov-Smirnov Testi Sonucu.....	100
Tablo 4.16: Yatırım Malları Ağı Benzerlik Eğilimi Korelasyon Katsayısı	101
Tablo 4.17: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Yatırım Malları Ağı İhracat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması	103
Tablo 4.18: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Yatırım Malları Ağı İthalat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması	105
Tablo 4.19: Avrupa, Asya, Amerika ve Afrika Kıtaları Tüketim Malları Ağ İstatistikleri.....	109

Tablo 4.20: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	110
Tablo 4.21: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	112
Tablo 4.22: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları	114
Tablo 4.23: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları	116
Tablo 4.24: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	118
Tablo 4.25: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	120
Tablo 4.26: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları	121
Tablo 4.27: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları	123
Tablo 4.28: Avrupa, Asya, Amerika ve Afrika Kıtaları Ara Malları Ağ İstatistikleri.....	125
Tablo 4.29: Avrupa Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları	126
Tablo 4.30: Avrupa Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları	128
Tablo 4.31: Asya Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları	130
Tablo 4.32: Asya Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	131
Tablo 4.33: Amerika Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları	133
Tablo 4.34: Amerika Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları	135
Tablo 4.35: Afrika Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	136
Tablo 4.36: Afrika Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	138
Tablo 4.37: Avrupa, Asya, Amerika ve Afrika Kıtaları Yatırım Malları Ağ İstatistikleri.....	140
Tablo 4.38: Avrupa Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	141
Tablo 4.39: Avrupa Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	143
Tablo 4.40: Asya Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	144
Tablo 4.41: Asya Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları	146
Tablo 4.42: Amerika Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları.....	148
Tablo 4.43: Amerika Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları.....	149
Tablo 4.44: Afrika Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları	151
Tablo 4.45: Afrika Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları	152

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Ajan İlişkileri ve Sosyal Etkileşim Topolojileri.....	17
Şekil 3.1: Çeşitli Ağ Türleri.....	23
Şekil 3.2: Düzenli ağlar	25
Şekil 3.3: Aynı Ağacın İki Farklı Çizimi	25
Şekil 3.4: İki Parçalı Ağ.....	26
Şekil 3.5: Yürüyüş, Döngü ve Patika.....	27
Şekil 3.6: Bağlantılı Çizge ve Bağlantılı Olmayan Çizge	28
Şekil 3.7: Öz-döngü ve Çoklu Bağlantı İçermeyen Basit Çizgeler ve Komşuluk Matrisi	28
Şekil 3.8: Öz-döngü ve Çoklu Bağlantı İçeren Yönsüz Çizgeler ve Komşuluk Matrisi	29
Şekil 3.9: Öz-döngü ve Çoklu Bağlantı İçeren Yönlü Çizgeler ve Komşuluk Matrisi	29
Şekil 3.10: Öz-döngü İçermeyen Yönsüz Çizgelerde Çakışıklık Matrisi.....	30
Şekil 3.11: Öz-döngü İçermeyen Yönlü Çizgelerde Çakışıklık Matrisi.....	30
Şekil 3.12: Ağırlıklı Ağ	31
Şekil 3.13: Düğümler arası Korelasyon.....	36
Şekil 3.14: Rassal Ağ Derece Dağılımı	44
Şekil 3.15: Küçük Dünya Ağının Oluşumu.....	46
Şekil 3.16: Kuvvet Yasası Dağılımı	47
Şekil 4.1: Ürün Kompleksite Uzayı.....	73
Şekil 4.2: Tüketim Malları Ağı Kuvvet Dağılımları	77
Şekil 4.3: Tüketim Malları Ağında Düğümler arası Korelasyon.....	79
Şekil 4.4: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı.....	80
Şekil 4.5: İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı.....	83
Şekil 4.6: İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı.....	86
Şekil 4.7: Ara Malları Ağı Kuvvet Dağılımları	88

Şekil 4.8: Ara Malları Kuvvet Dağılımının Pareto 2 Dağılımına Uygunluğu.....	90
Şekil 4.9: Ara Malları Ağında Düğümler arası Korelasyon	90
Şekil 4.10: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Uluslararası Ara malları Ticaret Ağı.....	92
Şekil 4.11: İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Ara Malları Ticaret Ağı.....	95
Şekil 4.12: İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Ara Malları Ticaret Ağı.....	97
Şekil 4.13: Yatırım Malları Ağı Kuvvet Dağılımları.....	99
Şekil 4.14: Yatırım Malları Ağında Düğümler arası Korelasyon.....	100
Şekil 4.15: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağları.....	102
Şekil 4.16: İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağı.....	105
Şekil 4.17: İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağı.....	107
Şekil 4.18: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İhracat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi	111
Şekil 4.19: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İthalat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi	113
Şekil 4.20: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İhracat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi	115
Şekil 4.21: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İthalat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi	117
Şekil 4.22: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İhracat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi	119
Şekil 4.23: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İthalat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi	121
Şekil 4.24: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İhracat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi	122
Şekil 4.25: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İthalat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi	124
Şekil 4.26: Avrupa Ara Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	128

Şekil 4.27: Avrupa Ara Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	129
Şekil 4.28: Asya Ara Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	131
Şekil 4.29: Asya Ara Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	132
Şekil 4.30: Amerika Ara Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	134
Şekil 4.31: Amerika Ara Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	136
Şekil 4.32: Afrika Ara Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	137
Şekil 4.33: Afrika Ara Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	139
Şekil 4.34: Avrupa Yatırım Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	142
Şekil 4.35: Avrupa Yatırım Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	144
Şekil 4.36: Asya Yatırım Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	145
Şekil 4.37: Asya Yatırım Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	147
Şekil 4.38: Amerika Yatırım Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	149
Şekil 4.39: Amerika Yatırım Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	150
Şekil 4.40: Afrika Yatırım Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	152
Şekil 4.41: Afrika Yatırım Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi	153

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ABM	: Agent-Based Modeling
ACE	: Agent-based Computational Economics
ANND	: Average Nearest Neighbor Degree
BEC	: Broad Economic Classification
BM	: Birleşmiş Milletler
BRIC	: Brazil, Russia, India, China
BRICS	: Brazil, Russia, India, China, South Africa
GSYH	: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
HITS	: Hyper-linked Induced Topic Search
ISIC	: International Standart Industrial Classification
ITN	: International Trade Network
KS	: Kolmogorov – Smirnov
MLE	: Maximum Likelihood Estimation
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
RWBC	: Random – Walk Betweenness Centrality
SITC	: Standart International Trade Classification
w-HITS	: Weighted Hyper-linked Induced Topic Search
WTN	: World Trade Network

1. GİRİŞ

18. yüzyılda klasik fizik ve matematik bilimleri ile olan etkileşim sonucunda, iktisatta denge kavramını açıklamak olanaklı hale gelmiştir. Ancak iktisadi olgularda denge açıklanırken homojen ajan, rasyonellik, azalan getiri vb. indirgemeci varsayımlar temel alınmıştır. Daha sonra geleneksel temelde geliştirilen teoriler de rasyonel beklentiler hipotezine dayalı ve gerçek dünyayı yansıtmaktan uzak teoriler olmuştur.

İktisadın farklı disiplinlerle olan etkileşimi, özellikle 20. yüzyılın sonlarında kompleksite yaklaşımının iktisada dahil edilmesinde etkili olmuştur. Fizik, biyoloji, genetik, psikoloji ve bilgisayar bilimleri ile oluşan etkileşimler sınırlı rasyonel, heterojen ajan kavramlarının ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Bu etkileşim iktisadı, parçaların tek tek toplanması ile elde edilenden daha farklı (daha fazla ya da daha az) bir bütün olarak ifade edilebilecek kompleks bir sistem olarak ele alma ve inceleme olanağı sağlamıştır. Özellikle bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişmeler büyük verilere erişme, bu verileri depolama ve işleme, kompleks sistemleri ajan-temelli modelleme çerçevesinde modelleme ve simüle etme olanağı tanımaktadır.

Kompleks sistemlerin oluşumlarından biri ağ yapılarıdır. Kompleks ağlar düğüm adı verilen ajanlar ve bu ajanlar arasındaki bağlantı adı verilen etkileşimlerden oluşmaktadır. İktisatta finansal ağlar ve ticaret ağları kompleksite yaklaşımı çerçevesinde sıklıkla ele alınan konular arasında yer almaktadır.

Ticaret ağlarının kompleks ağ olarak ele alınması geleneksel yaklaşımların tersine ajanlar arasındaki etkileşimi ileri derece göstergeler ile inceleme olanağı sağlamaktadır. Bu çerçevede kompleks ağ olarak ele alınan ticaret ağı, tek tek ajanların ve bu ajanlar arasındaki etkileşimlerin toplamından farklı bir yapı sergilemektedir.

Bu doktora tezinde, kompleks sistem yaklaşımı çerçevesinde uluslararası ticaret ağı incelenmektedir. Ekonominin reel kesimini ifade eden imalat sanayiinin alt dalları olan tüketim, ara ve yatırım malları sanayiilerinin her biri için 1998, 2003, 2008 ve 2013 yıllarına ait uluslararası ticaret ağları oluşturulmuştur. Bu ağlar uluslararası ticaret ağının kompleks ağ özelliğine sahip olduğu hipotezi temelinde, kompleks ağ

özellikleri açısından test edilmektedir. Bu kapsamda, ağların kuvvet dağılımları incelenmekte, farklılık eğilimli (disassortative) yapı çerçevesinde ticaret ağlarındaki merkez-çevre ilişkisi incelenmekte, topolojik ağ istatistikleri değerlendirilmektedir. Çalışmada ayrıca bir başka ileri derece gösterge sağlayan w-HITS algoritması ile kompleks ağlara ait bir topolojik özellik olan merkezilik analizi yapılmaktadır. Bir ağda giden bağlantı sayısı çok olan düğümlere merkez, gelen bağlantı sayısı çok olan düğümlere ise otorite denilmektedir. w-HITS algoritması sonucunda her ülkeye bir merkez (ihracat) merkeziliği skoru ve bir otorite (ithalat) merkeziliği skoru atanmaktadır. Bu skorlar ülkelerin dünya ithalat/ihracat değeri içindeki payı gibi 1. derece göstergelerden farklı olarak, ülkelerin ticaret ortaklarının önemini de dikkate almaktadır. Buna göre, bir merkezin çok sayıda gelen bağlantıya sahip bir otoriteye bağlantısı varsa, bu etkin bir merkezdir. Benzer şekilde, bir otorite çok sayıda giden bağlantısı olan bir merkezden gelen bağlantıya sahip ise etkin bir otoritedir. Dolayısıyla merkez ve otorite merkeziliği skorları ülkelerin uluslararası ticaret ağındaki, sırayla ihracat ve ithalat merkeziliklerini ifade etmektedir.

Bu çerçevede, söz konusu yıllar için uluslararası tüketim, ara ve yatırım malları ticaret ağına w-HITS algoritması uygulanarak, ülkelerin bu ağlardaki ithalat ve ihracat merkezilikleri ve bu merkeziliklerin zamansal gelişimi incelenmektedir. Tüm bu kompleks ağ özellikleri kapsamında Türkiye'nin, farklı kompleksite düzeylerini temsil eden tüketim, ara ve yatırım mallarının uluslararası ticaretindeki yeri, önemi ve geçirdiği süreç de analiz edilmektedir.

2. KOMPLEKSİTE KURAMI KAPSAMINDA KOMPLEKSİTE İKTİSADI

Fizik biliminin etkisi altında *politik iktisattan iktisat bilimine* dönüşümün gerçekleştiği iktisat, değişik bilim dalları ile etkileşimini günümüzde de devam ettirmektedir. Klasik fiziğin etkisi altında analitik olarak incelenmeye uygun olarak gelişen geleneksel iktisat psikoloji, biyoloji, matematik, fizik, bilgisayar bilimleri gibi farklı disiplinlerin etkisiyle bir içerik kayması yaşamaktadır. Bu disiplinler sayesinde iktisadı indirgemeci yaklaşımdan ziyade kompleks bir sistem olarak ele almak mümkün hale gelmektedir. Kompleksite iktisadı olarak nitelendirilen bu yeni yaklaşım, özellikle 2008 küresel krizinden sonra iktisadın hakim paradigmasına yöneltile eleştirilerle birlikte daha da ön plana çıkmıştır.

2.1. Neo-Klasik İktisada Eleştirel Bakış

Geleneksel iktisat yaklaşımı iktisadi olguları açıklarken bir dengeye ulaşma ve bu dengenin tekliğinin sağlanması gibi amaçlarla, oldukça kısıtlayıcı birtakım varsayımlardan hareket etmiştir. Bu basitleştirici varsayımlar sayesinde iktisadi olayları analitik olarak açıklamak mümkün olmuştur. Oysa gerçekte iktisadi olaylarda yaşanan süreçler karmaşık yapılara sahip olmaktadır.

Esasen, iktisadi aktörlerin karar süreçleri sonucundaki bireysel davranışları toplam olarak ortaya bir sonuç çıkarmakta; daha sonra bu sonuç yeniden iktisadi aktörlerin karar süreçlerini etkilemek suretiyle onların davranışlarını biçimlendirmektedir. İktisatçılar iktisadi sorulara analitik çözümler bulabilmek için, bu karmaşık ilişki üzerinde birtakım basitleştirmelere gitmişlerdir. Genel denge teorisi, oyun teorisi, rasyonel beklentiler varsayımına dayanan teoriler bu kapsamda ele alınabilmektedir. Bu denge yaklaşımları, iktisadi olguları denklemsel olarak ifade edilmeye elverişli hale getirmekle birlikte, analitik açıdan analiz yapma imkanı tanıyan söz konusu basitleştirmeler bu olgular üzerine birtakım kısıtlayıcılıklar koymuştur. Bu kısıtlayıcılıkları yaratan varsayımlar; iktisadi ajanların homojen ve rasyonel oldukları, insan davranışının matematiksel fonksiyonlar ile ifade edilebildiği gibi,

neo-klasik iktisat olarak da ifade edilen *geleneksel iktisatta* karşılaşılan varsayımlardır¹.

Mühendis ve matematikçi iktisatçıların etkisinin baskın olduğu neo-klasik iktisatta, klasik ve uygulamalı fiziğin iktisada uyarlandığı görülmektedir. İktisattaki denge kavramı da klasik fizik ve matematik üzerine kuruludur². Klasik iktisat teorisinin geçmişi 18. yüzyılda bazı Batı ülkelerinin, sanayi devrimini ortaya çıkaran teknolojik gelişmeler vasıtasıyla dönüşüm geçirmelerine dayanmaktadır. Fizikteki Newton devriminden yaklaşık olarak bir asır sonra gerçekleşen bu dönemde, bütün nesneler basit doğal yerçekimi yasası ile açıklanmaya uygun görülmekteydi. Bu etki altında iktisatçılar da fizik biliminin metodu olan matematiği kullanmaya başladılar ve böylelikle politik iktisadın iktisat bilimine dönüşümü de başladı. Dolayısıyla, 17. Yüzyılın fizik bilimi iktisadi yönetmeye başladı. İktisadın gelişimi de o dönemden itibaren klasik fiziğin üç temel varsayımı temelinde gerçekleşti: indirgemecilik, determinizm ve mekanizm. Klasik fiziğin bu temel yasalarının iktisada aktarılmasının sonucunda, iktisada makro ve mikro yaklaşımlar arasındaki farklılık ‘indirgemecilik yaklaşımı’ altında analiz edilmeye başlandı. Buna göre, ekonomideki toplam değerler bireysel birimlerin basit bir toplamıydı³.

19. yüzyılın başlarında Walras Fransız bir fizikçi olan Louis Poincaré’nin eş-zamanlı ve birbirine bağlı denklem sistemini, iktisadi ajanları fizikteki atomlara indirgeme aracı olan mezatçı açıklamasını yaparken kullandı. Bu bağlamda Walras iktisadi ajanları, öğrenme ve stratejik davranıştan yoksun olarak tanımlamaktaydı⁴.

Walrasçı denge modelinde belli bir kaliteye ve türe sahip mal veya hizmet üreten, kar maksimizasyonunu amaçlayan sonlu sayıda firma; tüketimden elde ettiği faydayı, fiyatlar ve kar payı veri iken, maksimize etmeye yönelik dışsal tercihleri olan sonlu sayıda tüketici; her piyasanın temizlenmesini sağlayan fiyatları belirleyen bir mezatçı vardır. Mezatçı modelde stratejik davranış olanağını ortadan kaldıran bir koordinasyon aracıdır ve Walrasçı denge de buna dayanmaktadır. Bu denge ademi

¹Brian Arthur, “Out-of-Equilibrium Economics and Agent-Based Modelling”, **Handbook of Computational Economics Vol.2**, eds. K. Judd, L. Tesfatsion (North-Holland: ELSEIVER, 2006): 1554.

²Ercan Eren, “2008 Krizi Öncesi ve Sonrasında İktisatta Gelişmeler”, **Zor Zamanlarda İktisat**, 1. bs., ed. Gökçer Özgür, Hakan Yetkiner (Ankara: Efil Yayınevi, 2011): 131.

³Mauro Gallegati, Alan Kirman, “Reconstructing Economics: Agent-Based Models and Complexity”, **Complexity Economics**, c. 1 (2012): 8,9.

⁴ *age*, 5.

merkezi piyasada oluşan fiyatlarla etkin tahsis sağlanabileceğini söylerken, aslında gerçeği açıklamaktan uzaktır. Bununla birlikte, mezatçının Walrasçı dengeden çıkarılması ve sistemin firma ve tüketici eylemleri ile nasıl şekillendiğinin incelenmesi, çözümü zor bir model ortaya koymaktadır. Bu nedenle Walrasçı denge modeli aşırı soyut olmasından dolayı, aldığı eleştirilere rağmen temel paradigma olarak literatürdeki yerini korumuştur⁵.

Aksiyomatik yaklaşıma dayalı geleneksel iktisatta, iktisadi ajanların rasyonel davrandığı aksiyomundan hareketle, bir tüketici teorisi ve buna benzer bir üretici teorisi oluşturularak tutarlı bir mikro iktisat teorisi oluşturulabileceği düşünülmüştü. Böylelikle bu mikro iktisat teorisinden hareketle ekonomiye ilişkin bir makro teori kurulabilecekti. Ancak bu indirgemeci yaklaşımla bir ekonomi teorisi oluşturma yaklaşımı iki problem ile karşı karşıya kalmaktaydı. Bu problemlerin ilki, ekonominin insan davranışlarına dayanıyor olması ve insanoğlunun da değişken istek ve duygulara sahip oluşuydu. İkinci problem ise, teknoloji idi. Zira teknolojik değişimler düzenliliği bozarak ekonominin yapısını da sürekli değiştirmekteydi. Bu problemlerin ilki, iktisadi ajanın tümdengelimci yaklaşımla ele alınarak akıl yürütebilen rasyonel ajan kabul edilmesiyle; ikincisi ise teknolojik değişimin dışsal olarak kabul edilmesiyle çözülmüş ve nihai olarak sistemli ve tahmin edilebilir bir teori oluşturulmuştu. Söz konusu teorinin öznesini rasyonel iktisadi ajan, nesnesini iyi tanımlanmış problemler oluşturmaktaydı. Teorinin özne ve nesnesi açısından mevcut bulanıklığın ortadan kaldırılmasının yanı sıra, ayrıca söz konusu iyi tanımlanmış problemlerin de iyi tanımlanmış çözümlere sahip olması gerekmektedir. Zira bu iyi tanımlanmış çözümler de teorinin bir sonraki aşamasının temellerini oluşturacaktı. Ancak bu yaklaşım da birden çok karar alıcının ve karmaşıklık derecesinin girmesi ile zorlaştı. Bunun sonucunda ise güçlü basitleştirici varsayımlar yapılması gerekti. Aksi takdirde, iyi tanımlanmışlık çözülmeye uğrayacak, ajan ve problemler bulanıklaşmaya ve belirsizlik artmaya başlayacaktı⁶.

İktisadın tarihine bakıldığında, aslında ortada metodolojik bir kavga olduğu görülmektedir. Bu metodolojik kavganın bir tarafında iktisattaki basitleştirmelerin

⁵ Leigh Tesfatsion, "Agent-based Computational Economics: A Constructive Approach to Economic Theory", **Handbook of Computational Economics c.2**, eds. K. Judd, L. Tesfatsion (North-Holland: ELSEIVER, 2006): 833-835.

⁶ W. Brian Arthur, "The End of Certainty in Economics", **Conference Einstein Meets Magritte**, (Free University of Brussels, 1994):1-2.

doğru olmadığını, diğer tarafında ise gerçekliğe uymama pahasına dahi olsa basitleştirmelerin kesinlikle doğru olduğunu savunan bir grup vardır. Matematiksel yaklaşım ile matematiksel olmayan yaklaşımlar arasında olarak da ifade edilebilecek söz konusu metodolojik kavga, *ana akım (ortodoks) iktisat ve heterodoks iktisat* ayrımını ortaya koymaktadır⁷. Ana akım iktisatçılara göre fizik biliminin etkisi altında gelişerek ‘politik iktisat’tan ‘iktisat bilimi’ne doğru dönüşüm geçiren iktisat, gerçek ekonomileri kontrol etmek ve bu ekonomileri istenilen sonuçlara taşımak için kullanılabilirdi. İktisadi sistem eğer fiziksel sistemin bir benzeri olarak düşünülürse, doğal iktisat politikası reçeteleri bulmak da mümkün olacaktı⁸. ‘*Geleneksel*’ ve ‘*yeni*’ olarak ikiye ayrılabilen heterodoks iktisatta ise fizik, biyoloji, matematik, bilgisayar bilimleri, psikoloji gibi farklı bilim dallarının iktisat bilimine yansıma aracı *yeni heterodoks iktisat* olarak ifade edilmektedir. Bu bilim dalları ile olan etkileşimi sonucunda ise iktisatta içerik kayması ortaya çıkmıştır. Özellikle 1990’lı yıllarda hız kazanan bu yeni çalışmalar neo-klasik iktisadın kısıtlayıcı varsayımlarını sorgulamaktadır. Kaynağını etkileşim halinde olduğu bu bilim dallarından alan yeni heterodoks iktisadın alanları; klasik oyun teorisi, evrimci oyun teorisi, davranışsal oyun teorisi, davranışsal iktisat, deneysel iktisat, nöro iktisat ve ajan-temelli kompleksite iktisadıdır⁹.

Ana akım iktisatçıların benimsedikleri söz konusu basitleştirici varsayımlara yakından bakıldığında karşımıza ilk olarak ‘temsili ajan’ kavramı çıkmaktadır. Neo-klasik iktisatta yer alan iktisadi ajan ‘temsili ajan’dır. Temsili ajan, modeldeki ortalama iktisadi aktörü en iyi temsil eden özelliklere sahip olan ajandır ve homojendir¹⁰. Oysa yeni çalışmalar iktisadi ajanları gerçekte olduğu gibi heterojen olarak tanımlamaktadır. Buna göre; iktisadi ajanlar başlangıçta homojen olsalar bile, ajanların tümü zamanda ve uzayda farklılaşacakları, aynı zamanda aynı yerde olamayacakları ve bunun sonucunda farklı deneyimler edinecekleri için heterojen ajanlara dönüşeceklerdir¹¹. Temsili ajan modeli bu bağlamda ‘bileşim yanılgısı’na (fallacy of composition) sebep olmaktadır. Bireysel ajan açısından doğru olan şeyin

⁷ David Colander, “Complexity and the History of Economic Thought”, **Middlebury College Economics Discussion Paper**, s: 08-04 (2008): 5.

⁸ Gallegati, Kirman, **age**, 11.

⁹ Eren, “2008 Krizi Öncesi ve Sonrasında İktisatta Gelişmeler”, 131-132.

¹⁰ Floortje Alkemade, “Evolutionary Agent-Based Economics” (PhD Thesis, Universiteit Eindhoven, 2004), 3.

¹¹ Charlotte Brunn, “Agent-Based Computational Economics – An Introduction”, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.85.2063&rep=rep1&type=pdf> [18.06.2013], 3.

ekonominin bütünü açısından geçerli olmayabileceği olgusu iktisatta bileşim yanılığı olarak bilinmektedir. Aynı mantıktan hareketle, ‘bölme yanılığı’ da, tıpkı bileşim yanılığında olduğu gibi, mikro ve makro ekonomi arasındaki gerilimi ortaya koymaktadır. Ekonomiler etkileşim halinde olan çok sayıda tüketiciden ve firmadan oluşur ve bu etkileşimler makro iktisadi düzeyde bir davranış ortaya çıkarır. Gerçekte, bireysel ajan için doğru politika tercihi bütün ekonomi açısından aynı sonucu yaratamayabileceği gibi, bunun tam tersi de söz konusudur. Yani, ekonominin geneli açısından doğru olan bir politika tercihi bireysel ajanlar için aynı sonucu doğurmayabilir. Resesyon dönemlerinde, kar maksimizasyonu amacı güden bir firmanın varlığını koruması için çalışanlarını işten çıkarması firma için atılması doğru bir adım olacakken, aynı politikanın devletçe izlendiğinde ekonomik bunalımın daha da artmasına yol açabilecek olması bileşim yanılığına örnek teşkil etmektedir¹².

Neo-klasik paradigmaya göre iktisadi ajanlar bencildir; sadece kendi çıkarlarını gözetirler. Adam Smith rekabet ortamında kendi çıkarını gözetten bireysel ajanların davranışlarının sistematik analizini ortaya koymuş; daha sonra bireysel ajanların davranışlarına ilişkin bu aksiyom, iktisadi tezlerin temel özelliği haline gelmiştir. Daha sonra Edgeworth bu hususu açık ve kesin bir biçimde ifade ederek, iktisadın ilk ilkesinin her ajanın sadece kendi çıkarı doğrultusunda harekete geçmesi olduğunu söylemiştir¹³. Buna karşın yeni çalışmalarda söz konusu bireysel iktisadi ajanlar daha gerçekçi bir yaklaşımla ele alınmaktadırlar. Buna göre iktisadi ajanlar yine bencildir; öte yandan ise etkileşim halinde oldukları diğer ajanları dikkate alan sosyal varlıklar olarak tanımlanmaktadırlar¹⁴.

Ana akım iktisattaki iktisadi insan, beklenen faydasını sürekli maksimize eden rasyonel ajandır. Bu paradigma söz konusu iktisadi insanın her açıdan çevresine ilişkin en azından yeterli düzeyde bilgi sahibi olduğunu, alternatif eylemlerin fayda ve maliyetlerini hesaplama kabiliyeti taşıdığını, seçilen her davranışa ilişkin olası tüm sonuçların olasılıkları hakkında bilgi sahibi olduğunu, mevcut ve gelecek durumlardaki bütün alternatifleri eş-anlı olarak değerlendirme yeteneğine sahip

¹²Murray Gell-Man, “The Rationale for Agent-Based Modelling”, **Agent-Based Modelling – The Santa Fe Institute Artificial Stock Market Model Revisited**, (Springer-Verlag, 2008): 10.

¹³ Nicolaas J. Vriend, “Rational Behavior and Economic Theory”, **Journal of Economic Behavior and Organization**, c. 29 (1996): 265.

¹⁴ Richard P.F. Holt, J. Barkley Rosser and David Colander, “The Complexity Era in Economics”, **Middlebury College Economics Discussion Paper**, s:10-01 (January 2010): 13.

olduğunu varsaymaktadır. Bu nedenle ana akım iktisatta iktisadi insanın ‘sürekli rasyonel’ olduğu kabul edilir. Bu haliyle iktisat, psikolojiyi içermeksizin ele alınmaktadır¹⁵. İktisadi aktörlerin rasyonel oldukları yönündeki bu kısıtlayıcı varsayıma karşı ise yeni çalışmaların temelinde Herbert Simon tarafından ileri sürülen ‘sınırlı rasyonellik’ kavramı yer almaktadır. Bilgi işleme kapasitesinin sınırlarına değinen Simon’a göre, bireylerin bilgi işleme süreçleri üzerinde iki sınır vardır. Bunlardan ilki, bilginin toplanması ve işlenmesi sürecindeki sınırlar; ikincisi ise kompleks durumlarla karşı karşıya kalan ajanların hesap yapabilme kabiliyetlerindeki sınırlardır. Bu sınırlar çerçevesinde karar alıcı iktisadi ajanlar kendilerine en optimal sonucu sağlayan seçimi değil, mevcut sınırlar dahilinde en tatmin edici sonucu sağlayan seçimi yaparlar¹⁶.

Ana akım iktisat teorisinin dayandığı bir diğer varsayım azalan getiri varsayımıdır¹⁷. Bu teoride iktisadi faaliyetler negatif geri bildirim ortaya çıkarmakta ve bu negatif geri bildirim de tahmin edilebilir bir denge oluşturmaktadır. Ana akım iktisada göre bu denge, en etkin kaynak tahsisini ve kullanımını sağlayan ‘en iyi’ sonuçtur. Ancak gerçekte ekonominin pek çok alanında pozitif geri bildirimin küçük iktisadi değişimlerin etkisini büyüttüğü görülmektedir. Bu etkiyi tanımlayan iktisadi modeller de geleneksel modellerden ayrılmaktadır. Negatif geri bildirime dayanan azalan getiri ekonomide tek bir denge noktası olduğu anlamına gelmekteyken, pozitif geri bildirime dayanan artan getiri birden çok olası denge noktası olduğunu ifade etmektedir. Bu olası denge noktaları arasından seçilen belli bir iktisadi sonucun ‘en iyi sonuç’ olacağının ise garantisi yoktur. Bu yönüyle pozitif geri bildirime dayalı yeni iktisat yaklaşımı, modern non-lineer fizik ile benzeşmektedir.

Yeni çalışmaların ana akım neo-klasik iktisattan farklı olarak ortaya koyduğu diğer kavramlar ise çoklu denge, patika bağımlılık gibi kavramlardır. Çoklu denge yaklaşımına göre, etkileşim halindeki çok sayıda ajandan oluşan bir ekonomide kompleks bir yapı söz konusudur ve bu yapıda tek bir dengeden söz etmek mümkün

¹⁵Roger Frantz and Herbert Simon, “Artificial Intelligence as a Framework for Understanding Intuition”, **Journal of Economic Psychology**, c. 24 (2003): 268.

¹⁶Edward Tsang, “Computational Intelligence Determines Effective Rationality”, **Centre for Computational Finance and Economic Agents, Working Paper Series**, WP 015-07 (2007): 3.
Stefano Fiori, “Forms of Bounded Rationality: The Reception and Redefinition of Herbert Simon’s Perspective”, **Review of Political Economy**, c. 23, s. 4 (2011): 589,590.

¹⁷ W. Brian Arthur, “Positive Feedbacks in the Economy”, **Scientific American**, c. 262, s. 2 (1990): 92.

değildir. Ekonominin sürekli bir değişim içerisinde olması beklenmektedir¹⁸. Patika bağımlılık ise bir olgunun herhangi bir zamandaki yapısı geçmişe ait sürecin sonucu olduğu için, bu olgunun gelecekteki değişimine ilişkin kesin tahmin yapmanın güçlüğüne ifade eder. Mesela; bir toplumda alternatif birçok teknoloji içinden birinin benimsenmiş olması, o toplumda üretimin daha önceki aşamalarında kimin hangi teknolojiyi seçtiğine bağlıdır¹⁹.

Ana akım iktisadın basitleştirici varsayımlarına eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşan söz konusu yeni çalışmalar içerisinde öne çıkan akım ‘Kompleksite İktisadı’dır. İktisattan kompleksite iktisadına geçiş aksiyomatik disiplinden yürütülebilir bilime geçişle gerçekleşmiştir. Kompleksite iktisadının sorguladığı temel husus; iktisadi birimlerin optimal tercihlerini tanımlayan mikro denklemlerden yola çıkılarak makro denklemler hakkında bir şey söylenip söylenemeyeceği, mikro ve makro denklemlerin aynı forma sahip olup olmadıkları ve eğer aynı forma sahip değillerse makro teorisinin nasıl türetilmesi²⁰. Ekonominin deterministik ve öngörülebilir değil; süreç bağımlı, organik ve her zaman evrilen bir yapıya sahip olduğuna vurgu yapan²¹ bu akımı açıklamadan önce kompleksite kavramının incelenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

2.2. Kompleksite Kuramı ve Kompleks Sistem

Dünyayı çok sayıda düzeye sahip olan tabakalı bir yapı olarak açıklayan modern bilimsel modellere göre, her bir düzeyde yer alan birimler bir üst düzeyde yer alan birimleri oluşturmaktadır. Örneklerle açıklanacak olursa; temel parçacıklar atomları, atomlar molekülleri, moleküller ise evrendeki tüm objeleri oluşturmaktadır. Benzer yaklaşımla verilen örnekler çoğaltılabilir: kompleks organik moleküller canlı hücreleri, canlı hücreler doku ve organizmaları, canlı organizmalar ekosistemleri; yine benzer biçimde insanlar grupları, toplumları ve medeniyetleri oluşturmaktadırlar. Bu örneklerin tümünde her bir düzeyde yer alan birimler, daha alt düzeydeki birimlerin basit bir kümesi değildir. Yani, onların basit bir toplamı olarak nitelendirilemezler. Çünkü artık yeni özelliklere ve düzene sahip olan, birbirleri ile

¹⁸Holt, Rosser, Colander, **age**, 14.

¹⁹Nigel Gilbert, “Agent-Based Social Simulation: Dealing With Complexity”, <http://cress.soc.surrey.ac.uk/resources/ABSS%20-%20dealing%20with%20complexity-1-1.pdf> [23.06.2013] (2004): 3.

²⁰ Gallegati, Kirman, **age**, 6.

²¹ Eren, “2008 Krizi Öncesi ve Sonrasında İktisatta Gelişmeler”, 133.

ilişkili ve etkileşim halindeki kompleks yapılardır. Geleneksel disiplinler bu kompleks yapıları tanımlama ve açıklama hususunda başarılı değildir. Bu yetersizliği çözmeyi amaç edinen kompleksite bilimi (kompleksite teorisi veya kompleksite de denilmektedir) ise yeni bir disiplin olarak ortaya çıkmaktadır. Kompleksite biliminin temel görevi, daha alt düzeyde yer alan çok sayıda birimin oluşturduğu toplam ve büyük ölçekli yapıların nasıl ortaya çıktığını açıklamaktır²². Bu bağlamda kompleksite biliminin konusu olan ‘kompleks sistem’, etkileşim halindeki birimlerden oluşan ve bu birimlerin etkileşimi sonucunda birimlerin kendi özelliklerinden farklı özelliklerin ortaya çıktığı sistemlerdir²³. Bu tanımdan hareketle, kompleks sistemlerin özellikleri aşağıdaki şekilde ifade edilebilir²⁴:

Kompleks ortak davranış: Kompleks sistemler merkezi kontrol olmaksızın her biri basit kurallar takip eden bireysel parçalardan oluşan geniş ağlardır. Bu bireysel parçalara hücreler, nöronlar, hisse senedi alıcıları gibi çok çeşitli örnekler vermek mümkündür. Çok sayıdaki bireysel parçanın bu ortak eylemleri ise kompleks, tahmin edilmesi güç ve değişen kalıplarda davranışlar ortaya çıkarır.

Sinyal verme ve bilgi işleme: Bütün kompleks sistemler hem içsel hem dışsal çevrelerinden birtakım sinyaller ve bilgiler alırlar; bunları kullanarak kendileri de birtakım sinyaller ve bilgiler yayarlar.

Adaptasyon: Bütün kompleks sistemler öğrenme ve evrilen süreçler yoluyla adaptasyon geçirirler. Yani, devamlılıklarını sağlayacak şekilde davranışlarını değiştirirler.

Kompleks sistemin bu özelliklerinden de anlaşılacağı gibi, bu sistemler aynı zamanda dinamik ve adaptif niteliğe sahiptirler. Dolayısıyla, kompleks sistemlerin analizinde geleneksel yaklaşımın kullandığı matematiksel ve istatistiksel araçların kullanılamayacağı açıktır. Kompleks sistemlerin analizinde kullanılan matematik non-lineer dinamiklere sahip olmalı, modeller ise tek bir deterministik çözümü olmayan açık modeller olmalıdır. Zira kompleks yapılarda başlangıç koşullarına dayalı olarak çok sayıda çözüm oluşması söz konusudur²⁵.

²² Armano Srbljinovic ve Ognjen Skunca, “An Introduction to Agent-Based Modelling and Simulation of Social Processes”, **Interdisciplinary Description of Complex Systems**, c.1, s.1-2 (2003): 2.

²³ Leigh Tesfatsion, “Agent-based Computational Economics: A Constructive Approach to Economic Theory”, 836.

²⁴ Melanie Mitchell, **Complexity A Guided Tour**, (Oxford University Press, 2009), 12-13.

²⁵ Colander, **age**, 4.

Kompleks sistemin sahip olduğu bu evrilme, adaptasyon ve etkileşim özellikleri iktisatta da görölmektedir. Milyarlarca iktisadi birey arasında gerçekleşen lineer olmayan etkileşimler ekonominin dinamiğini oluşturmaktadır. Bu da ekonomilerin davranışlarını, çok kısa dönem haricinde, tahmin edilebilir olmaktan çıkarmaktadır. Bu özellik ekonomilerin, geleneksel yaklaşımın ele aldığına aksine, kompleks bir sistem olduğunu ortaya koymaktadır²⁶. Banka, tüketici, firma, yatırımcı gibi iktisadi ajanlar piyasadaki hareketlerini, satın alma kararlarını, tahminlerini yine bu eylemlerin birlikte yarattığı duruma göre uyarlamaktadırlar. İktisadi ajanların hareketlerinin sonuçlarını düşünerek, strateji ve öngörü ile hareket etmeleri iktisada ilave bir kompleksite katmaktadır²⁷.

2.3. Kompleks Bir Sistem Olarak İktisat

Simon kompleks sistemi, aralarında basit olmayan bir etkileşimin var olduğu çok sayıda parçanın oluşturduğu sistem olarak tanımlamıştır. **Kompleks** sistemlerde bütün, geleneksel iktisattaki indirgemeci yaklaşımın tersine, parçaların tek tek toplamından daha büyüktür²⁸. Bu bağlamda kompleksite bilimi de tek ve izole edilmiş ajanlardan veya toplam büyüklüklerden ziyade, otonom ajanlara ve bu ajanlar arasındaki etkileşime odaklanmaktadır. Geleneksel mikro iktisadi modellerde de etkileşim olmakla birlikte, bu yanıltıcı bir etkileşimdir. Çünkü geleneksel modellerde etkileşim zamanda ve uzayda yer almamaktadır. Yeni çalışmalarda kompleks **dinamik** sistem olarak ise iktisat, herhangi bir uzayda birbirlerine göre hareket eden heterojen ajanlar arasında yayılmış etkileşimleri içeren bir sistemdir. Ekonomi kompleks dinamik bir sistem olmasının yanında, aynı zamanda **adaptif** olma özelliği taşır. Bu adaptivite, bireyler bu adaptasyonun farkında olmaksızın, sistemin dışsal faktörlere adapte olması veya ajanların sisteme adapte olması şeklinde gerçekleşebilir²⁹. Adaptivite özelliği kompleks sisteme değişme ve geçmiş deneyimlere dayalı olarak öğrenme kabiliyeti eklemektedir. Ekonomide yer alan milyarlarca birim sürekli olarak iletişim ve etkileşim kurmakta, öğrenmekte, yeni stratejiler ve teknolojiler geliştirmektedirler³⁰. Özetle, yeni çalışmalar ekonomiyi

²⁶Gemma Hagen, “Agent-Based Computational Economics: Exploring the Evolution of Trade Networks” (Tez, Imperial College Department of Computing, 2009),17.

²⁷ W. Brian Arthur, “Complexity and the Economy”, **Science**, c.284 (1999): 107.

²⁸Holt, Rosser, Colander, **age**, 6.

²⁹Brunn, **age**, 2.

³⁰ Hagen, **age**, 17.

sabit ve durağan bir yapıdan ziyade *kompleks, dinamik ve adaptif bir sistem* olarak ele almaktadır.

Bu bağlamda, *kompleks dinamik ve adaptif bir sistem olarak iktisadın* özellikleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir³¹:

Dağınık etkileşim: İktisattaki olaylar ve olgular, birbirleriyle paralel olarak hareket eden dağınık ve heterojen ajanların etkileşimleri sonucu ortaya çıkar. Bir ajanın eylemi başka ajanların beklenen eylemlerine ve bu ajanların birlikte oluşturdukları toplam sonuca dayanmaktadır.

Merkezi kontrol olmaması: Ajanlar arasındaki etkileşimleri kontrol eden bir birim söz konusu değildir. Esasen, kontrol ajanlar arasındaki rekabet ve koordinasyon mekanizmaları ile sağlanır.

Hiyerarşik organizasyon: İktisatta çok sayıda organizasyon ve etkileşim düzeyi mevcuttur. Bu düzeylerin her birindeki davranış, eylem ve stratejiler bir sonraki düzey için temel yapıtaşı gibi işlev görürler. Organizasyonun bütünü ise bu düzeyler boyunca yer alan karmaşık etkileşimler nedeniyle hiyerarşik olmaktan daha karmaşık bir yapıdır. Mesela; bireyler grupları; gruplar örgüt, şirket, parti vb. birimleri; bu birimler devletleri; devletler de devlet topluluklarını oluştururlar³². Bu örnekte hiyerarşik ve giderek daha kompleks hale gelen yapıyı görmek mümkündür.

Sürekli adaptasyon: Bireysel iktisadi ajanlar deneyim edinirken davranışlar, eylemler ve stratejiler de sürekli olarak yeniden düzenlenir. Böylelikle sistem de sürekli bir adaptasyon gerçekleştirir.

Sürekli yenilik: Yeni piyasalar, yeni teknolojiler, yeni davranışlar ve yeni kurumlar sürekli yeniliklerin ortaya çıkmasını sağlar.

Denge dışı dinamikler: Yukarıda sözü geçen sürekli yeni potansiyellerin ve olanakların oluşumu ekonominin optimaliteden veya dengeden uzaklaşmasına sebep olmaktadır.

³¹ W. B. Arthur, S. N. Durlauf ve D. Lane, “Process and Emergence in the Economy”, **The Economy as an Evolving Complex System II**, Eds. Arthur, Durlauf and Lane, (Santa Fe Institute Studies in the Science of Complexity c.. XXVII, Addison-Wesley, 1997): 3,4.

³² Dirk Helbing, “Pluralistic Modeling of Complex Systems”, **Science and Culture**, c. 76 (2010): 316.

Santa Fe Enstitüsü iktisatta standart lineer matematiksel yöntemlerin başarısızlığa uğramasına bu altı özelliğin sebep olduğunu ifade etmiştir³³.

Buraya kadar yapılan açıklamalar çerçevesinde, neo-klasik ve kompleksite yaklaşımlarının iktisadı ele alış biçimleri aşağıdaki tablo ile özetlenebilir:

Tablo 2.1: Neo-klasik İktisat – Kompleksite İktisadı Arasındaki Farklılıklar

Neo-klasik İktisat	Kompleksite İktisadı
Lineer	Lineer olmayan
Temsili ajan (birey)	Heterojen (somut) ajan
Denge	Dengesizlik - çoklu denge
Rasyonel beklentiler	Adaptif, evrimci, tümevarımcı, grup görüşü
Azalan getiri	Artan getiri
Kurumlar yok, akıcı	Patika bağımlılığı, adaptif evrim, kurumlar
Serbest (rekabetçi) piyasa	Piyasa başarısızlığı

Ercan Eren, “Yeni İktisatta Ortak Noktalar”, **İktisatta Yeni Yaklaşımlar**, Der. Ercan Eren ve Metin Sarfati, 1. bs. (İletişim Yayınları,2011), 21.

İktisatçıların kompleks sistem özelliklerini değerlendirmeleri sonucunda birbirinden farklı, ancak birbiri ile alakalı üç kompleksite yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Bunlar; kompleksiteye sistemdeki dinamik davranışın doğasında var olan bir özellik olarak yaklaşan ‘dinamik kompleksite’, analiz edilmesi ileri hesaplamalar gerektiren sistemleri ifade etmek için kompleksite teriminin kullanıldığı ‘mantıksal’ veya ‘hesaplamalı kompleksite’, kompleksiteyi bir sistemdeki bağlantıların analizi olarak düşünen ve bu sistemin evrimsel özelliklerini keşfetmeyi amaçlayan ‘birleştirici (connective) kompleksite’ yaklaşımlarıdır³⁴.

Dinamik kompleksitenin matematiksel tanımına göre, eğer bir iktisadi sistemin içsel deterministik süreçleri asimptotik olarak sabit bir noktaya veya limit çevrimine ulaşmıyorsa, söz konusu sistem dinamik olarak komplekstir. Bu tanıma uyan her sistemde bir derece lineer olmama özelliği olmakla birlikte, kompleks özelliğe sahip olmayan ve lineer olmayan sistemler de mevcuttur. Mesela bazı lineer olmayan sistemler periyodik dalgalanmalar veya limit çevrimleri oluştururlar. Bu dalgalanmalar sabit aralıklarla ve düzenli biçimde döngüsel tekrarları olan dalgalanmalardır. Bu bağlamda kompleks dinamikler, kaosa geçiş gibi, periyodik olmayan dalgalanmaları veya yapısal değişimlerde dönüşümleri içeren süreçler olarak karşılık bulmaktadır.

³³ Gell-Man, **age**, 15.

³⁴ Magda Fontana, “The Complexity Approach to Economics: a Paradigm Shift”, **Universite di Torino Working Paper Series**, No: 01/2008, 5-9.

Hesaplamalı kompleksite, karar alıcıların hesap yapabilme ve bilişsel yeteneklerini ifade etmektedir. Karar alıcının karşılaştığı iki tür hesaplamalı kompleksite vardır. İlki ajanların, diğer ajanların varsayımları hakkında varsayım oluşturma konusunda karşılarına çıkan kompleksitedir. Diğer ise problem teorik olarak çözülebilir olmakla birlikte, optimal çözüme ulaşmanın yüksek maliyetli olmasından dolayı yaşanan hesaplamalı kompleksitedir. Dolayısıyla hesaplamalı kompleksite matematiksel optimizasyon tekniklerinin iktisadi karar alma sürecine uygulanamadığı durumları ifade etmektedir.

Birleştirici kompleksite ise, bir sistemi oluşturan unsurlar arasında bulunan bağlantıları ifade etmektedir. Bu kapsamda, sistemdeki unsurların birbirleri ile birleştirilmesi bu unsurların davranışlarını şekillendirmekte, bu ilişkilerin değişmesi ise sistemin evrilmesine yol açmaktadır. Birleştirici kompleksitede makro düzen, geleneksel iktisat teorisinin varsayımlarının tersine, homojenlikten ve etkileşimin lineer olmasından değil, sistemin unsurlarını birleştiren ilişkilerden türemektedir. Bu bağlamda da geleneksel yaklaşımların indirgemeciliğine bir eleştiri sunmaktadır. Kompleks sistemleri, sistemin unsurlarını tek başına inceleyerek anlamak mümkün değildir.

Bu üç kompleksite yaklaşımı da farklı bakış açılarına rağmen birbirleri ile bağlantılıdır. Esasen, bu tezin konusunu teşkil eden kompleks ağ yaklaşımı da birleştirici kompleksite yaklaşımı ile tutarlı görülmektedir.

Simon'un yukarıda verilen genel kompleks sistem tanımı dışında, Rosser'in düzenlediği *geniş kapsamlı* dinamik kompleksite tanımına da dinamik kompleksitenin genel tanımına uymaktadır. Rosser'in bu geniş kapsamlı tanımı, lineer olmayan dinamiklere dayanan ve birbirini izleyen dört yaklaşım içermektedir: sibernetik, katastrof teorisi, kaos teorisi ve heterojen ajan-temelli kompleksite. Bu yaklaşımlar içerisinde, heterojen ajan-temelli kompleksite yaklaşımı dağınık ve etkileşim halindeki heterojen ajanlara vurgu yapmaktadır³⁵. Neo-klasik iktisatta karşımıza çıkan homojen ve rasyonel temsili ajan varsayımının tersine, hareket noktası heterojen ajanlar arasındaki etkileşim olan ajan-temelli kompleksite, iktisadi ele alırken iktisadın kompleks, dinamik ve adaptif bir sistem olmasından hareket etmektedir. İktisadın bu özelliğinden dolayı, yeni çalışmalarda 'ajan-temelli

³⁵Holt, Rosser, Colander, **age**, 8-9.

modellemenin (Agent-Based Modeling-ABM) iktisattaki uygulaması olan ‘ajan-temelli hesaplamalı iktisat (Agent-Based Computational Economics-ACE)’ yaklaşımının ön plana çıkmakta olduğu görülmektedir.

Aşağıda görüleceği gibi, tezin konusu olan kompleks ağlar ajan-temelli modellerde oluşan sosyal etkileşim topolojilerinden biri olarak; ticaret ağları da iktisat alanında ajan-temelli modelleme kapsamında çalışılan bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda iktisatta son dönemlerde oldukça ilgi gören ve yaygın kullanılan ajan-temelli modellemeye de kısaca değinmekte fayda görülmektedir.

2.4. Kompleks Yapıların Analizinde Ajan-Temelli Modelleme Yaklaşımı ve Ajan-Temelli Hesaplamalı İktisat

Ajan-temelli modelleme, kompleks yapıları ‘aşağıdan yukarı yaklaşım’ (bottom-up approach) ile kurmaya olanak tanıyan bilgisayarlı modelleme yaklaşımıdır. Aşağıdan yukarı yaklaşım bireysel davranışı basit davranışsal kurallara göre modellemekte; daha sonra ajanların lokal etkileşimde bulunmalarına ve adaptasyon yoluyla bireysel kuralları değiştirmelerine izin vermektedir. Sonuçta ortaya bireysel davranışlardan çıkarılamayan istatistiki bir düzen çıkmaktadır³⁶. Yani ajan-temelli modeller standart modellerin aksine, modelde yer alan ajanlar arasındaki lokal etkileşimlerin ortaya çıkardığı global sonuçları tanımlamaktadır³⁷.

Birbirleriyle etkileşim içerisinde olan, geçmiş deneyimlerinden öğrenimler sağlayan, davranışlarını adapte edebilen ve böylece çevrelerine daha iyi uyum sağlayabilen ajanlardan oluşan sosyal sistemleri modellemede bir yol sunan ajan-temelli modellerin³⁸ yapısı incelendiğinde, bu modellerin üç temel unsurdan oluştuğu görülmektedir³⁹: (i) *ajanlar*, ajanların nitelikleri ve davranışları, (ii) ajanlar arasındaki ilişkiler ve *etkileşim* yöntemleri, (iii) ajanların içinde yaşadıkları ve diğer ajanlara ilave olarak etkileşim halinde oldukları *çevre*.

Ajan-temelli modellemenin en temel unsuru olan *ajanların*, birtakım özelliklere sahip olduğu varsayılır⁴⁰. Buna göre; ajanlar **otonom**dur ve kendi kendilerini bağımsız

³⁶ Gallegati, Kirman, **age**, 7.

³⁷ Helbing, **age**, 316.

³⁸ C. M. Macal, M. J. North, “Tutorial on Agent-Based Modelling and Simulation”, **Journal of Simulation**, c. 4 (2010): 151.

³⁹ Charles M. Macal, Michael J. North, “Introductory Tutorial: Agent-Based Modeling and Simulation”, **2011 Winter Simulation Conference**, (2011): 1458.

⁴⁰ Macal, North, “Tutorial on Agent-Based Modelling and Simulation”, 153.

biçimde yönetebilirler. Bir ajan çevresiyle ve diğer ajanlarla olan etkileşiminde bağımsız biçimde hareket edebilir. Ajanların bir diğer özelliği **modüler** ve kendi kendine yeten yapıya sahip olmalarıdır. Her ajan kendine özgü nitelikleri, davranışları ve karar alma yeteneği olan farklı bir bireydir. Bu özelliklere ek olarak ajanlar, diğer ajanlarla etkileşim halinde olan **sosyal** birimlerdir. Ajanların bir diğer özelliği ise **koşulluluktur**. Buna göre ajanların durumları zaman içinde değişiklik gösterebilir ve ajan davranışları da bu durumlara bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Ajanlar ayrıca deneyimlerine dayalı olarak **öğrenme** ve **adaptasyon sağlama** gibi özelliklere sahiptirler. Ajanlar **amaca odaklı** da olabilirler. Bu özellik de ajanlara davranışlarının sonuçlarını amaçları ile karşılaştırma ve gelecekteki davranışlarını uyarlama olanağı tanımaktadır. Ajanlar **heterojendir**; ajan simülasyonu popülasyon içerisinde tam bir ajan çeşitliliğine olanak tanımaktadır.

Ajanların diğer ajanlarla *etkileşim* kurmaları, ajan-temelli modellerin bir diğer unsurudur. Ancak buradaki etkileşim, diğer bütün ajanların alt kümesi olan ve ‘komşu’ olarak adlandırılan ajanlarla sınırlıdır. Ajanların bu etkileşimden elde ettikleri bilgi de ‘lokal bilgi’dir. Ajan-temelli modellerde ajanların sadece lokal bilgiye ulaşabilir olmaları, ulaşılabilir bilgiyi bütün ajanlara sunan ve bu ajanların davranışını sistemin performansını optimize etmek için kontrol eden merkezi bir otorite olmadığını ifade etmektedir. Yani, ajan-temelli sistemler ademi-merkezi nitelik taşımaktadır⁴¹.

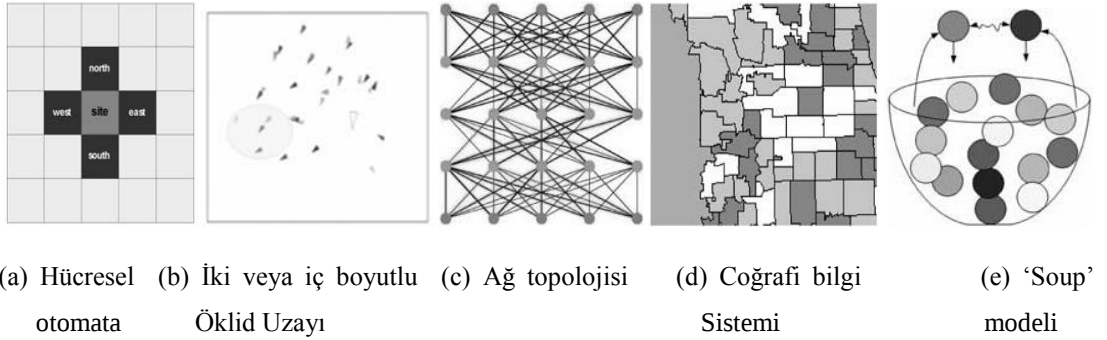
Ajan-temelli modellerin bir diğer unsuru *çevredir*. Ajan-temelli modellerde ajanlar, diğer ajanlarla olan etkileşim ağlarını kapsayan sosyal bir çevre içerisinde modellenmektedir. Bununla birlikte, bazen ajan konumuna kısıt getiren fiziki çevrelerde de modellenebilirler. Genelde ajanların, yakınlarında olan ajanlar ile görece olarak daha uzakta olan ajanlarla olduklarından daha iyi etkileşim içinde oldukları varsayılmaktadır⁴².

Ajan-temelli modelleme yaklaşımında yer alan ajanlar heterojendir. Analitik modeller bireylerin farklılaşma biçimlerini azaltarak homojen bir ajan kümesi oluştururken, ajan-temelli modellemenin hesaplanabilir olma özelliği farklı bireyler için kendilerine özgü olarak belirlenen parametre değerlerinin (tercihler, donanımlar,

⁴¹ Macal, North, **age**, 154.

⁴²Nigel Gilbert, Pietro Terna, “How to Build and Use Agent-Based Models in Social Science”, **Mind & Society**, c.1 (2000): 63,64.

sosyal ilişkiler, yetenekler vb. gibi) kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Ajan davranışı kadar ajanların ilişkilerini ve etkileşimlerini modellemeye de ilgilenen ajan-temelli modellemede, birbirleri ve çevre ile etkileşim halinde olan ajanlar otonomdur; yani bu ajanların davranışları üzerinde merkezi veya “yukarıdan aşağı (top-down)” bir kontrol söz konusu değildir. Ayrıca bu etkileşimin sonucu sayısal olarak hesaplanabilir niteliktedir⁴³. Ajan-temelli bir modelde etkileşim halindeki ajanların birbirleri ile nasıl bağlantılı oldukları *modelin topolojisi* ile ifade edilir. Bu bağlamda topoloji bilginin kimden kime ulaştığını tanımlamaktadır⁴⁴.



Şekil 2.1: Ajan İlişkileri ve Sosyal Etkileşim Topolojileri

C. M. Macal, M. J. North, “Tutorial on Agent-Based Modelling and Simulation”, **Journal of Simulation**, c. 4 (2010): 155.

Şekil 2.1’deki etkileşim topolojilerine bakıldığında, (a) şeklinde yer alan hücresel otomata modeli ajanların ağ üzerinde hücreden hücreye hareket ettikleri, ayrıca aynı anda birden fazla hücreyi meşgul edemedikleri modeldir. (b) şeklindeki Öklidyen uzay modelinde ajanlar iki, üç veya daha fazla boyutlu uzayda hareket edebilmektedirler. (c) şeklinde yer alan ağ topolojisinde ajanların daha genel bir komşuluk ilişkisi ve etkileşimi içerisinde tanımlanması olasıdır. Ağlar statik olabileceği gibi dinamik de olabilmektedir. Bu konu daha sonra detaylı biçimde incelenecektir. (d) şeklindeki coğrafi bilgi sistemi topolojisinde ajanlar gerçek bir coğrafi uzayda bir alandan diğerine hareket etmektedirler. (e)’deki modelde ise ajanların konumları yoktur; ajanlar etkileşim için rassal olarak seçilmekte ve daha sonra gelecek seçim için tekrar uzaylarına geri dönmektedirler. Yani bu modelde ajanların birbirlerine göre konumları önem arz etmemektedir. Şekil 2.1’de de

⁴³ Matteo G. Richiardi, “Agent-Based Computational Economics: A Short Introduction”, **Laboratorio Riccardo Revelli Centre For Employment Studies Working Paper**, s. 69 (2007): p.1,5.

⁴⁴Macal, North, “Tutorial on Agent-Based Modelling and Simulation”, 154.

görüldüğü gibi, bu doktora tezinin konusunu oluşturan kompleks ağlar, kompleks yapılardaki heterojen ajanların sosyal etkileşimlerinin ortaya çıkardığı kompleks yapılardan biridir. Bu bağlamda ağ topolojisi incelenerek, kompleks ağ özelliğine sahip yapılar hakkında fikir sahibi olmak da mümkün hale gelmektedir.

Günümüzde bilgisayarların artan hesaplama gücü ajan-temelli modellemenin gelişmesinde kritik öneme sahip olmuştur. Bilgisayarların donanımında meydana gelen sürekli gelişmeler yazılım alanındaki gelişmeleri de beraberinde getirmektedir. Analitik olarak ifade edilemeyecek olan non-lineer ve adaptif kompleks yapılar, bu gelişmeler sayesinde bilgisayar simülasyonları kullanılarak incelenmektedirler. Ajan-temelli simülasyonlarda etkileşim kuralları yanında bireysel birimlerin davranış kuralları da belirtilmekte; bireysel düzeyde belirlenen bu kuralların popülasyon düzeyinde bir bütün olarak meydana getirdiği sonuçlar incelenmektedir⁴⁵.

Tablo 2.2: Ajan-Temelli Modelleme Uygulamaları

<i>İşletme ve Organizasyon</i>	<i>Toplum ve Kültür</i>
- İmalat işlemleri	- Antik uygarlıklar
- Arz zinciri	- Sivil direniş
- Tüketici piyasaları	- Terörizmin sosyal belirleyicileri
- Sigorta sektörü	- Örgütsel ağlar
<i>Ekonomi</i>	<i>Askeri</i>
- Yapay finansal piyasalar	- Komuta & Kontrol
- Ticaret ağı	<i>Biyoloji</i>
<i>Altyapı</i>	- Nüfus dinamiği
- Ulaşım / Trafik	- Ekolojik ağlar
- Elektrik piyasaları	- Hayvan grupları davranışı
- Hidrojen altyapısı	- Hücre davranışı ve hücre altı süreçler

Charles M. Macal, Michael J. North, "Agent-Based Modelling and Simulation: Desktop ABMS", 2007 Winter Simulation Conference, (2007), 99.

Ajan-temelli modeller ve yapılan simülasyon, Tablo 2.2’de görüldüğü gibi, işletme, ekonomi, altyapı, toplum ve kültür, biyoloji gibi pek çok alanda uygulamaya sahiptir. Ekonomi alanındaki uygulama alanlarından biri de ticaret ağlarıdır.

Ajan-temelli model uygulamaları, küçük ölçekli modellerden büyük ölçekli karar destek sistemlerine kadar uzanmaktadır. Küçük ölçekli modeller belli varsayımlardan hareket ederek sistemin en belirgin özelliklerini ortaya çıkarmaya yöneliktir ve bu çalışmalarda çok sayıda simülasyon üzerinde farklı varsayımlar incelenmektedir. Büyük ölçekli uygulamalarda ise gerçek dünyadaki çok sayıdaki politika sorularına

⁴⁵ Srbljmovic, Skunca, **age**, 2.

yanıt aranmaktadır. Gerçek verileri kullanan bu çalışmalarda sonuçların güvenilirliğini sınamaya yönelik testler yapılmaktadır⁴⁶.

Sosyal bilimler kapsamında ajan-temelli modelleme araştırmacılarının amaçları dört başlık altında incelenebilmektedir⁴⁷: *ampirik, normatif, sezgisel ve metodolojik*.

Ampirik amaç, neden yukarıdan-aşağı kontrol ve planlama olmadığına bile belirli büyük ölçekli düzenlerin geliştiği ve sürdüğü sorusuna yanıt aramaktadır. Bu amaca yönelik çalışmalara örnek olarak *ayakta alkışlama problemi (standing ovation problem)*, *ticaret ağları (trade networks)*, *karşılıklılığa dayalı ortak işbirliği (mutual cooperation based on reciprocity)* ve *sosyal normlar (social norms)* gösterilebilir. Bu kapsamda araştırmacılar belirli bir çevrede faaliyette bulunan ajanların tekrarlı etkileşimlerine dayanan nedensel açıklamalar bulmaya çalışmaktadırlar. Bilhassa, gözlemlenen global oluşumların belirli ajan-temelli modellerden hatasız biçimde üretilip üretilmeyeceğini incelemektedirler.

Normatif amaç iyi tasarımın elde edilmesinde ajan-temelli modellemenin laboratuvar olarak nasıl kullanılabileceği sorusuna yanıt aramaktadır. Bu amaç çerçevesinde sosyal politikalar, kurumlar veya süreçler için önerilen tasarımların zamanla sosyal anlamda istenilen sistem performansı sergileyip sergilemeyeceği değerlendirilmektedir. *Mezat sistemi tasarımı, oy kullanma kuralları, kanun uygulaması* örnek olarak gösterilebilir. Burada temel konu, özel motivasyona sahip ajanların stratejik davranış yoluyla bireysel avantaj elde etme girişimlerine rağmen, sonuçta ortaya çıkan oluşumun ne derece etkin, adil ve düzenli olduğudur.

Sezgisel amaç, sosyal sistemlerde temel nedensel mekanizmalar hakkında nasıl daha iyi sezgi elde edilebileceği sorusuna yanıt aramaktadır. Basit etkileşimlerin sonuçlarının bile tam olarak öngörülmesi zorken, etkileşim halinde olan ajanların bu etkileşimlerinin ortaya çıkaracağı geniş kapsamlı etkiler şaşırtıcı olmaktadır. *Schelling'in ayrımcılık modeli (segregation model)* bunun net bir örneğidir⁴⁸. Schelling beyaz ve siyah ırkları kullandığı ve ajanların azınlık statüsünden kaçınmak

⁴⁶ Charles M. Macal, Michael J. North, "Agent-Based Modelling and Simulation: Desktop ABMS", **2007 Winter Simulation Conference** (2007): 99.

⁴⁷ Robert Axelrod, Leigh Tesfatsion, "A Guide for Newcomers to Agent-Based Modeling in the Social Sciences", **Handbook of Computational Economics c.2: Agent-Based Computational Economics**, eds. Leigh Tesfatsion, Kenneth L. Judd (North-Holland: ELSEIVER, 2006): 1650-1651.

⁴⁸ Leigh Tesfatsion, "Agent-Based Computational Economics: Growing Economies from the Bottom-Up", **ISU Economics Working Paper**, s.1 (2002): 6.

için komşularının en azından yarısının kendileri ile aynı ırktan olmalarını tercih ettikleri modelinde, lokal bağlar yoluyla nasıl bir ırksal ayrım ortaya çıkabileceğini simülasyon yoluyla göstermiştir. Yani, basit kurallar izleyerek hareket eden ajanlar arasındaki tekrarlı lokal etkileşimler sonucunda amaçlanmamış sosyal davranışlar doğabilmektedir.

Dördüncü amaç olan *metodolojik ilerleme*, ajan-temelli modelleme araştırmacılarına kontrollü hesaplamalı deneyler vasıtası ile sosyal sistemleri titizlikle analiz edebilmeleri için ihtiyaç duydukları yöntem ve araçların en iyi biçimde nasıl sağlanacağı sorusuna yanıt aramaktadır.

Daha önce de ifade edildiği gibi, heterojen ajan etkileşimlerinin ortaya koyduğu topolojik oluşumlardan birisi de ağ topolojisidir. Bu bağlamda, bu doktora çalışmasında, kompleks ağ niteliğine sahip olduğu hipotezi çerçevesinde, uluslararası ticaret ağları incelenmektedir. Zira uluslararası ticaret ağları da merkezi kontrolün olmadığı, heterojen nitelikte ajanlar olan ülkeler arasında meydana gelen etkileşimler yani ticari ilişkiler sonucunda oluşmaktadır. Ancak uygulama kısmına geçmeden önce, bir kompleks sistem oluşumu olarak kompleks ağların özelliklerini incelemekte fayda görülmektedir. Bu çerçevede, tezin bundan sonraki kısmında kompleks ağlar, bu ağların oluşumları ve özellikleri, matematiksel ve istatistiksel gösterimi yer almaktadır.

3. KOMPLEKS AĞLAR VE ULUSLARARASI TİCARET AĞLARI

3.1. Kompleks Ağlar

Kompleks sistemleri anlamamanın ilk adımı, sistemdeki etkileşim kalıplarını ve mevcut düzeni, mümkün olan alt bileşenlere ayırmayı sağlayacak biçimde ele almaktır. Bu bağlamda ağlar (networks) veya çizgeler (graphs), kompleks sistemleri temsil etmede kullanılabilen uygun araçlardır⁴⁹.

Kompleks ağları incelemede kullanılan ağ teorisi, 18. Yüzyılda bir Prusya şehri olan Königsberg şehri sakinlerinin çözmeye çalıştıkları bir problemten ortaya çıkmıştır. Buna göre, Pregel nehri şehri dört parçaya ayırmakta ve bu dört parçayı birbirine bağlayan yedi köprü bulunmaktadır. Çözölmeye çalışılan problem ise, yedi köprünün her birinden bir kere geçilmek koşuluyla dört kara parçasından da geçilmesinin mümkün olup olmadığıdır. İsviçreli matematikçi ve fizikçi Euler'in çözdüğü bu problemde önem arz eden kısım, çözümden çok çözümün türetiliş yöntemi olmuştur. Zira bu yöntem, ağ teorisinin temellerini oluşturmuştur. Euler her bir kara parçasını düğüm, her bir köprüyü de bağlantı olarak ele almıştır. Bilmecenin basitleştirilmiş ifadesi olan bu yapı çizge olarak adlandırılmaktadır. Euler'in bu sunumu kesikli matematiğin yeni bir alanı olarak çizge teorisinin gelişmesinin de önünü açmıştır⁵⁰. Böylece, çizge teorisinin matematiksel dili kompleks sistemleri tanımlamada ve mikro birimler arasındaki etkileşimlerin topolojik özelliklerini incelemede kullanılmaya başlamıştır⁵¹.

Kompleks ağlara çeşitli bilim dallarından ve günlük yaşantının birçok alanından örnek vermek mümkündür. Elektrik nakil şebekeleri, su kanalları, doğalgaz boru hatları, havayolları, yollar gibi taşıma ve ulaştırma altyapısı alanında; arkadaşlık ağları, bilimsel işbirliği ağları, cinsiyet ağları gibi sosyal etkileşim alanında; metabolik ağlar, protein etkileşim ağları gibi biyoloji alanında; world wide web, internet, telefon ağları gibi iletişim alanında; besin ağı gibi ekolojik alanda birçok

⁴⁹ Jörg Reichardt, "Introduction to Complex Networks", **Structure in Complex Networks Lecture Notes in Physics**, s. 766,(Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009): 2.

⁵⁰ Zoltan Toroczkai, "Complex Networks: The Challenge of Interaction Topology", **Los Alamos Science**, s.29 (2005): 96.

⁵¹ Reichardt, **age**, 2.

kompleks ağ örneğine rastlamak mümkündür⁵². Bunların yanında beyin nöronlardan, örgütler insanlardan oluşan kompleks ağ yapılarına örnek teşkil etmektedir. Ekonomi alanında ise küresel ekonominin ulusal ekonomilerden; ulusal ekonomilerin piyasalardan; piyasaların etkileşim halinde olan üretici ve tüketicilerden oluşması kompleks ağ yapısına örnektir⁵³.

Kompleks ağ teorisi bilgisayar simülasyonlarına ve ölçümlerine dayanmaktadır. Bunun yanında ağın topolojik yapısını incelerken çizge teorisine, derece dağılımları gibi karakteristik özellikleri açıklarken olasılık teorisine, ağ üzerindeki süreçleri (virüs yayılması gibi) tanımlamak için dinamik sistemler teorisine dayanmaktadır⁵⁴. Ağ üzerindeki süreçler bir yol ağındaki araçların ulaşımı, beynin fonksiyonel bölgeleri arasındaki etkileşim, bir sosyal ağda herhangi bir haberin yayılması örnekleri ile açıklanabilir. Bu süreçler incelenirken sürecin durağan olup olmadığı, ağ değişirken süreçte nasıl bir değişim olduğu, ağda bir faz geçişi veya kendi kendini örgütleme (self-organization) olup olmadığı ile ilgilenilir. Ağdaki süreçler arasındaki etkileşimin analizi ise daha karmaşıktır⁵⁵.

3.1.1. Çizge Teorisi

3.1.1.1. Temel Kavramlar ve Tanımlar

Ağ, *düğüm*lerden (node, vertex) ve bu düğümleri birleştiren *bağlantılardan* (link, edge) oluşan bir küme olarak tanımlanmaktadır⁵⁶. Bir sisteme ait olan durumun belirli bir zamandaki düğümler ve bağlantılar cinsinden matematiksel olarak tanımlanması şeklinde de ifade edilebilen ağların⁵⁷, matematik literatüründeki karşılığı çizge (graph) olarak ifade edilmektedir.

Bir ağın matematiksel olarak çizge ile temsili $G=(V,E)$ şeklindedir. Burada V, G ağındaki düğüm (vertex) sayısını, E ise düğümler arasındaki bağlantı (edge) sayısını ifade etmektedir. Çizgenin düğüm sayısı $N = (1, 2, \dots, n)$, bağlantı sayısı $M =$

⁵² Toroczkai, **age**, 95.

⁵³ Xiao Fan Wang, Guanrong Chen, “Complex Networks: Small-World, Scale-Free and Beyond”, **IEEE Circuits and Systems Magazine**, (2003): 7.

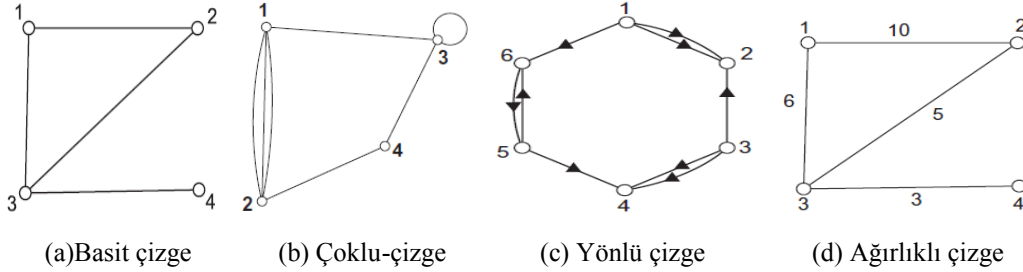
⁵⁴ Piet Von Mieghem, “The Physics of Complex Networks”, http://www.nas.ewi.tudelft.nl/people/Piet/papers/robustness_complex_nets.pdf, [27.11.2013], 2.

⁵⁵ **age**, 4-5.

⁵⁶ M. E. J. Newman, “The Structure and Function of Complex Networks”, <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0303516.pdf>, [25.10.2013], 2.

⁵⁷ Giorgio Fagiolo, Javier Reyes, Stefano Schiavo, “The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis”, **Journal of Evolutionary Economics**, c.20, s. 4 (2010): 480.

$(1, 2, \dots, m)$ ile ifade edilmektedir⁵⁸. i ve j bir G çizgesindeki iki düğüm olmak üzere, eğer bu düğümler birbirleri ile bağlantılı ise *bitişik* (adjacent) veya *komşu* (neighbors) olarak isimlendirmekte ve $i \sim j$ olarak yazılmaktadır. Benzer biçimde, i ve j düğümlerini birleştiren bağlantı $\{i, j\}$ şeklinde yazılmaktadır⁵⁹.



Şekil 3.1: Çeşitli Ağ Türleri

Klavdija Kutnar and Dragan Marusic, “Some Topics in Graph Theory”, **Networks, Topology and Dynamics Theory and Applications to Economics and Social Systems**, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, s. 613 (Springer-Verlag, 2009): 4.

Düğümmler arasında en fazla bir bağlantının olduğu en basit ağ yapısı, değişik türde kompleks ağ yapıları olarak da karşımıza çıkabilmektedir. Ağdaki bağlantılar ikili (binary) veya ağırlıklı (weighted) olarak sınıflandırılmaktadır. Düğümler arasında bir bağlantının yalnızca varlığının önem taşıdığı ikili ağlarda her bağlantı eşit ağırlığa sahiptir. Ağırlıklı ağlarda ise düğümler arasındaki ilişkiler heterojen niteliktedir. Asimetrik ve farklılık gösteren bağlantılar mevcuttur. Ağlar için ikili-ağırlıklı ağ ayrımı dışında yönlü (directed) – yönsüz (undirected) ayrımı da yapılmaktadır. Yönsüz ağlarda bağlantılar yönsel veya nedensel bir anlam taşımamaktadır. Yönlü ağlarda ise bağlantının yönü önemlidir ve düğümler arasındaki ilişkinin yönü ok ile gösterilmektedir⁶⁰. ‘Yönlü çizge’ (diagraf) olarak adlandırılan yönlü bağlantılara sahip çizgelere örnek olarak telefon görüşmeleri, e-posta mesajları gösterilebilir. Yönlü çizgeler döngüsel olabileceği gibi, besin ağları gibi döngüsel olmayan niteliğe de sahip olabilmektedir⁶¹. Bazen de düğüm çiftleri arasında çoklu bağlantılar ve bir

⁵⁸ Reichardt, **age**, 2.

⁵⁹ Klavdija Kutnar and Dragan Marusic, “Some Topics in Graph Theory”, **Networks, Topology and Dynamics Theory and Applications to Economics and Social Systems**, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, s. 613 (Springer, 2009): 3.

⁶⁰ William Chow, “An Anatomy of the World Trade Network”, [http://www.hkeconomy.gov.hk/en/pdf/An%20Anatomy%20of%20the%20World%20Trade%20Network%20\(July%202013\).pdf](http://www.hkeconomy.gov.hk/en/pdf/An%20Anatomy%20of%20the%20World%20Trade%20Network%20(July%202013).pdf), [31.10.2013], 3.

⁶¹ Newman, “The Structure and Function of Complex Networks”, 3.

düğümü kendisine bağlayan ve döngü (loops) adı verilen bağlantılar görülebilir. Bu çizgelere da çoklu-çizge (multi-graph) denmektedir. Şekil 3.1’de çeşitli ağ türleri gösterilmektedir.

Bir düğümün sahip olduğu bağlantıların sayısına derece (degree) denilmekte ve k ile gösterilmektedir. Buna göre i düğümünün derecesi k_i şeklinde gösterilir. Derece aynı zamanda söz konusu düğümün bağlantılı olduğu düğümlerin sayısını göstermektedir. i düğümünün bağlantısı olan düğümler, aynı zamanda i düğümünün komşuları olarak ifade edilmektedir⁶².

Yönlü ağlarda i düğümünün derecesi k_i^{in} ve k_i^{out} olmak üzere iki farklı biçimde gösterilmektedir. k_i^{in} i düğümüne gelen bağlantı sayısını, k_i^{out} ise i düğümünden çıkan bağlantı sayısını göstermektedir. Ağın ortalama derecesi de $\langle k \rangle$ ile gösterilir⁶³. Yönsüz bir ağın ortalama derecesi ağdaki bağlantıların ağdaki düğüm sayısına bölümünün 2 katına eşittir ve aşağıdaki gibi formüle edilmektedir⁶⁴:

$$\langle k \rangle = \sum_k k P(k) = \frac{2E}{N}$$

Yönlü bir ağda bir düğümden çıkan bağlantı diğer düğüm için gelen bağlantı olacağı için gelen ve giden bağlantı sayısı birbirine eşit olacaktır. Ortalama gelen derece ile ortalama giden derece aşağıdaki gibi formüle edilmektedir:

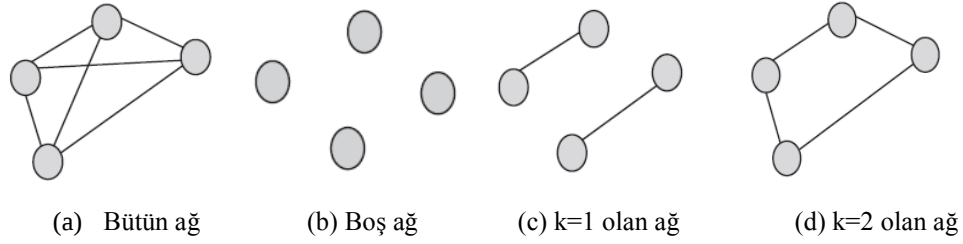
$$\langle k_{in} \rangle = \sum_{k_{in}} k_{in} P(k_{in}) = \langle k_{out} \rangle = \sum_{k_{out}} k_{out} P(k_{out}) = \frac{\langle k \rangle}{2}$$

Bir ağda her düğümün bağlantı sayısı aynı ise, bu ağlara düzenli ağ (regular network) denir. Bağlantı sayısının $n-1$ olduğu düzenli ağlara bütün ağ (complete network), 0 olduğu düzenli ağlara ise boş ağ (empty network) denilmektedir. Şekil 2’de $n=4$ için düzenli ağlara örnekler yer almaktadır:

⁶² Sanjeev Goyal, **Connections-An Introduction to the Economics of Networks** (Princeton University Press, 2007), 10.

⁶³ Reichardt, **age**, 2.

⁶⁴ Katy Börner, Soma Sanyal, Alessandro Vespignani, “Network Science”, **Annual Review of Information Science and Technology**, ed. Blaise Cronin, c.41,(2007): 555.



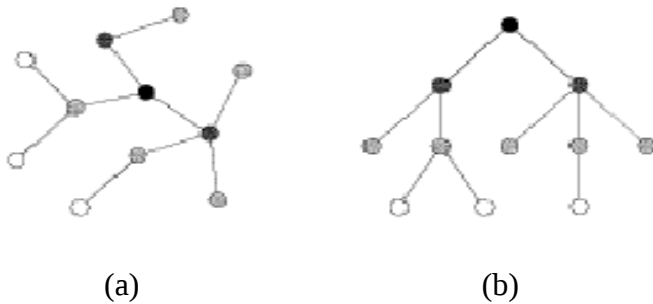
Şekil 3.2: Düzenli ağlar

Sanjeev Goyal, **Connections-An Introduction to the Economics of Networks** (Princeton University Press, 2007), 10.

Yeni bir basit çizge elde etmek için yeni bağlantı eklemenin olası olmadığı *bütün ağlar* (complete networks), n düğüm sayısını göstermek üzere, K_n şeklinde gösterilir. Buna göre, Şekil 3.2'deki bütün ağ K_4 olarak ifade edilmektedir. n sayıda düğümü olan yönsüz bir bütün ağda yer alan toplam bağlantı sayısı da şu formülle elde edilir⁶⁵:

$$m = \frac{n(n-1)}{2}$$

Ağda bulunan her düğümden diğer bütün düğümlere ulaşan patikaların olduğu, yönsüz ve kapalı döngü içermeyen ağlara ağaç (tree) denmektedir. Eğer bir ağ bileşenlere ayrılıyorsa ve bu bileşenlerden biri döngü içermiyorsa, bu bileşen de bir ağaç kabul edilmektedir. Eğer bu ağın bütün bileşenleri ağaç ise, ağın bütünü orman (forest) olarak adlandırılmaktadır⁶⁶.



Şekil 3.3: Aynı Ağacın İki Farklı Çizimi

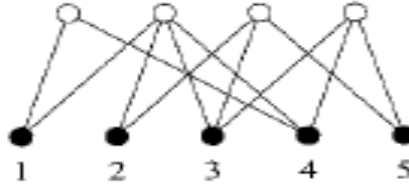
M.E.J. Newman, **Networks An Introduction**, 1st pr. (Oxford University Press, 2010), 127.

⁶⁵ Vitaly I. Voloshin, **Introduction to Graph Theory** (New York: Nova Science Publisher, 2009), 16.

⁶⁶ M.E.J. Newman, **Networks An Introduction**, 1st pr. (Oxford University Press, 2010), 127,128.

Şekil 3.3-b’de görüleceği gibi, ağaçlar tepede bir kök düğümün olduğu köklü biçimde çizilebilirler. Burada aşağıda yer alan ve yalnızca tek bir düğüm ile bağlantılı olan düğümlere yaprak (leaves) denmektedir. Ağaç olarak adlandırılan bu ağa örnek olarak nehir ağı gösterilebilir.

Bir diğer önemli ağ yapısı *iki parçalı (bipartite)* ağlardır. $G=(V,E)$ iki parçalı bir çizge olmak üzere, V düğüm kümesi V_1 ve V_2 olmak üzere parça (part) denilen iki altkümeye ayrılmakta ve her bağlantı farklı kümelerde bulunan düğümleri birleştirmektedir. Yani bu çizgelerde V_1 ve V_2 düğüm altkümelerinin kendi içlerinde bağlantıları bulunmamaktadır. İki parçalı çizgelerin gösterimi ise $G = (V_1, V_2; E)$ şeklindedir. Bu çizgelerde V_1 parçasındaki her düğümün V_2 parçasındaki her düğümle bitişik olması durumunda *bütün iki parçalı bütün çizge (complete bipartite graph)* söz konusu olmaktadır. $|V_1|=r$ ve $|V_2|=s$ olmak üzere, iki parçalı bütün çizgeler $K_{r,s}$ şeklinde gösterilmektedir⁶⁷.



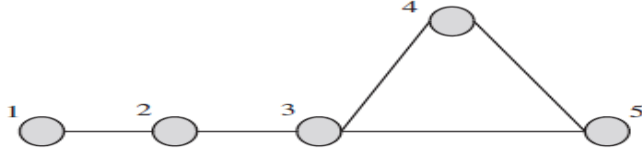
Şekil 3.4: İki Parçalı Ağ

Newman, **Networks An Introduction**, 1st pr. (Oxford University Press, 2010), 122.

İki parçalı ağlara film aktörleri ve bu aktörlerin oynadıkları filmlerden oluşan bir ağ örnek verilebilir. İki parçalı ağlarda bağlantılar yalnızca farklı türdeki düğümler arasında yer almaktadır.

Ağda bir düğümden diğerine nasıl ulaşılacağı da önemli bir konudur. Bu konuda aralarında ufak farklılıklar olan kavramlar bulunmaktadır. Bunlar içerisinde *yürüyüş (walk)*, herhangi iki ardışık düğümün bir bağlantıya sahip olması kısıtı altında, ağdaki düğüm ve bağlantıların olası en genel dizilişidir. Burada bir düğüm veya bağlantı birden fazla sayıda görülebilir. Yürüyüşün uzunluğu, üzerinden geçtiği bağlantıların sayısına veya düğüm sayısının bir eksiğine eşittir. Şekil 3.5’teki ağda yer alan 2-3-4-3-2 sıralaması yürüyüşe örnek oluşturmaktadır.

⁶⁷ Voloshin, **age**, 17.



Şekil 3.5: Yürüyüş, Döngü ve Patika

Sanjeev Goyal, **Connections-An Introduction to the Economics of Networks** (Princeton University Press, 2007),15.

İçinde yer alan bütün bağlantıların ayrı olduğu yürüyüşlere *yol (trail)*; üç ve daha fazla düğümü olup, başlangıç-bitiş düğümleri aynı olan yollara ise *çember (cycle)* denilmektedir. Bu bağlamda 3-4-5-3 sıralaması bir çember örneğidir. n düğüm sayısını göstermek üzere, çemberin gösterimi C_n şeklindedir. n tek sayı ise tek çember (odd cycle), çift sayı ise çift çember (even cycle) denilmektedir⁶⁸. Her düğümün ayrı olduğu yollara ise patika (path) denilmektedir. Şekil 3.5'teki 2-3-4-5 sıralaması bir patika örneğidir⁶⁹. Patikadaki bağlantıların sayısı patikanın uzunluğu (length) olarak adlandırılmaktadır ve n bağlantı sayısına sahip bir patikanın gösterimi P_n şeklindedir. X ve y düğümlerini birleştiren bir patika, (x,y) -patikası şeklinde gösterilir⁷⁰.

Bir çizge, içerisinde yer alan herhangi iki düğüm patikalarla birleştirilmiş ise bağlantılı (connected) çizgedir. Bu bağlamda içinde bulunan bazı düğüm çiftleri arasında hiçbir birleştirici patikanın olmadığı çizgelere de bağlantısız (disconnected) çizge denilmektedir. Bağlantısız bir çizge iki veya daha fazla bağlantılı çizgenin birleşimidir⁷¹.

$G=(V,E)$ çizgesinde $i, j \in V$ olmak üzere, i ve j düğümleri arasındaki uzaklık (distance) ile bu düğümler arasındaki en kısa patikanın uzunluğu ifade edilmekte ve $d(i,j)$ şeklinde gösterilmektedir. G çizgesinde i ve j düğümleri arasında böyle bir patika olmaması halinde $d(i,j) = \infty$ olur. Böyle bir durumda G çizgesi bağlantısız (disconnected) olmakta ve i ve j düğümleri farklı bileşenlerde yer almaktadır. G çizgesinin çapı (diameter) ise en uzak düğümler arasındaki uzaklıktır⁷²: $diam(G)=$

⁶⁸ age, 15.

⁶⁹ Goyal, age, 14.

⁷⁰ Voloshin, age, 14.

⁷¹ age, 15.

⁷² age, 37.

$\max_{i,j \in V} d(i,j)$. Çizgedeki herhangi iki düğümü birbirine bağlayan en kısa patika da jeodezik patika olarak adlandırılmaktadır.



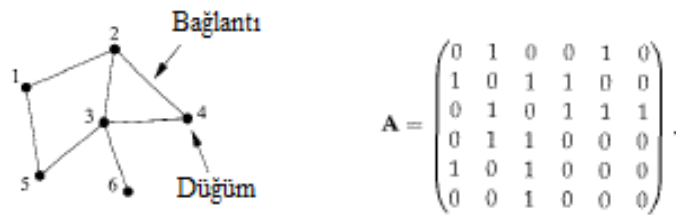
Şekil 3.6: Bağlantılı Çizge ve Bağlantılı Olmayan Çizge

Vitaly I. Voloshin, **Introduction to Graph Theory** (New York: Nova Science Publisher, 2009), 15.

n düğümü olan bir ikili ağ, $n \times n$ boyutlu A komşuluk matrisi (adjacency matrix) ile temsil edilmektedir. Buna göre;

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{eğer } i \text{ ve } j \text{ düğümleri arasında bağlantı varsa} \\ 0, & \text{eğer } i \text{ ve } j \text{ düğümleri arasında bağlantı yoksa} \end{cases}$$

olmaktadır. Yani, A matrisinin elemanı olan ve i ve j düğümleri arasındaki ilişkiyi gösteren $a_{ij}=1$ ise i ve j düğümleri arasında bağlantı vardır. Eğer $a_{ij}=0$ ise i ve j düğümleri arasında bağlantı yoktur. Öz-döngü (self-loop) ve çoklu bağlantı (multi-edge) içermeyen bu tür basit çizgelerde diyagonal matris elemanları sıfırdır ve komşuluk matrisi simetrik karakterdedir⁷³.

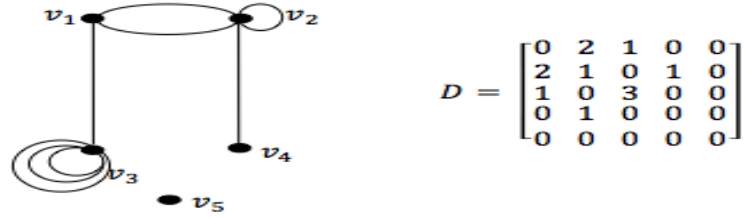


Şekil 3.7: Öz-döngü ve Çoklu Bağlantı İçermeyen Basit Çizgeler ve Komşuluk Matrisi

M.E.J. Newman, **Networks An Introduction**, 1st pr. (Oxford University Press, 2010), 111.

⁷³ Newman, **Networks An Introduction**, 111.

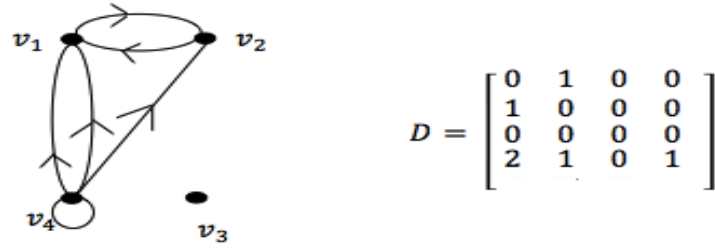
Öz-döngü ve çoklu bağlantıların olduğu yönsüz çizgelerde komşuluk matrisi $n \times n$ boyutlu bir $D = [d_{ij}]$ matrisi ile gösterilir. Burada d_{ij} değerleri i ve j düğümleri arasındaki bağlantı sayısını göstermektedir. Şekil 3.8’deki D matrisinde her satır bir düğümü göstermektedir. Görüldüğü gibi, yönsüz çizgelerde komşuluk matrisi simetrik karakterdedir.



Şekil 3.8: Öz-döngü ve Çoklu Bağlantı İçeren Yönsüz Çizgeler ve Komşuluk Matrisi

Hale Kırer, Yasemin A. Çırpıcı, Ercan Eren, “Agent-Based Modeling in Complex Networks: A Literature Survey”, **EconAnadolu 2013: Anadolu International Conference in Economics III** (Eskişehir, 2013): 6.

Ancak yönlü çizgelerde d_{ij} değerleri i düğümünden j düğümüne giden bağlantıların sayısını ifade etmektedir.

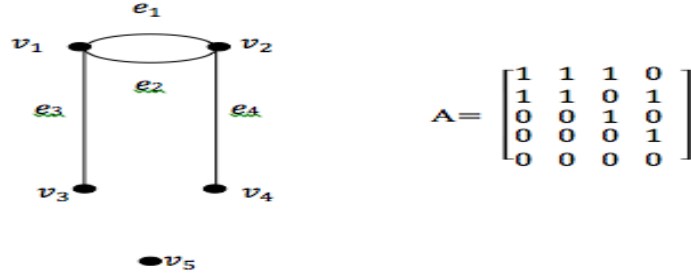


Şekil 3.9: Öz-döngü ve Çoklu Bağlantı İçeren Yönlü Çizgeler ve Komşuluk Matrisi

Hale Kırer, Yasemin A. Çırpıcı, Ercan Eren, “Agent-Based Modeling in Complex Networks: A Literature Survey”, **EconAnadolu 2013: Anadolu International Conference in Economics III** (Eskişehir, 2013): 6.

Boş olmayan öz-döngüsüz bir çizgenin ‘çakışıklık matrisi (incidence matrix)’ ise n ’in düğüm sayısını, m ’nin bağlantı sayısını gösterdiği $n \times m$ boyutlu bir matrisle

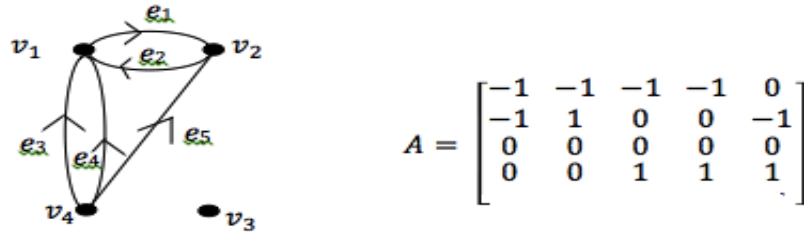
gösterilebilir. Bu matriste A matrisinin elemanları $a_{ij} \in \{0,1\}$ olmaktadır. Yani, i düğümü j bağlantısının son düğümü ise 1, değilse 0 değerini alır. Yönsüz ağlar için geçerli olan bu duruma ilişkin aşağıdaki örnek incelenebilir. Aşağıdaki matrisin satırları düğümleri, sütunları ise bağlantıları ifade etmektedir.



Şekil 3.10: Öz-döngü İçermeyen Yönsüz Çizgelerde Çakışıklık Matrisi

Hale Kırer, Yasemin A. Çırpıcı, Ercan Eren, “Agent-Based Modeling in Complex Networks: A Literature Survey”, **EconAnadolu 2013: Anadolu International Conference in Economics III** (Eskişehir, 2013): 7.

Yönlü ağlarda ise durum değişiklik göstermektedir. Buna göre, eğer v_i düğümü e_j bağlantısının başlangıç düğümü ise 1, son düğümü ise -1 değerini almaktadır. Şekil 3.11’de bu çakışıklık matrisine örnek verilmektedir. Yine çakışıklık matrisinin satırları düğümler, sütunları ise bağlantıları ifade etmektedir.

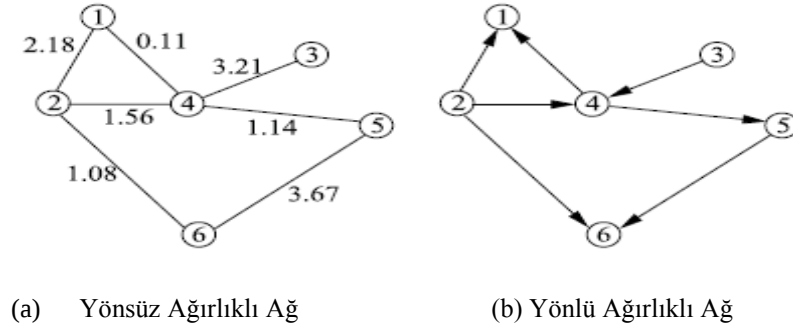


Şekil 3.11: Öz-döngü İçermeyen Yönlü Çizgelerde Çakışıklık Matrisi

Hale Kırer, Yasemin A. Çırpıcı, Ercan Eren, “Agent-Based Modeling in Complex Networks: A Literature Survey”, **EconAnadolu 2013: Anadolu International Conference in Economics III** (Eskişehir, 2013): 7.

Bununla birlikte kompleks ağlarda genellikle düğümler arasındaki farklı bağlantılar farklı öneme sahip olmaktadır. Bu farklılığı göstermek için ise bağlantılara ağırlıklar atanmakta ve ağırlıklı ağ (weighted network) elde edilmektedir. Bu durumun

matrislerle ifadesi, karşımıza W ağırlıklı komşuluk matrisini (weighted adjacency matrix) çıkarmaktadır. Komşuluk matrisinden farklı olarak W matrisinin elemanı w_{ij} , i ve j düğümleri arasındaki bağlantının belli bir özelliğini niteleyen reel bir sayıdır⁷⁴. Dereceye benzeyen bir diğer gösterge olan kuvvet (strength), ağırlıklı ağlarda düğümler arasındaki bağlantının yoğunluğunu veya kapasitesini göstermektedir⁷⁵. i düğümünün kuvveti, bu düğümün bağlantılarının ağırlıklarının toplamıdır⁷⁶: $s_i = \sum w_{ij}$.



Şekil 3.12: Ağırlıklı Ağ

Guido Caldarelli, **Scale-Free Networks – Complex Webs in Nature and Technology** (Oxford University Press, 2007), 258.

Şekil 3.12'deki yönsüz ağırlıklı ağ örneği incelendiğinde, 4 düğümünün kuvveti bu düğümün sahip olduğu bağlantıların ağırlıkları toplamı olan 6,02'dir. Yönlü ağırlıklı ağlarda ise 4 düğümünün kuvveti gelen ve giden bağlantılara göre ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Buna göre gelen bağlantı kuvveti $s^{w,in} = 4,77$ ve giden bağlantı kuvveti $s^{w,out} = 1,25$ olmaktadır.

Bu ağlardaki ağırlıklar genellikle pozitif sayılar olmakla birlikte, teoride negatif olamayacağı hususunda bir kısıt da yer almamaktadır. Sosyal ilişkiler ağı örnek olarak düşünüldüğünde, bağlantılara ait pozitif ağırlıklar arkadaşlığı, negatif ağırlıklar ise düşmanlığı ifade ediyor olabilir⁷⁷.

⁷⁴ Mieghem, **age**, 2-3.

⁷⁵ Chow, **age**, 5-8.

⁷⁶ Javier M. Buldu, "Introduction to Biological Complex Networks", http://www.iip.ufrn.br/media/pdf/jmbuldu_july8th_2013.pdf, [18.09.2014].

⁷⁷ Newman, **Networks An Introduction**, 113.

3.1.1.2. Çizgelere İlişkin Topolojik Parametreler

Kompleks ağ teorisinde önemli rol oynayan üç kavram ve bu kavramlar çerçevesinde ele alınan istatistikler, ağın topolojisinin anlaşılması ve değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu kavramlar ortalama patika uzunluğu (average path length), kümeleşme katsayısı (clustering coefficient) ve derece dağılımı (degree distribution)'dır.

Ağda yer alan herhangi iki düğüm arasındaki uzaklık, bu düğümler arasındaki en kısa patikada yer alan bağlantı sayısını ifade etmekte idi. Ortalama patika uzunluğu ise bu en kısa patikaların ortalamasını ifade etmektedir. Çap, ortalama patika uzunluğunun üst sınırını oluşturmaktadır⁷⁸. Bir ağın ortalama patika uzunluğu aşağıdaki formülle hesaplanabilir⁷⁹:

$$\ell = \langle d_{ij} \rangle = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i \neq j} d_{ij}$$

Formülde d_{ij} i ve j düğümleri arasındaki en kısa patikadır. Bir arkadaşlık ağında ortalama patika uzunluğu, ağdaki iki kişiyi birbirine bağlayan en kısa zincirde yer alan ortalama arkadaş sayısını ifade etmektedir⁸⁰.

Ağdaki düğümlerin komşuluklarının ne ölçüde çakıştığını ölçmeye yarayan kümeleşme katsayısı (C), bireysel düzeyde ele alındığında, bir düğümün komşularının ne kadarlık kısmının birbirleri ile komşu olduğunu ifade etmektedir. Ağ geneli için kümeleşme katsayısı ise her bir düğüm için hesaplanan kümeleşme katsayılarının ortalaması alınarak elde edilmektedir⁸¹. i düğümü için kümeleşme katsayısı aşağıdaki formülle elde edilmektedir⁸²:

$$C_i = \frac{2E}{k_i(k_i - 1)}$$

Formülde E, i düğümünü en yakın komşuları ile birleştiren gerçek bağlantı sayısını göstermektedir. Formül i düğümünün gerçek bağlantı sayısının olası en yüksek bağlantı sayısına oranını ifade etmektedir. Her bir düğüme ait kümeleşme katsayısının ortalaması ise ağ geneli için kümeleşme katsayısını vermektedir.

⁷⁸ Matthew O. Jackson, **Social and Economic Networks** (Princeton University Press, 2008), 55-56.

⁷⁹ Buldu, **age**.

⁸⁰ Wang, Chen, **age**, 9.

⁸¹ Goyal, **age**, 19.

⁸² Buldu, **age**.

Kümeleşme katsayısı $0 \leq C \leq 1$ aralığında yer almaktadır. Bu katsayı ne kadar yüksek ise aynı düğüm ile komşu olan iki düğümün birbirleri ile komşu olma olasılıkları o kadar yüksektir. $C=1$ olması durumunda ise ağda tam geçişlilik (perfect transitivity) söz konusudur. Ağdaki her düğümün diğer bütün düğümlerle bağlantısı vardır. Bu durumda ağın global olarak bağlantılı olduğu söylenir. $C=0$ olduğunda ise ağ içerisinde (ağaç veya kare ağlarda olduğu gibi) kapalı bir üçlü düğüm grubu yoktur⁸³.

Bir düğümün bağlantılı olduğu düğümlerin sayısını ifade eden derece (k) ne kadar büyükse söz konusu düğümün ağ içerisinde taşıdığı önem de o kadar büyüktür. i tane düğümün olduğu bir ağda k_i 'lerin ortalaması, ağın ortalama derecesi $\langle k \rangle$ olarak ifade edilir. Ağdaki düğümlerin derecelerinin ağ üzerindeki dağılımının fonksiyonu olan $P(k)$, rassal olarak seçilen bir düğümün k bağlantısı olma olasılığını göstermektedir⁸⁴.

$P(k)$ dağılım fonksiyonunun grafiği düğümlere ait derecelerin histogramı çizilerek oluşturulabilmektedir. Bu histogram ağın derece dağılımıdır⁸⁵. Bütün düğümlerin derecelerinin aynı olduğu düzenli ağlarda derece dağılımı delta dağılımı şeklindedir; tek bir zirveden oluşur. Ağda rassallık söz konusu olduğu zaman bu tepe genişlemekte ve tam rassal bir ağda derece dağılımı Poisson dağılımına uymaktadır. Ancak ampirik analizler, büyük ölçekli ağların derece dağılımlarının Poisson dağılımından saptığını, kuvvet yasası dağılımına uyduğunu ortaya koymaktadır⁸⁶.

Ağlara ilişkin bu en temel kavramlar açıklandıktan sonra, ağın topolojik özelliklerini incelerken ele alınan dört boyuta ilişkin istatistiklere ve analiz açısından sahip oldukları anlamlara bakmak faydalı olacaktır. Bunlar bağlantısallık (connectivity), benzerlik eğilimi (assortativity), kümeleşme (clustering) ve merkezilik (centrality) boyutlarıdır. İngilizce 'assortativity' olarak geçen ve bir ağdaki düğümlerin bağlantı sayısı veya bağlantı yoğunluğu açısından kendilerine benzer düğümler ile bağlantı kurma eğilimi/tercihi anlamına gelen kelime, tez boyunca 'benzerlik eğilimi' olarak ifade edilmektedir. Aynı yaklaşımla tersi durumu ifade eden 'disassortativity' kelimesinin karşılığı olarak da 'farklılık eğilimi' kavramı kullanılmaktadır.

⁸³ Wang, Chen, **age**, 9,10.

Newman, **Networks An Introduction**, 127,199.

⁸⁴ Wang, Chen, **age**, 10.

⁸⁵ Newman, *The Structure and Function of Complex Networks*, 12.

⁸⁶ Wang, Chen, **age**,10.

3.1.1.2.1. Bağlantısallık

Bağlantısallığı ölçmek için kullanılan istatistikler düğüm derecesi ve düğüm kuvvetidir. Daha önce de ifade edildiği gibi ikili ağlarda derece, ağırlıklı ağlarda ise kuvvet istatistikleri kullanılmaktadır. i düğümü için derece bu düğümün doğrudan bağlantılı olduğu düğümlerin sayısını, kuvvet ise bağlantıların yoğunluğunu ölçmektedir. Bu istatistik değerlerinin yüksek olması i düğümünün ağ içerisindeki etkisinin büyük olduğu, aynı zamanda diğer düğümlerin etkisine de açık ve bu etkiler karşısında kırılgan olduğu anlamına gelmektedir⁸⁷. Ancak derece ve kuvvet sadece arada bir bağlantının bulunduğu düğümleri dikkate alan 1. dereceden göstergelerdir. Aynı dereceye sahip olan iki düğüm, bağlantılı oldukları düğümlerin derecesinin yüksek veya düşük olması durumunda ağ içerisinde farklı öneme sahip olabilir⁸⁸.

Bağlantısallık derecesi ağ genelinde ise ağın yoğunluğu ile ölçülmektedir. Ağın yoğunluğu ağda fiili olarak mevcut olan bağlantı sayısının, ağın olası en yüksek bağlantı sayısına oranına eşittir. Öz-döngü veya çoklu-bağlantısı olmayan basit bir ağ için olası en yüksek bağlantı sayısı⁸⁹;

$$\binom{n}{2} = \frac{1}{2}n(n-1)$$

ağın yoğunluğu ise;

$$\rho = \frac{m}{\binom{n}{2}} = \frac{2m}{n(n-1)}$$

şeklinde formüle edilmektedir.

Yönlü ağlarda bağlantılar sıralı düğüm çiftlerini ifade edeceği için olası bağlantı sayısı $n(n-1)$ olacaktır. Bu durumda yoğunluk⁹⁰;

$$\rho = \frac{m}{n(n-1)}$$

⁸⁷ “Statistical Analysis of the World Trade Network: Exploring Issues of Homophily and Transitivity”, <http://www.tonyjhowell.com/papers/Howell-Manuscript-ERGM%20and%20WTN.pdf>, [31.10.2013]: 9,10.

⁸⁸ Fagiolo, Reyes, Schiavo, “The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis”, 484.

⁸⁹ Newman, **Networks An Introduction**, 134.

⁹⁰ Stanley Wasserman, Katherine Faust, **Social Network Analysis Methods and Applications** (Cambridge University Press, 1994), 129.

olarak formüle edilecektir. $0 \leq \rho \leq 1$ aralığında yer alan yoğunluk değerinin sıfır olması düğümler arasında hiç bağlantı olmadığını, 1 olması ise olası bütün bağlantıların mevcut olduğunu göstermektedir.

3.1.1.2.2. Benzerlik Eğilimi

Benzerlik eğilimi, ağda yer alan yüksek dereceye sahip bir düğümün yine kendisi gibi yüksek dereceye sahip düğümlerle veya düşük dereceye sahip bir düğümün kendisi gibi düşük dereceye sahip düğümlerle yoğun bağlantıya sahip olması olarak ifade edilmektedir. Farklılık eğilimi ise bu durumun tam tersini ifade etmektedir. Yani, düşük dereceli düğümlerin yüksek dereceli düğümlerle daha çok bağlantılı olması durumudur. Bu ilişki *ağda korelasyon* olarak ifade edilmektedir ve analiz açısından bir de korelasyon katsayısı geliştirilmiştir⁹¹:

$$r_A = \frac{\sum_s (e_{ss} - a_s^2)}{1 - \sum_s a_s^2}$$

Burada düğümlerin r ve s olmak üzere iki sınıfa ayrılmış olması varsayımından hareketle, e_{rs} bağlantıların r ve s sınıfları arasında bulunan kısmını ifade etmektedir. $\sum_r e_{rs} = a_s$ ise ağdaki bağlantıların, s sınıfında yer alan düğümlerin en az biri ile bağlantılı olan kısmını ifade etmektedir. Bu bağlamda e_{rs} rassal olarak seçilen bir bağlantının r ve s sınıfları arasında bulunma olasılığı; a_s ise rassal olarak seçilen bir bağlantının s sınıfında en az bir sonu olma olasılığı olarak yorumlanabilir. Buradan hareketle a_s^2 s sınıfındaki iki düğümü birbirine bağlayan *beklenen bağlantı sayısı*dır. Benzerlik eğilimi katsayısı olarak ifade edilen bu korelasyon katsayısı formülü, beklenen bağlantı sayısının gerçek değerle karşılaştırılması sonucu elde edilmektedir. Bütün s sınıfları için $e_{ss} = a_s^2$ ise r_A sıfıra eşittir ve aynı veya farklı sınıflar arasındaki bağlantıların tercihe bağlı olmadıkları anlamına gelmektedir. $r_A = 1$ ise bütün bağlantılar aynı sınıfta bulunan düğümler arasındadır. Bu durumda ağın *benzerlik eğilimli* olduğu söylenir. r_A 'nın negatif değerler aldığı durumda ise bağlantıların tercihe bağlı olarak farklı sınıflara ait düğümler arasında yer aldığı, yani ağın *farklılık eğilimli* olduğu söylenir.

Ağda benzerlik eğilimini ölçmede kullanılan istatistiklerden biri olan ortalama en yakın komşu derecesi (Average Nearest Neighbour Degree-ANND), i düğümünün

⁹¹ Reichardt, *age*, 6-7.

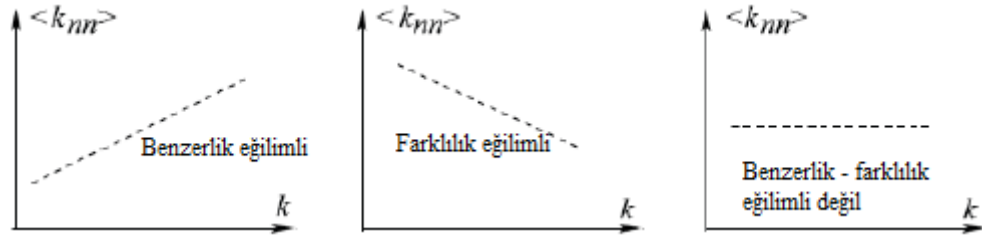
komşularının kendi aralarında ne düzeyde iyi bağlantılı olduklarını gösteren ve i düğümünün bütün komşularının düğümlerinin ortalamasını ifade eden bir istatistiktir⁹². i düğümünün ANND istatistiği aşağıdaki gibi formüle edilmektedir⁹³:

$$\langle k_{nn,i} \rangle = \frac{1}{k_i} \sum_j k_j$$

k dereceye sahip düğümlerin ortalama en yakın komşu derecesi ise aşağıdaki formülle elde edilmektedir:

$$\langle k_{nn}(k) \rangle = \frac{1}{N_k} \sum_{\substack{i \\ k_i=k}} k_{nn,i}$$

Bu istatistik derece ile birlikte grafiklendirilip değerlendirildiğinde benzerlik eğilimliliğe ilişkin ipuçları vermektedir.



Şekil 3.13: Düğümler arası Korelasyon

G. Caldarelli, “Lectures in Complex Networks”, http://www.ifr.ac.uk/netsci08/Download/Invited/ws1_Caldarelli.pdf, [24.9.2014].

Yukarıda bu üç duruma ilişkin grafiksel gösterim yer almaktadır. k dereceye sahip düğüm ile bu düğümün komşularının ortalama derecesi $\langle k_{nn} \rangle$ arasındaki ilişkiyi gösteren grafiklerin ilkinde k arttıkça komşuların ortalama derecesinin de tercihe bağlı olarak arttığı pozitif benzerlik eğilimli ilişki görülmektedir. Ortadaki grafik düğümün derecesi k arttıkça komşuların ortalama derecesinin tercihe bağlı azaldığı

⁹² Fagiolo, Reyes, Schiavo, “The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis”, 484.

⁹³ Alain Barrat, Marc Barthélemy, Alessandro Vespignani, “Traffic-Driven Model of the World Wide Web Graph”, **Algorithms and Models for the Web-Graph, Third International Workshop**, ed. Stefano Leonardi (Springer, 2004), 65.s

negatif farklılık eğilimli ilişki görülmektedir. Son şekilde ise ne benzerlik eğilimli ne de farklılık eğilimli bir yapı söz konusudur.

3.1.1.2.3. Kümeleşme

Kümeleşme, bir düğüm ile bağlantılı olan iki farklı düğümün birbirleri ile de bağlantılı olmaları durumunu ifade etmektedir. Bu bağlamda ‘geçişlilik (transitivity)’ kavramı ile de ifade edilmektedir. Matematikte bilinen ifade ile, eğer $a=b$ ve $b=c$ ise, o halde $a=c$ olmaktadır. Buradan hareketle, ağda yer alan i düğümü j düğümü ile ve j düğümü k düğümü ile bağlantılı ise, o halde i düğümü de k düğümü ile bağlantılı olacaktır. Bu özellik *geçişlilik* olarak tanımlanmaktadır.

Hem yönlü hem yönsüz ağlara uygulanabilen ağ geçişliliğinin düzeyini sayısal olarak ifade etmede i , j ve k düğümlerinin oluşturdukları üçgenden faydalanılır. Bu sosyal ağlarda *kapalı üçlü (closed triad)* olarak karşılık bulmaktadır.

Önceden de ifade edildiği gibi, bu duruma ilişkin değerlendirme kümeleşme katsayısı ile yapılmaktadır. Kümeleşme katsayısı hesaplanırken önce uzunluğu iki olan patikaların sayısı bulunur. Daha sonra bunların kaçının kapalı olduklarına bakılır ve uzunluğu iki olan patikalar içerisinde kapalı olanların oranı hesaplanır⁹⁴:

$$C = \frac{\text{Uzunluğu 2 olan kapalı patikaların sayısı}}{\text{Uzunluğu 2 olan patikaların sayısı}}$$

Ağırlıklı ağlarda kümeleşme katsayısı (weighted clustering coefficient) aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir⁹⁵:

$$C_i(W) = \frac{\frac{1}{2} \sum_{j \neq i} \sum_{h \neq (i,j)} w_{ij}^{\frac{1}{3}} w_{ih}^{\frac{1}{3}} w_{jh}^{\frac{1}{3}}}{\frac{1}{2} k_i (k_i - 2)}$$

i düğümü için ağırlıklı kümeleşme katsayısını ifade eden formülde w ağırlıkları, k_i ise i düğümünün derecesini göstermektedir.

Gerek ikili ağlarda gerek ağırlıklı ağlarda düğüm derecesi – kümeleşme katsayısı ve düğüm kuvveti – ağırlıklı kümeleşme katsayısı istatistikleri arasındaki korelasyon karşılaştırılabilir. İkili ağlarda yüksek dereceye sahip olan düğümler düşük

⁹⁴ Newman, **Networks An Introduction**, 198,199.

⁹⁵ Fagiolo, Reyes, Schiavo, “The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis”, 480, 486.

kümeleşme katsayısına sahip ise, bu ikisi arasındaki korelasyon negatif olacaktır ve ‘merkez (hubs)’ adı verilen yüksek dereceli ileri düzeyde bağlantılı düğümler kendi aralarında etkileşim olmayan düğümler ile bağlantılı olacaklardır. Bu ifadenin tam tersi de ‘çevre (periphery)’ için geçerli olacaktır⁹⁶.

3.1.1.2.4. Merkezilik

Ağın merkezilik boyutu açısından analizi, ağdaki mevcut hiyerarşiyi tanımlama konusunda oldukça açıklayıcı niteliktedir. Çoğu kompleks ağ, düğümleri tek başlarına ağ yapısı sergileyebilen hiyerarşik yapılardır. Davranışsal iktisat literatürüne sınırlı rasyonellik kavramını kazandıran Simon da hiyerarşinin kompleks sistemlerde önemli bir özellik olduğunu ifade etmiştir⁹⁷. Veri bir i düğümünden 1, 2,... en kısa uzaklıkta olan düğümler kümesi gibi, bu düğümün ardışık komşulukları tanımlanabilir. Bu durumda hiyerarşiyi tanımlarken, i düğümünden h uzaklıktaki düğümler kümesi i düğümünün h . hiyerarşik düzeyi olarak ifade edilmektedir. Yani h . hiyerarşik düzeyde yer alan düğüm sayısı, i düğümünün h . derecesi olarak ifade edilmektedir⁹⁸.

Merkezilik ölçümleri düğümlere ilişkin merkeziliği ölçen *birim merkezilik* ve ağın geneline ilişkin merkeziliği ölçen *ağ merkezileşme indeksleri* olmak üzere iki grupta incelenmektedir⁹⁹. Birim merkeziliği ölçmeye yönelik olarak da her biri düğümlerin merkeziliğini farklı açılardan değerlendiren birkaç ölçüm mevcuttur¹⁰⁰.

Derece Merkeziliği (Degree Centrality): Ağda yer alan düğümlerin karşılıklı bağlantılılıklarını ölçen bu istatistik, komşuluk matrisi kullanılarak aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$\sigma_D(i) = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Bu değer ne kadar yüksek ise i düğümünün merkeziliği de o kadar yüksek olmaktadır.

⁹⁶ Chow, **age**, 14- 15.

⁹⁷ Mieghem, **age**, 3-4.

⁹⁸ Julian J. McAuley, Luciano da Fontoura Costa, Tiberio S. Caetano, “Rich-club Phenomenon across Complex Network Hierarchies”, **Applied Physics Letters**, c. 91(2007): 1.

⁹⁹ Necmi Gürsakal, **Sosyal Ağ Analizi Pajek, Ucinet ve Gmine Uygulamalı**, 1. bs. (Dora Yayınları, 2009), 91.

¹⁰⁰ Andrea Landherr, Bettina Friedl, Julia Heidemann, “A Critical Review of Centrality Measures in Social Networks”, **Business & Information Systems Engineering**, c.2, s.6 (2010): 376-378.

Yakınlık Merkeziliği (Closeness Centrality): Bu ölçüm bir düğümün ağdaki diğer düğümlere ne ölçüde yakın olduğunu ifade etmektedir. Diğer düğümlere yakın mesafede olan düğümler ağda yayılmanın daha etkin olmasını sağlamaktadır. Bu ölçü, veri bir i düğümünün ağdaki diğer bütün düğümlere olan en kısa uzaklıklarının toplamının tersi alınarak hesaplanmaktadır:

$$\sigma_c(i) = \frac{1}{\sum_{j=1}^n d_G(i, j)}$$

Arasındalık Merkeziliği (Betweenness Centrality): Birbiri ile doğrudan bağlantılı olmayan iki düğüm arasındaki etkileşimin bu düğümler arasında yer alan diğer düğümlere bağlı olduğu varsayımından hareketle, arasındalık merkeziliği ölçümünde bir düğümün ağdaki diğer düğüm çiftleri arasında yer alan en kısa patika üzerinde bulunma oranına bakılmaktadır. Eğer bu oran yüksek ise söz konusu düğüm ağda iyi bağlantılıdır. i düğümünün j ve k düğümleri için arasındalık merkeziliği aşağıdaki gibi formüle edilmektedir:

$$\sigma_B(i) = \sum_{j=1, j \neq i}^n \sum_{k=1, k < j, k \neq i}^n \frac{g_{jk}(i)}{g_{jk}}$$

Bu formülde g_{jk} j ve k düğümlerinden geçen en kısa patikaların sayısını, $g_{jk}(i)$ ise j ve k düğümleri arasındaki bu en kısa patikaların kaçının i düğümünden geçtiğini göstermektedir.

Arasındalık merkeziliği ağırlıklı yönsüz ağlara uygulanamadığından, hem ikili yönsüz ağlara hem de ağırlıklı yönsüz ağlara uygulanabilen rassal yürüyüş arasındalık merkeziliği (random walk betweenness centrality-RWBC) indeksi geliştirilmiştir. RWBC bir başlangıç düğümünün komşusu olan bir düğüme bir mesaj ileteceği, rassal olarak devam edecek olan bu sürecin mesajın hedef düğüme ulaşması ile sona ereceği bir durumdan hareketle, hedef düğüme giden bağlantılara, düğümler arasındaki ilişkinin yoğunluğuna bağlı olarak farklı olasılıklar atanması düşüncesine dayanmaktadır¹⁰¹.

¹⁰¹ Fagiolo, Reyes, Schiavo, “The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis”, 480, 486.

Özvektör Merkeziliği (Eigenvector Centrality): Bu merkezilik ölçümü bir düğümün merkeziliğinin artmasında daha iyi bağlantılı bir düğümle olan ilişkinin görece olarak daha az bağlantılı bir düğümle olan ilişkiden daha etkili olacağını ifade etmektedir:

$$\sigma_E(i) = \frac{1}{\lambda_{max}(A)} \sum_{j=1}^n a_{ji} \cdot v_j$$

Bu formülde $v=(v_1, \dots, v_n)^T$, A komşuluk matrisinin en büyük özdeğeri olan $\lambda_{max}(A)$ için özvektörü ifade etmektedir.

Teoride hem yönlü hem yönsüz ağlarda kullanılmakta olan özvektör merkeziliği yönsüz ağlarda kusursuz çalışırken, yönlü ağlarda birtakım problemler ortaya çıkarmaktadır. Bu problemlerden ilki, yönlü ağların asimetric komşuluk matrisine sahip olmasından kaynaklanır. Zira bu durumda iki özvektör kümesi olacaktır: sağ özvektör ve sol özvektör. Bunlardan hangisinin özvektör merkeziliğini tanımlayacağı konusu problem teşkil etmektedir. Çoğu durumda sağ özvektör merkeziliği tanımlamada kullanılmaktadır. Ancak yönlü ağlarda özvektör merkeziliğinin yarattığı başka sorunlar da bulunmaktadır. Bilimsel atıf ağı gibi döngüsel olmayan (acyclic) bir ağ düşünüldüğünde, bu ağlarda birden fazla düğümü olan güçlü biçimde bağlantılı bileşenler mevcut değildir. Bu nedenle bütün düğümlerin merkeziliği sıfır olmakta; standart özvektör merkeziliği de döngüsel olmayan ağlarda kullanışsız hale gelmektedir. Bu problemi ortadan kaldırmak için ise Katz merkeziliği ölçümü geliştirilmiştir¹⁰².

Katz Merkeziliği (Katz Centrality): Özvektör merkeziliğinin sebep olduğu bu problemi ortadan kaldırmak için her bir düğüme, ağdaki merkeziliğine ve söz konusu düğümün komşularının merkeziliğine bakılmaksızın, küçük bir miktar serbest merkezilik verilir.

$$\sigma_K(i) = \alpha \sum_j a_{ij} v_j + \beta$$

Bu bağlamda tanımlanan α ve β pozitif sabit katsayılardır. Yukarıdaki denklemin ilk kısmı özvektör merkeziliğini ifade etmekteyken, ikinci kısım olan β serbest kısımdır.

¹⁰² Newman, **Networks An Introduction**, 171,172.

Bütün düğümler bu değeri alacağı için, gelen dereceleri sıfır olan düğümlerin merkeziliği de β olacaktır¹⁰³.

PageRank: Katz merkeziliğinde çok sayıda giden bağlantısı olan merkeziliği yüksek bir düğüm, bağlantılı olduğu bu düğümlerin de merkeziliğini yükseltmektedir. Bu durum Katz merkezilik ölçümünün eksik bir yönü olarak görülmektedir. Zira, önemli bir web sayfası olan ve yüksek merkeziliğe sahip olan Yahoo!’nın bağlantısının olduğu milyonlarca web sayfasının merkeziliklerinin de yüksek olması düşünülemez. Bu eksikliği ortadan kaldırmak için yeni bir merkezilik tanımlanmıştır. Buna göre; bir düğümün ağda yer alan komşularından türetilen merkezilik, komşuların giden bağlantılarına bölünmektedir. Pagerank merkeziliği olarak isimlendirilen bu merkezilik, matematiksel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir¹⁰⁴:

$$\sigma_P(i) = \alpha \sum_j A_{ij} \frac{x_j}{x_j^{out}}$$

Merkez ve Otorite (Hubs and Authorities) Merkeziliği: Yönlü ağlarda kullanılan bir diğer ölçüm merkez ve otorite merkeziliğidir¹⁰⁵. Giden bağlantı sayısı yüksek olan düğümler merkez (hub), gelen bağlantı sayısı yüksek olan düğümler ise otorite (authority) olarak isimlendirilmektedir. Kleinberg merkez ve otorite merkeziliği kavramlarını ortaya koymuş ve buradan hareketle HITS (hyperlink-induced topic search) algoritmasını geliştirmiştir. Bu algoritma ile ağdaki her i düğümüne otorite merkeziliği (x_i) ve merkez merkeziliği (y_i) değeri atanır. Bir düğümün yüksek otorite merkezilik değerine sahip olması, o düğümün yüksek merkez merkeziliği olan düğümlerden gelen bağlantısı olması ile açıklanır. Benzer biçimde, bir düğümün yüksek merkez merkezilik değerine sahip olması ise o düğümün yüksek otorite merkeziliğine sahip olan çok sayıda düğüme giden bağlantılarının olması anlamına gelmektedir.

Bir düğümün otorite merkeziliği, bu düğüme gelen bağlantısı olan düğümlerin merkez merkeziliğinin toplamı ile orantılıdır:

$$x_i = \alpha \sum_j A_{ij} y_j$$

¹⁰³ age, 172.

¹⁰⁴ age, 175, 177

¹⁰⁵ age, 179,180.

Bu matematiksel ifadede α bir sabittir. Benzer biçimde, bir düğümün merkez merkeziliği ise bu düğümden gelen bağlantıya sahip olan düğümlerin otorite merkeziliklerinin toplamı ile orantılıdır:

$$y_i = \beta \sum_j A_{ji} x_j$$

Ağ merkezileşme indeksleri ise ağın geneli için hesaplanan ve 0-1 aralığında yer alan indekslerdir¹⁰⁶:

$$\text{Ağın derece merkeziliği: } \sigma_D = \frac{\sum_{i=1}^n (\sigma_D^* - \sigma_D(i))}{n-2}$$

$$\text{Ağın yakınlık merkeziliği: } \sigma_C = (2n - 3) \frac{\sum_{i=1}^n (\sigma_C^* - \sigma_C(i))}{(n-1)(n-2)}$$

$$\text{Ağın arasındalık merkeziliği: } \sigma_B = \frac{\sum_{i=1}^n (\sigma_B^* - \sigma_B(i))}{(n-1)}$$

Bu formüllerde σ_D^* ağdaki en yüksek birim derece merkeziliğini, σ_C^* en yüksek yakınlık merkeziliğini, σ_B^* ise en yüksek aradalık merkeziliğini temsil etmektedir. Elde edilen indeks değerinin sıfıra eşit olması ağdaki bütün birimlerin merkeziliğinin eşit olduğunu; bire eşit olması ise bir birimin diğer bütün birimlere hakim olduğunu göstermektedir.

3.1.1.3. Ağ Oluşum Modelleri

3.1.1.3.1. Rassal Ağ Modeli

Fiziksel olan ve olmayan sistemlerin modellenmesi yüzyılı aşkın bir süre boyunca, söz konusu sistemlerdeki bireyler arasında bulunan etkileşim kalıplarının düzenli ve evrensel bir niteliğe sahip olduğu varsayımına dayanmaktaydı. 1950'lerin sonlarında Erdős ve Renyi adlı iki matematikçi klasik çizge teorisinde gerçekleştirdikleri buluş ile rassal ağ teorisinin temellerini ortaya koymuşlardır. Kompleks ağlar gerçekte ne tam olarak düzenli ne de tam olarak rassal özellikte olmasına rağmen, bu matematikçilerin ortaya koydukları rassal çizge modeli yarım yüzyıl boyunca bilim insanlarını kompleks ağlar üzerinde düşünmeye iten mantıklı tek çalışma olması bakımından önem taşımaktadır¹⁰⁷. Her düğümün birbiri ile bağlantılı olma olasılığının eşit olduğu bu ağ modelinde, ortalama bağlantı sayısı kritik bir değerdir.

¹⁰⁶ Gürsakal, **age**, 98,99.

¹⁰⁷ Wang, Chen, **age**, 7.

Her bir düğümün tek bağlantısının olması o düğümün bağlantılı olmasına yeteceği için kritik bağlantı sayısı 1'dir. Bu kritik değerin altında ayrıık düğümler oluşurken, bağlantı sayısı kritik değeri aştıkça ağ büyümektedir. Her düğüme düşen ortalama bağlantı sayısı kritik değeri ne kadar aşarsa ağ dışında kalan düğüm sayısı da o kadar azalmaktadır¹⁰⁸.

Rassal ağlarda derece dağılımı ağdaki herhangi bir düğümün k dereceye (k sayıda bağlantıya) sahip olma olasılığıdır:

$$\binom{n-1}{k} p^k (1-p)^{n-1-k}$$

Rassal ağlarda bağlantıların oluşumu rassal olmakla birlikte, düğümlerin dereceleri arasında korelasyon söz konusu olmaktadır. Mesela, n=2 olan bir ağda her iki düğümün derecesi de aynı olacaktır: 0 veya 1. Ağdaki düğüm sayısı arttıkça bu korelasyon da ortadan kalkmaktadır. Zira her bir düğüm olası (n-1) düğümden birine veya birkaçına sahip olmaktadır. Dolayısıyla n arttıkça k bağlantıya sahip olan düğümler yukarıda gösterilen binom ifadesine yaklaşmaktadır. Büyük n ve küçük p değerleri için ise bu binom ifadesi Poisson dağılımına yaklaşmaktadır. Bu durumda k bağlantıya sahip düğümler aşağıdaki şekilde ifade edilebilir¹⁰⁹:

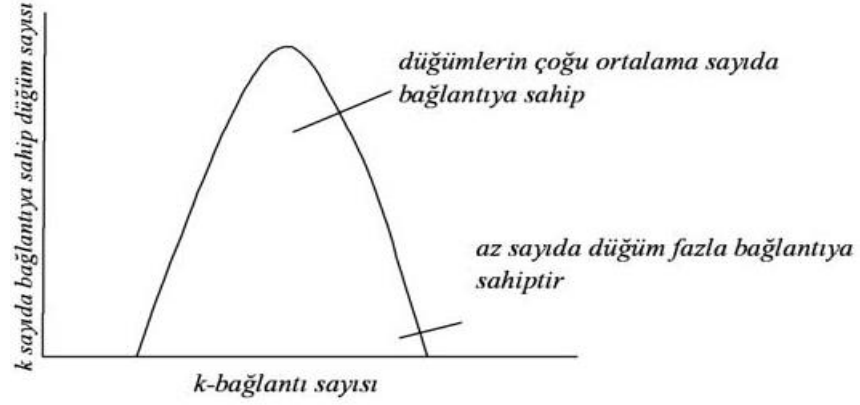
$$\frac{e^{-(n-1)p} ((n-1)p)^k}{k!}$$

Düğümlerin bağlantılı olma olasılıkları eşit olmakla birlikte, bazı düğümlerin bağlantı sayısının diğerlerine göre daha fazla olması dolayısıyla derece dağılımları Poisson dağılımına uygunluk gösteren rassal ağlarda, Şekil 3.14'te de görüldüğü gibi, düğümlerin çoğu ortalama sayıda bağlantıya sahipken, daha az sayıda düğüm çok sayıda bağlantıya sahiptir. Rassal ağlar görece olarak kısa ortalama patika uzunluğuna ve düşük kümelenme düzeyine sahip olmaktadır¹¹⁰.

¹⁰⁸ Deniz Taşçı, "21. Yüzyılın Bilimi: Şebekeler Bilimini ve Barabasi'yi Anlamak", **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi**, c.2, s.2 (Ekim 2007): 27-28.

¹⁰⁹ Jackson, **age**, 26,27.

¹¹⁰ Tim Kastle, John Steen, Peter Liesch, "Measuring Globalisation: An Evolutionary Economic Approach to Tracking the Evolution of International Trade", **Conference on Knowledge, Innovation and Competitiveness: Dynamics of Firms, Networks, Regions and Institutions** (Copenhagen, June 2006): 11.



Şekil 3.14: Rassal Ağ Derece Dağılımı

Deniz Taşçı, “21. Yüzyılın Bilimi: Şebekeler Bilimini ve Barabasi’yi Anlamak”, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi**, c.2, s.2 (Ekim 2007): 28.

Erdős ve Renyi’nin ortaya koydukları teoreme göre, Poisson dağılımına uyan rassal ağların olasılıklarının bir eşik değerinden yüksek olması durumunda, rassal ağ bağlantılı (connected) olacaktır. Bu eşik değer $p_c = (\frac{\ln N}{N})$ ’dir.

Rassal ağın ortalama derecesinin $\langle k \rangle = p(N - 1) \cong pN$, ortalama patika uzunluğunun L^{rand} olduğunu düşünülürse; sezgisel olarak rassal ağın yaklaşık olarak $\langle k \rangle^{L^{rand}}$ düğümünün L^{rand} veya buna çok yakın uzaklıkta olduğu söylenebilir. Bunu $N \sim \langle k \rangle^{L^{rand}}$ olarak göstermek de mümkündür. Bu ifadenin logaritması alındığında;

$$L^{rand} = \frac{\ln N}{\ln \langle k \rangle}$$

ifadesine ulaşılmaktadır. Bu ifade N’in büyük değere sahip olduğu büyük ölçekli ağlarda dahi ortalama patika uzunluğunun küçük olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, rassal bir ağda bir düğümün komşusu olan iki düğümün komşu olma olasılığının, tamamen rassal olarak seçilen iki düğümün komşu olma olasılığından daha yüksek olmaması ise bu ağların kümeleşme göstermediği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla rassal ağlarda kümeleşme katsayısı da $C = p = \langle k \rangle / N \ll 1$ olmaktadır.

İlerleyen dönemlerde veri elde etmede ve bu verilerin yüksek hesaplama gücüne ulaşmada bilgisayar kullanım olanağının artması, kompleks topolojilere ilişkin çeşitli

reel ağların büyük veritabanlarının oluşmasına yol açmıştır. Bu verilere erişimle birlikte, farklı tür kompleks ağlara özgü özelliklere yönelik ilgi artmaya başlamış; bu ilgi sonucunda ise “küçük dünya (small-world)” ve “ölçeksiz (scale-free)” ağ özellikleri ortaya çıkmıştır¹¹¹.

3.1.1.3.2. Küçük Dünya Ağ Modeli

Erdős ve Renyi’nin rassal ağ fikrine ilk karşı çıkışı yapan Watts ve Strogatz kümeleşme katsayısından hareket etmişlerdir. Rassal ağlar, ortalama derece yeterince hızlı büyüdüğünde çapın ağ ölçeğine görece olarak küçük olması gibi, gerçek sosyal ağlarda gözlemlenen birtakım özellikler sergilemekteydi. Ancak sosyal ağların, yüksek kümeleşme katsayısına sahip olmak gibi, çoğu karakteristik özelliğini de taşııyordu. Bağlantıların oluşumunun $p = \frac{\langle k \rangle}{N-1}$ olasılığı ile ifade edildiği rassal ağlarda N artarken, gerçek sosyal ve ekonomik ağlarda olduğu gibi, ortalama derece N’den daha az oranda artarsa p olasılık değeri ve dolayısıyla C kümeleşme katsayısı sıfıra yaklaşacaktır¹¹².

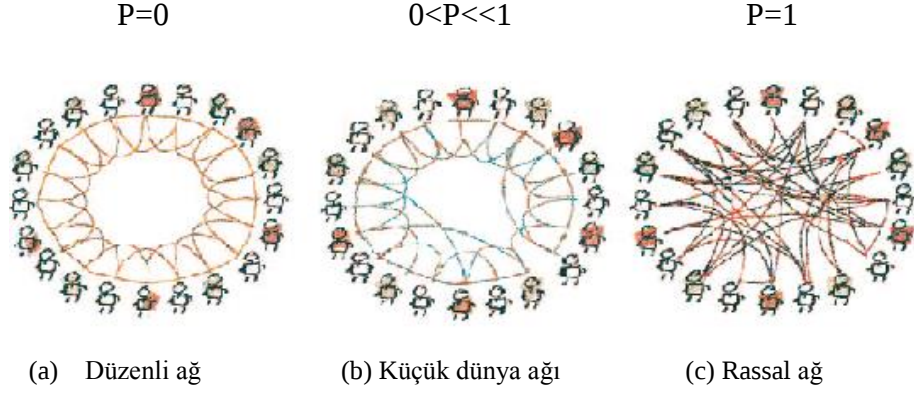
Watts ve Strogatz yüksek kümeleşmeye sahip bir ağ modeline ulaşmak için düzenli bir ağdan hareket etmişlerdir. Her bir düğümün her iki tarafında yer alan düğümler ile bağlantılı olduğu çember biçimindeki bu ağa gelişigüzel bağlantılar eklemişlerdir¹¹³. Bu işlem, herhangi iki düğüm arasında birden fazla bağlantı bulunmaması ve düğümlerin kendileri ile bağlantılarının olmaması kısıtı altında gerçekleştirilmiştir. Bu bağlantılar başlangıçta birbirine uzak olan düğümler arasında kısa patikalar oluşturarak ‘küçük dünya’ kavramına ulaşılmasını sağlamıştır. Küçük dünya modeli bütün düğümlerin aşağı yukarı aynı sayıda bağlantıya sahip olmasından dolayı homojen ağ olarak da adlandırılmaktadır. Küçük dünya ağ modeli bu bağlamda Erdős ve Renyi’nin rassal ağ modeline de benzemektedir. Bu iki modelin ortak özelliği derece dağılımlarının ortalama bir değerde en yüksek değerine ulaşmasından sonra üssel olarak azalmasıdır. Bu ağlara üssel ağ da denilmektedir¹¹⁴.

¹¹¹ Wang, Chen, **age**, 8.

¹¹² Jackson, **age**, 110.

¹¹³ Taşçı, **age**, 29-30.

¹¹⁴ Wang, Chen, **age**, 13-14.



Şekil 3.15: Küçük Dünya Ağının Oluşumu

Xiao Fan Wang, Guanrong Chen, “Complex Networks: Small-World, Scale-Free and Beyond”, **IEEE Circuits and Systems Magazine**, (2003): 13.

Watts ve Strogatz’ın modeli ağda düğüm kümeleşmesinin varlığını ortaya koymuş, ancak düğümlerin gelişigüzel bağlanmasından dolayı Erdős ve Renyi’nin rassal yaklaşımını takip etmişlerdir¹¹⁵.

Küçük dünya etkisinin doğrudan ilk ispatı Milgram’ın 1960’lardaki deneyi olmuştur. Birleşik Devletler’deki herhangi iki kişiyi birleştiren bağlantının uzaklığını bulmayı amaçlayan Amerikalı sosyolog, yaptığı deneyle rassal seçilmiş bu iki kişiyi birleştirmek için kaç aracı tanıdık gerektiğini sorgulamıştır. Massachusetts’te bir kişi ile Boston’da bir borsacıyı hedef seçen Milgram, Kansas eyaletinin Wichita kenti ile Nebraska eyaletinin Omaha kentini başlangıç noktası olarak belirlemiştir. Deney Wichita ve Omaha’da rassal olarak seçilen kişilere bir sürecin uygulatılması ile gerçekleştirilmiştir. Buna göre deneye katılan kişilerden hedefteki şahsı kişisel olarak tanıyorlarsa mektubu doğrudan bu hedef şahsa, tanımıyorlarsa da bu şahsı tanıtması daha muhtemel bir tanıdıklarına göndermeleri istenmiştir. Deneyin sonunda ortalama aracı kişi sayısı 5,5 olarak bulunmuştur. Milgram bu sayıyı 6’ya yuvarlamış; buradan da bilinen ‘ayrılığın altı derecesi (six degrees of separation)’ kavramı ortaya çıkmıştır¹¹⁶.

¹¹⁵ Taşçı, **age**, 30.

¹¹⁶“Six Degrees of Separation”, http://www.barabasilab.com/LinkedBook/chapters/3Ch_SixDegreesofSeparation.pdf [8.9.2014], 27-29.

3.1.1.3.3. Ölçeksiz Ağ Modeli

Rassal ve küçük dünya ağları, ağ teorisinin gelişmesine büyük katkı sağlamış olmakla birlikte, bazı ağlardaki *merkez (hub)* adı verilen ve diğerlerine göre oldukça fazla sayıda bağlantıya sahip olan düğümleri açıklamaktan uzak kalmaktaydı. Söz konusu bu ağların derece dağılımları kuvvet yasası özelliği taşımaktadır; yani düğümlerin büyük bölümü sadece birkaç bağlantıya sahipken, az sayıda birkaç düğüm çok sayıda bağlantıya sahiptir. Kuvvet yasası dağılımı Poisson dağılımında olduğu gibi ortalama bir değere sahip değildir¹¹⁷.

Ölçeksiz ağlar 4 özellik taşımaktadırlar. Bunlardan ilki, yukarıda da değinildiği gibi az sayıda yüksek dereceye sahip düğümün (merkez) olmasıdır. Bir diğer özellik, düğümlerin derecelerinin geniş bir aralıkta yer almasıdır. Bu, derecelerin heterojenliğini ifade etmektedir. Öz-benzeşlik (self-similarity) ölçeksiz ağların bir başka özelliğidir. Buna göre bir ölçeksiz dağılımda, dağılımın ölçeği ne kadar değiştirilirse değiştirilsin çizilen yeni dağılımın şekli de ölçeksiz dağılıma uygun olacaktır. Bu dağılıma *ölçeksiz* denilmesinin sebebi de karakteristik bir ölçeğe sahip olmamasıdır. Ölçeksiz ağların son özelliği ise küçük dünya yapısına sahip olmalarıdır. Küçük dünya yapısı ile kastedilen şey ise ağdaki ortalama patika uzunluğunun kısa, kümeleşmenin ise yüksek olmasıdır. Bütün ölçeksiz ağlar küçük dünya özelliğine sahiptir, ancak küçük dünya özelliği taşıyan bütün ağlar ölçeksiz ağ değildir¹¹⁸.



Şekil 3.16: Kuvvet Yasası Dağılımı

Deniz Taşçı, “21. Yüzyılın Bilimi: Şebekeler Bilimini ve Barabasi’yi Anlamak”, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi**, c.2, s.2 (Ekim 2007): 31.

¹¹⁷ Taşçı, **age**, 30-31.

¹¹⁸ Mitchell, **age**, 239, 244-245.

Bir K derece değişkeninin kuvvet yasası dağılımı özelliği taşıyıp taşımadığını test etmek için, ölçeksiz ağların derece dağılımı fonksiyonu olan $P(K > k) \sim ck^{-\alpha}$, dan hareket edilir. $c > 0$ ve $\alpha > 0$ sabit terimleri için yukarıdaki denklik sağlanıyorsa K derece değişkeninin kuvvet yasasına uyduğu söylenir. Sıkça kullanılan bir kuvvet yasası dağılımı *Pareto dağılımı*dır. Pareto dağılımı $\alpha > 0$ ve $m > 0$ için aşığıdaki eşıtliği saęlamaktadır¹¹⁹:

$$Pr[K \geq k] = \left(\frac{k}{m}\right)^{-\alpha}$$

Burada k dereceyi, m ölçek parametresini, α ise şekil parametresini temsil etmektedir. Pareto dağılımı $K \geq m$ koşulunu gerektirmektedir. Bu denklemin her iki tarafının logaritması alındığında ifade şuna dönüşecektir:

$$\ln(Pr[K \geq k]) = -\alpha(\ln k - \ln m)$$

Bu haliyle denklem artık lineer hale dönüşmüştür. $Pr[K \geq k]$ olasılık fonksiyonunun log-log grafiği aynı zamanda *tamamlayıcı kümülatif dağılım fonksiyonu* olarak bilinmektedir. Eğer K değişkeni kuvvet yasası dağılımına sahip ise bu fonksiyon da düz bir çizgi şeklinde olacaktır.

Aynı zamanda Lomax dağılımı olarak da bilinen Pareto 2 dağılımı da Pareto dağılımının özel bir halidir. Pareto 2 dağılımının kümülatif dağılım fonksiyonu aşığıdaki gibidir¹²⁰:

$$F[k; \alpha, m] = 1 - \left(1 + \frac{k}{m}\right)^{-\alpha}$$

Rassal bir K değişkeninin olasılık yoğunluk fonksiyonu aşığıdaki gibiyse, $k > 0, (\alpha, m) > 0$ için Pareto 2 dağılımına uyduğu söylenir:

$$f(k; \alpha, m) = \frac{\alpha}{m} \left(1 + \frac{k}{m}\right)^{-(\alpha+1)}$$

¹¹⁹ Michael Mitzenmacher, A Brief History of Generative Models for Power Law and Lognormal Distributions, “**Internet Mathematics**, c.1, s.2 , 228.

¹²⁰ Tarek M. Shams, “The Kumaraswamy-Generalized Lomax Distribution”, Middle-East Journal of Scientific Research, c.17, s.5 (2013): 641.

Bu denklemde de k dereceyi, m ölçek parametresini, α ise şekil parametresini göstermektedir. Kuvvet yasası dağılımında α genellikle $0 < \alpha \leq 2$ aralığında yer almaktadır. Bu durumda K 'nın varyansı sonsuzdur. $\alpha < 1$ olması halinde ise K değişkeninin ortalaması da sonsuzdur.¹²¹

Bu özellikler, bütün düğüm çiftlerinin eşit bağlanma olasılığına sahip oldukları varsayımı yerine, kompleks ağlardaki bağlantı kalıplarını birtakım kurallar kümesiyle açıklayabilecek belli mekanizmaların gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu anlamda, Barabasi ve Albert'in modelleri başlangıç olmuştur. Barabasi ve Albert gerçek ağlarda mevcut olan iki temel özelliği ortaya koyan bir model geliştirmişlerdir¹²².

Barabasi ve Albert'e göre gerçek ağlarda bulunan ve Erdős-Renyi ve Watts-Strogatz modellerinin gözden kaçırdığı iki temel özelliğin ilki, ağların sürekli yeni düğümlerin ilave olduğu ve sistemde mevcut olan bağlantılarla birleştiği dinamik bir oluşuma sahip olmalarıdır. Mesela; aktör ağı yeni aktörlerin sisteme eklenmesiyle, www yeni web sayfalarının eklenmesiyle, bilimsel literatür yeni makalelerin yayınlanmasıyla zaman içerisinde sürekli olarak büyümektedir. Bu bağlamda diğer modeller yeni bağlantılar eklense de düğüm sayısının sabit olmasından dolayı statik modellerdir. Gerçek ağların ikinci özelliği ise, rassal ve küçük dünya ağ modellerindeki tersine, yeni bağlantıların oluşumunda olasılık değerinin sabit olmamasıdır. Ağdaki bağlantılar bu modellerdeki gibi rassal ve tek tip değildir. Zira yeni bir aktör tanınmış aktörlerle ortak projelerde rol almak isteyecek, yeni oluşturulan bir web sayfasında yüksek bağlantısallığa sahip olan popüler web sayfalarının linklerine yer verilecek, hazırlanmakta olan bir yayında daha az alıntı yapılan bilimsel yayınlardan ziyade bilinen ve çok alıntı yapılan yayınlara atıfta bulunulacaktır¹²³. Bu olgu 'zengin daha da zenginleşir (rich get richer)' olgusu olarak bilinmektedir.

Bu açıklamalar değerlendirildiğinde Barabasi-Albert'in ileri sürdükleri ölçeksiz ağ modelinin iki temel yapıtaşının 'büyüme (growth)' ve 'tercihli ilave (preferential attachment)' olduğu söylenebilir. Yani çoğu ağ yeni düğümlerin eklenmesi sonucu

¹²¹ Michele C. Weigle, "Improving Confidence in Network Simulations", Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference (2006): 2.
Mitzenmacher, **age**, 228.

¹²² Reichardt, **age**, 5-6.

¹²³ Albert-Laszlo Barabasi, Reka Albert, "Emergence of Scaling in Random Networks", **Science**, c.286 (October 1999): 510,511.

büyümektedir ve yeni düğümler mevcut düğümlere tercihe bağlı olarak bağlanmaktadır¹²⁴.

Barabasi-Albert modeli olarak da bilinen ölçeksiz ağ modeline ait ağ oluşum algoritmasının aşamaları şöyledir¹²⁵:

1. Başlangıçta n_0 düğümün olduğu bağlantısız (hiçbir bağlantı olmayan) bir küme ile başlanır.

2. Her bir zaman diliminde sisteme yeni düğümler girer. Sisteme giren her yeni düğüm için m_0 yeni bağlantı çizilir.

3. m_0 yeni bağlantı sisteme yeni giren düğümleri eski düğümler ile birleştirir. Eski düğümler dereceleri ile orantılı olarak $\prod(k_i)$ olasılığı ile seçilir:

$$\prod k_i = \frac{k_i}{\sum_{j=1,n} k_j}$$

Her bir zaman diliminde sadece bir düğüm sisteme girdiği için şu eşitlikler yazılabilir:

$$n = n_0 + t$$

$$m = \frac{1}{2} \sum_{j=1,n} k_i = m_0 t$$

Bu eşitlikler de derece dağılımı kuvvet yasası dağılımına uygun ölçeksiz ağları ortaya çıkarmaktadır.

Kuvvet yasası modeline örnek olarak yukarıda ifade edilen ağlar yönlü ağ olduklarından, bu ağlarda iki derece dağılımı vardır: gelen bağlantıların derece dağılımı $P_{in}(k)$ belli bir düğüme k bağlantının gelme olasılığını; giden bağlantıların derece dağılımı $P_{out}(k)$ ise belli bir düğümden k bağlantı çıkma olasılığını ifade etmektedir¹²⁶.

¹²⁴ Wang, Chen, **age**, 13-14.

¹²⁵ Guido Caldarelli, **Scale-Free Networks – Complex Webs in Nature and Technology** (Oxford University Press, 2007), 113.

¹²⁶ Reka Albert, Albert-Laszlo Barabasi, “Statistical Mechanics of Complex Networks”, **Reviews of Modern Physics**, c.74 (January 2002): 50.

Ölçeksiz ağlardaki bir diğer olgu ‘güçlü ama yine de kırılğan (robust and yet fragile)’ olgusudur¹²⁷. Ölçeksiz ağların dinamik yapısı homojen olmayan yapılarından, yani küçük bir kısım düğüm çok sayıda bağlantıya sahip iken çok sayıda düğümün az bağlantıya sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Buna göre rassal olarak bir kısım düğüm ağdan çıkarılırsa ölçeksiz ağda önemli bir değişim meydana gelmez. Ancak çok bağlantısı olan bir kısım düğüm (merkez) çıkarılırsa ağ yapısı bozulacaktır. Burada ağda yer alan büyük düğümlerin dinamiğinin, bağlantılar yoluyla ağda yer alan çok sayıda küçük düğüme hakim olması söz konusudur. Bu durum da ‘güçlü ama yine de kırılğan’ olgusu ile ifade edilmektedir.

Ölçeksiz ağlarda ortalama patika uzunluğu düşük, kümeleşme katsayısı yüksektir¹²⁸. Kümeleşme katsayısı rassal ağlarla karşılaştırıldığında beş kat daha büyüktür. Bu modelde derece dağılımının ölçekten bağımsız olması ise ancak ve ancak tercihli ilave kuralının tam doğrusal olması durumunda geçerlidir. Aksi takdirde derece dağılımı üssel fonksiyona uygunluk göstermektedir¹²⁹.

3.2. Uluslararası Ticaret Ağları

Kompleks ağların özellikleri ve ağ yapısının analizi incelendikten sonra, ülkeler arasındaki ticari ilişkilerin kompleks bir ağ olarak ele alınabileceği ve bu ticari ilişkileri bir ticaret ağı olarak incelemenin mümkün olabileceği de kolaylıkla ifade edilebilir. Bilindiği üzere, David Ricardo ile başlayan geleneksel uluslararası ticaret analizleri karşılaştırmalı üstünlükler kapsamında ticaret maliyetlerini, dış denge ve döviz kuru politikalarını, koruma ve serbestleşme arasındaki fayda-maliyet kıyaslamasını ele almaktadır. Uluslararası ticaretin analizi açısından literatürde önem taşımakla birlikte, bu geleneksel analizler önceden tanımlanmış iktisadi çerçeve içerisinde ticaret ortaklarının davranışsal paradigmlarına odaklanmakta, ülkeler arasındaki karşılıklı ticari ilişkileri ticaret ağı yerine ikili veya çoklu ilişkiler şeklinde analiz etmektedir¹³⁰. Uluslararası ticaretin ağ ile analizinde ülkelerin düğümleri teşkil ettiği, bağlantıların ise herhangi iki ülke arasındaki ihracat-ithalat ilişkisini tanımladığı bir ticari ilişkiler ağı çizilmekte; bu ağa da dünya ticaret ağı (world trade

¹²⁷ Xiang Li, Yu Ying Jin, Guanrong Chen, “Complexity and Synchronization of the World Trade Web”, **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, c. 328 (2003): 288.

¹²⁸ Kastle, Steen, Liesch, **age**, 13.

¹²⁹ Caldarelli, **Scale-Free Networks – Complex Webs in Nature and Technology**, 114.

¹³⁰ Chow, **age**, 2.

network - WTN) veya uluslararası ticaret ağı (international trade network – ITN) denilmektedir.

Uluslararası ticarete standart iktisadi yaklaşımlar, analizlerini toplam ticaret, ticaret ortaklarının sayısı vb. ülkeye özgü göstergelerin istatistiki özellikleri üzerinde gerçekleştirmektedir. Bu özellikler ağ analizinde, düğümlerin birinci derece göstergelerine denk gelmektedir. Ağ analizi bu standart yaklaşımların bir adım ötesine geçerek, dünya ticaret sistemini değerlendirirken ülkelerin doğrudan olmayan ticari ilişkilerini de dikkate almaktadır¹³¹. Ağ yaklaşımının standart yaklaşımlara göre sağladığı bir diğer avantaj, ülkeler arasındaki ticari bağlantı derecelerindeki heterojenliği daha iyi tanımlamasıdır. Bu sayede uluslararası ekonomik entegrasyonun da daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Mesela; toplam ticaret/GSYH oranı ekonominin ticari açıklığı hakkında bilgi vermekte, ancak ülkelerin ticari ağ içerisinde birbirleri ile bağlantı kurma yollarını yansıtmakta başarısız kalmaktadır. Analiz edilen düğüme birkaç bağlantı uzaklıkta olan düğümlerin de değerlendirmeye katılabildiği ağ analizi aynı zamanda ülkenin diğer ülkelerle olan ticaret hacimlerini de dikkate alma olanağı sağlamaktadır. Buna ek olarak, ticari ilişkilerin yoğunluğu, ülkelerin kümeleşmesi ve merkeziliği gibi kompleks ağlara ilişkin göstergeler de tam entegre bir ticari yapıda her ülkenin ticaret ortakları ile olan ilişkilerinin özelliklerini ortaya koymaktadır¹³².

Yapılan analizler uluslararası ticaretin topolojik analizinin ve anlaşılmasının iki açıdan önem arz ettiğini ortaya koymuştur¹³³. İlk olarak, ekonomik küreselleşme, uluslararası krizlerin sirayeti, ekonomik şokların aktarılması gibi makroekonomik olgular ancak ülkeler arasındaki en önemli etkileşim kanallarından biri olan ticaretin bütüncül bir yaklaşımla analiz edilmesiyle anlaşılabilir. Zira yukarıda da ifade edildiği gibi, ağ analizi ülkeler arasındaki doğrudan bağlantılar yanında dolaylı bağlantıları da ele almaktadır. Uluslararası ticaretin topolojik analizi ikinci olarak, ülkelerin ticaret ağındaki yerlerinin ekonomik büyümeye etkisi, finansal sirayetin

¹³¹ Giorgio Fagiolo, Tiziano Squartini, Diego Garlaschelli, “Null Models of Economic Networks: The Case of the World Trade Web”, **Journal of Economic Interaction and Coordination**, c.8 (2013): 82.

¹³² Fagiolo, Reyes, Schiavo, “The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis”, 480, 481.

¹³³ Marco Duenas, Giorgio Fagiolo, “Modeling the International-Trade Network: A Gravity Approach”, <http://arxiv.org/pdf/1112.2867.pdf> [20.10.2014], 2011: 2.

tahmini gibi makroekonomik dinamiklerin istatistiki açıdan açıklanmasını sağlamaktadır.

Ülkeler arasındaki uluslararası ticaret ilişkisinin ağ olarak ele alınıp yapılandırılması fikri ilk olarak sosyoloji ve siyaset bilimi alanındaki çalışmalarla gerçekleşmiştir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar dünya sistem teorisi ve bağımlılık teorisinin test edilmesinde ağ analizinden faydalanmış; uluslararası ticaret yapısında merkez-çevre yapılanması olup olmadığını incelemişlerdir. Bu kapsamda ayrıca zaman içerisinde uluslararası ticaret ağının gelişimi incelenerek, dünya ticaret yapısının küreselleşme yönünden gelişip gelişmediği tezi de incelenmiştir.

Uluslararası ticaret alanında ağ analizinden faydalanılan çalışmaların ilişkisel bir ağ olarak ortaya çıkması ise ekonofizik ile gerçekleşmiş, bu kapsamda dünya ticaret ağının soyut ve kompleks yapısını inceleyen çok sayıda çalışma ortaya konmuştur. Bu çalışmalar uluslar arası ticareti, temelinde yatan sosyal ve ekonomik nedensel ilişkilerden soyutlayarak teoriden bağımsız biçimde ampirik olarak analiz etmeyi amaçlamıştır¹³⁴. Bu anlamda uluslararası ticaretin ağ analizi yaklaşımı çerçevesinde ele alınmasında kalitatif yapıdan kantitatif yapıya geçiş olduğu söylenebilir.

3.2.1 Uluslararası Ticaret Ağlarının Çizge-Teorik Gösterimi

Uluslararası ticaret yapısının düğüm ve bağlantılardan oluşan çizge yapısı ile ifadesinde düğümler ülkeleri, bağlantılar ise ülkeler arasındaki ticari ilişkiyi temsil etmektedir. $G = (V, E)$ şeklinde ifade edilen bir uluslar arası ticaret ağında $V = \{v_1, v_2, \dots\}$ ülkeler kümesi; $E \subseteq \{(v_i, v_j): v_i, v_j \in V\}$ ülkeler arasındaki ticari bağlantılar kümesidir¹³⁵.

Kompleks ağlar açıklanırken de bahsedildiği gibi, ikili ağların sayısal yapılandırılması A komşuluk matrisi, ağırlıklı ağların sayısal yapılandırılması ise W ağırlık matrisi yoluyla sağlanmaktadır. Uluslararası ticaret analizlerinde hangi ağ türünün ve dolayısıyla hangi matrisin kullanılacağı konusunda farklı yaklaşımlar mevcuttur. İkili ağ şeklinde tanımlanan bir uluslararası ticaret ağı sadece ülkeler arasında bir ticaret ilişkisinin var olup olmadığı bilgisini kapsamaktayken; ağırlıklı

¹³⁴Fagiolo, Reyes, Schiavo, “The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis”, 488.

¹³⁵ “Statistical Analysis of the World Trade Network: Exploring Issues of Homophily and Transitivity”, 9.

ağ olarak ele alınan bir analiz ile ülkeler arasındaki ticari ilişkilerin heterojen yapısı net biçimde ortaya konmuş olacaktır.

Uluslararası ticaret ağı analizinde A komşuluk matrisi oluşturulurken uygulanan standart bir yaklaşım söz konusu değildir. Bazı çalışmalarda ülkeler arasında miktar önemsenmeksizin herhangi bir ithalat-ihracat ilişkisi varsa $a_{ij} = 1$, yoksa $a_{ij} = 0$ kabul edilmekte iken¹³⁶, bazı çalışmalarda ise ihracatın-ithalatın belli bir değeri aşması durumunda $a_{ij} = 1$, bu değerden küçük olması durumunda ise $a_{ij} = 0$ kabul edilmektedir¹³⁷.

Ağırlık matrisinin oluşturulmasında da literatürde birbirinden farklı uygulamalar görülmektedir. Bazen ihracat rakamları olduğu gibi kullanılmakta, bazen ise farklı hesaplamalara gidilebilmektedir. Bu hesaplamalardan bazıları aşağıda gösterilmektedir:

Ağırlık matrisinde i ülkesine ilişkin elemanların hesaplanmasında kullanılan aşağıdaki yöntemle, söz konusu ağırlıklar i ülkesinin ihracatının /ithalatının dünya ihracatı/ithalatı üzerinde ne denli etkisi olduğunu ortaya koymaktadır¹³⁸.

$$w_i^{imp} = \frac{imp(i)}{\sum_j imp(j)} \times 100, \quad w_i^{exp} = \frac{exp(i)}{\sum_j exp(j)} \times 100$$

Bazen ihracat veya ithalat istatistikleri yerine toplam ticaret istatistikleri ağırlık matrisinde kullanılmaktadır. İstatistiklerde i ülkesinin j ülkesine ihracatının j ülkesinin i ülkesinden ithalatına eşit olması beklenmekle birlikte, zaman zaman ülkelerin farklı raporlama teknikleri gibi birtakım nedene bağlı olarak bu rakamlar birbirini tutmamaktadır. Bu durumda i ve j ülkeleri arasındaki toplam ticaret rakamlarının elde edilmesinde ve ağırlık matrisinin oluşturulmasında aşağıdaki yöntem izlenmektedir¹³⁹:

$$w_{ij}^{exp} = \frac{1}{2}(exp_{ij} + imp_{ji}), \quad w_{ij}^{imp} = \frac{1}{2}(exp_{ji} + imp_{ij}), \quad w_{ij} = w_{ij}^{exp} + w_{ij}^{imp}$$

¹³⁶ Angeles Serrano, Marian Boguna, "Topology of the World Trade Web", **Physical Review E**, c. 68 (2003): 2.

¹³⁷ Chow, **age**, 3,4.

Li, Jin, Chen, **age**, 289.

¹³⁸ Li, Jin, Chen, **age**, 291.

¹³⁹ K.Bhattacharya, G.Mukherjee, S.S.Manna, "The International Trade Network", **Econophysics of Markets and Business Networks**, eds. Arnab Chatterjee, Bikas K. Chakrabarti, (Springer, 2007), 140.

Ağırlık matrisi oluşturmada bir başka yöntem ise i ülkesinden j ülkesine yapılan ihracatın deflate edilmiş değerinin i ülkesinin reel GSYH'sine bölünmesi şeklindedir. Bu değer i ülkesinin ekonomisinin bir alıcı olarak j ülkesine ne kadar dayalı olduğunu göstermektedir¹⁴⁰.

$$w_{ij}^t = \frac{e_{ij}^t}{GDP_i^t}$$

Uluslararası ticaret ağında belirlenmesi gereken bir diğer özellik, ağın yönlü mü yoksa yönsüz mü olacağı konusudur. Yönsüz ve ikili ağlar analiz açısından en basit niteliğe sahip ağlardır. Ancak uluslararası ticaretin yapısı düşünüldüğünde, ihracatın durum değişkeni olarak alındığı bir ağda i ülkesinden j ülkesine yapılan ihracat ile j ülkesinden i ülkesine yapılan ihracat birbirine denk olarak değerlendirilemeyecek kadar farklı değerlerde olabilir. Bu nedenle de i ve j ülkeleri arasındaki ticari ilişkiyi sadece bir bağlantıyla ifade etmek doğru olmayacaktır.

3.2.2. Uluslararası Ticaret Ağı Modelleri

Uluslararası ticaret ağlarının istatistiksel özelliklerinin açıklandığı modeller temel olarak ikiye ayrılmaktadır: **null modeller** ve **iktisadi modeller**. Bu iktisadi modeller ise kendi içinde *çekim modeli (gravity model)* ve *ağ oluşumunun iktisat-temelli stokastik modelleri* olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

3.2.2.1 Null Rassal Ağ Modeli

Null rassal ağ modellerinde gözlemlenen yapıyı açıklamaya yönelik ekonomik temelli mikro dayanaklar kurmak yerine, gözlemlenen bu istatistiki ağ özelliklerinin, gözlemlenen bazı kısıtları ampirik olarak sağlamanın dışında tamamen rassal olarak, basit ağ oluşturma süreçleri ile gözlemlenen ağ istatistiklerini oluşturup oluşturamayacağı incelenir. Eğer gözlemlenen süreç rassal ağ modeli ile yeniden türetilemezse, gözlemlenen ağ oluşumunu açıklamada daha yapısal ekonomik süreçlerin olabileceği tartışılabilir. Bu anlamda null rassal ağ modeli gözlemlenen ağ özellikleri arasında ayırım yapabilme olanağı sağlamaktadır¹⁴¹.

¹⁴⁰ Fagiolo, Reyes, Schiavo, “The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis”, 490.

¹⁴¹ Fagiolo, Squartini, Garlaschelli, **age**, 77.

N düğümü olan bir ağın rassallaştırılmış varyantlarını oluşturma işleminin çeşitli yollarından en bilineni, *lokal yeniden bağlama algoritması* (local rewiring algorithm). Bu yöntem ile bir yeniden bağlama adımının tekrarlanması sonucunda, gerçek ağdan türetilen ve istenilen özellikleri koruyan bir dizi rassallaştırılmış ağ elde edilmektedir. Her düğümün sahip olduğu derecenin korunmasının istendiği yönsüz ve ikili bir ağdan hareketle, izlenen adım şu şekilde açıklanabilir: $\{i, j\}$ ve $\{k, l\}$ gibi iki bağlantı seçilir, bağlantıların son düğümleri değiş-tokuş edilerek $\{i, l\}$ ve $\{k, j\}$ olmak üzere yeni iki düğüm elde edilir. Eğer elde edilen bu yeni bağlantılar başlangıç durumunda mevcut değilse kabul edilirler ve başlangıç bağlantıları silinir. Çok sayıda tekrar neticesinde orijinal ağın rassallaştırılmış bir varyantı elde edilir. Bu işlemin yeterli çoklukta tekrarlanması sonucunda ise çok sayıda rassallaştırılmış ağ elde edilmektedir. Bu yöntemde bir sonraki aşamada her bir ağda ilgilenilen özelliğe ilişkin ölçüm yapılır ve daha sonra bu ölçümlerin ortalaması alınır. Bu ortalama kullanılan ağ kümesi üzerindeki gerçekleşen beklentinin yakınsamasıdır. İyi bir yakınsamanın elde edilmesi için çok sayıda rassallaştırılmış ağ oluşturulması gerekmektedir. Bu ise sayısal bir yöntem olmakla birlikte analitik sonuçların var olmaması sebebiyle, gerektirdiği zaman açısından uygulamayı zorlaştırmaktadır.

Alternatif olarak geliştirilen bir diğer yöntem de maksimum entropi ağ modellerinin en yüksek olasılık tahminine (Maximum Likelihood Estimation – MLE) dayanmaktadır. Bu yöntemde ilk olarak lokal kısıtlar belirlenir: $\{C_a\}$. İkinci aşamada bu kısıta tabi olarak, entropi maksimizasyonu sağlayan $P(\mathbf{G})$ olasılığının analitik ifadesi yazılır:

$$S \equiv - \sum_G P(G) \ln P(G)$$

Entropi maksimizasyonunun çözümü başlangıçta belirtilen $\{C_a\}$ kısıtlarının lineer kombinasyonu olarak tanımlanan Hamiltonian'a ($H(\mathbf{G})$) dayanarak yazılabilir:

$$H(\mathbf{G}) = \sum_a \theta_a C_a(\mathbf{G})$$

Bu denklemsel ifadede $\{\theta_a\}$ ağ grubu üzerindeki kısıtların beklenen değeri olan $\{\langle C_a \rangle\}$ 'yı düzenleyen Lagrange çarpanı fonksiyonu gören serbest parametrelerdir. Maksimum entropi sağlayan çizge olasılığı $H(\mathbf{G})$ cinsinden aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$P(G) = \frac{e^{-H(G)}}{Z}$$

Bu denklemde Z normalleştirme terimidir ve şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$Z \equiv \sum_G e^{-H(G)}$$

Yöntemin üçüncü aşamasında rassallaştırılan gerçek ağ olan G^* 'yi elde etme olasılığı $P(G^*)$ maksimize edilir. Bu aşamada rassallaştırılmış ağ grubu üzerinden ortalaması alınan topolojik parametrelerin beklenen değerlerini bulmaya olanak sağlayan Lagrange çarpanı belirlenir. G^* ağı üzerinde gözlemlenen lokal kısıtları sağlayan parametre değerleri $\{\theta_a\}$, olasılığın logaritmasının maksimize edilmesi ile bulunur:

$$\lambda \equiv \ln P(G^*) = -H(G^*) - \ln Z$$

Parametreler bulunduktan sonra X 'in beklenen değerini veren ifadede yerine konur:

$$\langle X \rangle \equiv \sum_G X(G)P(G)$$

Burada $\langle X \rangle$ değeri, X özelliğinin gerçek ağdaki kısıtlara sahip rassal ağ topluluğundaki ortalama değerini ifade etmektedir. Bu ortalama değer X 'in rassallaştırılmış değeri olarak adlandırılmaktadır¹⁴².

Duenas ve Fagiolo'nun null model ile çekim modelini birlikte uygulayarak küresel ticaret dengesizliğini analiz ettikleri çalışmalarında yaptıkları değerlendirmeye göre, null modeller gözlemlenen bazı istatistiklere kısıtlar getirmek suretiyle, bu gözlemlenen kalıpları açıklamaya çalışmakta; bunu yaparken de iktisadi temellere dayanmaktan ziyade kompleks istatistiki ölçümlere dayanmaktadır. Ancak yazarlara göre, ortada teorik bir çalışma sonucu yer almaktadır. Bu sebeple yapılması gereken, null modelin başarılı olması durumunda buna ilişkin açıklayıcı iktisadi temeller bulmak, başarısız olması durumunda iktisadi süreçte gözlemlenen özelliklerin düğüm-bağlantı özellikleri dışında daha yapısal özellikler olduğundan hareketle daha iyi null modeller geliştirmek olmalıdır¹⁴³.

¹⁴² age, 82-85.

¹⁴³ Marco Duenas, Giorgio Fagiolo, "Global Trade Imbalances: A Network Approach" <http://ofce-skema.org/wp-content/uploads/2013/06/duenas.pdf> [18.10.2014], (2013): 16,17.

3.2.2.2. İktisadi Modeller

3.2.2.2.1. Çekim Modeli

Newton'un cisimlerin birbirlerini kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklık ile ters orantılı olarak çekmesi olarak ifade edilen Genel Çekim Yasası'ndan esinlenilerek 'Çekim Modeli' olarak adlandırılan bu modele göre; ülkeler arasındaki ticaret miktarı ülkelerin büyüklükleri ile doğru, ülkeler arasındaki uzaklık ile ters orantılıdır¹⁴⁴.

Bununla birlikte, çekim modelinin daha modern uygulamalarında ülkelerin yer aldıkları coğrafya, sahip oldukları kültür, iki taraflı ticaret anlaşmaları gibi birtakım açıklayıcı değişkenin modele eklendiği de görülmektedir. Söz konusu açıklayıcı değişkenler 'ülkeye özgü' veya 'bağlantıya özgü' olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Ülkeye özgü açıklayıcı değişkenler içerisinde GSYH'ye ilaveten nüfus, coğrafi bölge, ait olunan kıta, denize kıyısı olma durumu vb. yer almakta iken; bağlantıya özgü değişkenler içerisinde ise ülkeler arasındaki coğrafi yakınlık, koloni bağlantıları, bölgesel ticaret anlaşmaları, ortak dil, din, geçmiş ve para birimi gibi bağlantının niteliğine yönelik değişkenler yer almaktadır. Çekim modelinin en genel spesifikasyonu aşağıdaki gibidir¹⁴⁵:

$$w_{ij}(t) = \alpha_0 Y_i(t)^{\alpha_1} Y_j(t)^{\alpha_2} d_{ij}^{\alpha_3} \left[\prod_{k=1}^K X_{ik}(t)^{\beta_{1k}} X_{jk}(t)^{\beta_{2k}} \right] \exp \left(\sum_{h=1}^H \theta_h D_{ijh}(t) \right) + \sum_{l=1}^L (\delta_{1l} Z_{il} + \delta_{2l} Z_{jl}) \eta_{ij}(t)$$

Bu denklemde t zamanı; $w_{ij}(t)$ $i \neq j$ olmak üzere i ülkesinden j ülkesine olan ihracat akışını; $Y_h(t)$ $h=i,j$ olmak üzere t yılına ait GSYH'yi; d_{ij} i ve j ülkeleri arasındaki coğrafi uzaklığı; $X_h(t)$ $h = i,j$ olmak üzere bölge ve nüfus gibi ülke ölçeği etkisini gösteren ilave değişkenleri; D_{ij} matrisi yakınlık, ortak geçmiş, mevcut koloni bağları, ortak din, ortak para birimi gibi iki taraflı ilişkiler değişkenlerini; Z_i ve Z_j ülkelerin denize kıyısı olması ve bulunduğu kıta gibi ülkeye özgü kukla değişkenleri; $\eta_{ij}(t)$ ise hata terimini ifade etmektedir.

¹⁴⁴ Kadir Karagöz, Murat Karagöz, "Türkiye'nin Küresel Ticaret Potansiyeli: Çekim Modeli Yaklaşımı", **C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, c.10, s.2 (2009): 129,130.

¹⁴⁵ Duenas, Fagiolo, "Modeling the International-Trade Network: A Gravity Approach", 6-7.

Çekim modeli logaritmik doğrusal olması ve katsayıların elastikiyetleri göstermesi dolayısıyla farklı birimlerden oluşmayan ve ülkeler ve ürünler arasında kıyaslama yapmaya olanak sağlayan katsayılar ortaya koymaktadır. Politika değişkenlerinin katsayıları uygulanan politikaların ticaret üzerindeki etkilerini görmeye olanak sağlamaktadır¹⁴⁶. Bununla birlikte çekim modelinin dikkate alınması gereken eksiklikleri de mevcuttur. Standart çekim modeli spesifikasyonu her ülke çifti arasında ticaret ilişkisi olduğunu varsaymaktadır. Oysa gerçekte uluslararası ticaret verilerinde eksiklik bulunması veya ülkeler arasında ticari bir bağ olmaması gibi sebeplerle sıfır değerine sıklıkla rastlanmaktadır. Bir diğer eksiklik Anderson ve van Wincoop'un çekim modeli spesifikasyonuna ilişkindir. Anderson ve van Wincoop tarafından ortaya konulan yaklaşım yukarıdaki denklemde yer alan sabit terimlerin ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin kukla değişkenleri kümesi için genelleştirilmesini ifade etmektedir. Oysa bu değişkenler ülke ölçeği etkisini yansıtmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşımla ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin ölçek etkisi genelleştirilmiş olacaktır¹⁴⁷. Bu da analizin gerçekçiliğini ortadan kaldırmaktadır.

3.2.2.2.2. İktisat-Temelli Stokastik Modeller

Bu tür stokastik modellerde esas amaç, ajanların mikro düzeydeki tercihlerini modellemek suretiyle global ağ yapısında gözlemlenen değişiklikleri açıklamaktır. Yani bu modeller kesikli tercih modelini, Markov sürecini ve simülasyonu birleştirerek yapılan gözlemler arasındaki ağ evrimini simüle eder ve ağ dinamiği mekanizmasına ilişkin parametre tahmini yapar. Dinamik yapıya sahip bu modeller, gözlemlenen yapının t zamanından $t+1$ zamanına doğru nasıl bir evrilme geçirdiğini açıklamaktadır. *Bağımlı değişkenin* sabit bir $N = \{1, 2, \dots, n\}$ düzenleme kümesi için $x_t, t \in \{t_1, \dots, t_m\}$ zaman serisi olarak düzenlenen *ajanlar arası gözlemlenen ardışık bağlantılar kümesi* olduğu bu modellerde, ağ yapısı zaman-sürekli Markov zinciri $X(t)$ olarak modellenmektedir. t_1 'den t_m 'e kadar olan zaman, sürekli zaman kümesi $T = [t_1; t_m] = \{t = \Re \mid t_1 \leq t \leq t_m\}$ içinde yer almaktadır. Her gözlem

¹⁴⁶ Kenneth A. Reinert, "Gravity Models", http://press.princeton.edu/chapters/reinert/19article_reinert_gravity.pdf, [30.10.2013], 569.

¹⁴⁷ Duenas, Fagiolo, "Modeling the International-Trade Network: A Gravity Approach", 7.

x_{ij} 'nin, $(i,j=1,\dots,n)$ olmak üzere, i ajanından j ajanına bağlantıları ifade ettiği $n \times n$ boyutlu x matrisi ile temsil edilmektedir¹⁴⁸.

Ajana yönelik bu stokastik modeller üç temel varsayıma dayanmaktadır¹⁴⁹. Bu varsayımların ilkinine göre; ağ yapısının evrimi ajanların tercih olasılıklarının yön verdiği zaman sürekli Markov zinciri olarak modellenir. Markov zinciri ağın $t+1$ zamanındaki yapısının t zamanındaki yapısından stokastik biçimde meydana getirildiği dinamik bir süreci ifade etmektedir. Bu modelleme stratejisine göre değişim olasılıkları geçmişe değil, sadece mevcut duruma dayanmaktadır. İkinci varsayıma göre, gözlemler arasında zaman süreklidir. Buna göre gözlemlenen değişiklikler gözlemlenemeyen mikro adımların diziliminin sonucudur. Üçüncü varsayıma göre ise ağ dinamikleri, ajanların her birinin kendi tercihleri ve kısıtları dahilinde yaptıkları seçimlerine dayanmaktadır. Ajanların birbirleriyle bağlantı oluşturmak için strateji geliştirmeleri sonucunda ağın yapısı değişmektedir.

¹⁴⁸ Tom Broekel, Pierre-Alexandre Balland, Martijn Burger, Frank van Oort, “Modeling Knowledge Networks in Economic Geography: A Discussion of Four Empirical Strategies”, **Papers in Evolutionary Economic Geography** :13-14.

¹⁴⁹ **age**, 14-15.

4.ULUSLARARASI TİCARETİN KOMPLEKS AĞ ANALİZİ ÇERÇEVESİNDE ANALİZİ

4.1. Literatür Taraması

Üçüncü bölümde de bahsedildiği gibi, uluslararası iktisada geleneksel yaklaşımlar kapsamında yapılan analizler, ancak birinci dereceden ilişkilerin incelenmesini olanaklı kılmaktadır. Zira bu analizlerde gösterge olarak ihracatın/ithalatın GSYH içindeki payı, ülkelerin dünya ihracatı içindeki payı vb. göstergeler kullanılmaktadır. Uluslararası ticaret ilişkilerini kapsayan kompleks bir ağ yapısının bu tür birinci derece göstergeler ile tam anlamıyla analiz edilemeyeceği açıktır. Matematikteki çizge teorisinin kompleks ağ yapılarını ifade etmede ve açıklamada kullanılmasıyla ise bu kompleks yapıları ileri derece göstergeler cinsinden açıklamak olanaklı hale gelmiştir.

Özellikle 1990'lı yıllardan sonra bilgisayar bilimlerindeki gelişmelerin etkisi ile büyük verilerin toplanma, depolanma ve işlenmesinin kolaylaşması, kompleks yapıların analizini daha olanaklı hale getirmiştir. Literatürde uluslararası ticaret ağını çizge teorisi yardımıyla incelemiş birçok çalışma yer almaktadır.

Serrano ve Boguna (2003) ağ analizi kapsamında yaptıkları ve öncü niteliğe sahip sayılabilecek çalışmaları ile 2000 yılına ait en önemli 40 değiştirilmiş ürünü temel almışlardır. İkili ve yönlü ağ yapısı kullanılan çalışmada 179 düğüm (ülke) ve 7510 adet yönlü bağlantı mevcuttur. Çalışmada dünya ticaret ağının ölçeksiz ağ özelliği taşıdığı ortaya konmuştur. Artan ekonomik entegrasyonla birlikte uluslararası ticaretin dünya ekonomisinden daha hızlı büyüdüğü son yıllarda, dünya ticaret ağının ölçeksiz heterojen ve hiyerarşik yapısında kendi kendini örgütlenme özelliğinin önemi de çalışmanın bulgularından bir diğeridir¹⁵⁰.

Garlaschelli ve Loffredo (2004) ise çalışmalarında Serrano ve Boguna'nın (2003) çalışmalarındaki veri kısıtından hareketle, her ülke için bütün ticari ilişkilerin yer aldığı farklı bir veri setinden hareket etmişlerdir. Veri setinin kişi başına GSYH ve

¹⁵⁰ Ma Angeles Serrano, Marian Boguna, "Topology of the World Trade Web", 1,2,4.

her ülkeye ait nüfus verilerini de içeriyor olması, ülkelerin GSYH'lerinin elde edilmesine imkan tanımıştır. Bir ülkenin GSYH'sinin, kişi başına GSYH'ye kıyasla o ülkenin ticaret faaliyetleri ile daha fazla ilişkili olacağı düşünülmüştür. Bu bağlamda, dünya ticaret ağı ülkeler arasındaki refahın değişimi olduğundan, bir ülkenin diğer ülkeler ile bağlantılı olma potansiyeli (fitness) olarak söz konusu ülkenin GSYH'si alınmıştır. Dünya ticaret ağının yönsüz ağ olarak ele alındığı analizde, sonuçlar gerçek ağların topolojik özelliklerini yansıtan fitness hipotezini güçlü biçimde desteklemiştir. Fitness değişkeninin fiziki bir miktar olarak belirlenmesi açısından bu çalışma öncekilere kıyasla bir adım öne çıkmıştır¹⁵¹.

Garlaschelli ve Loffredo (2005) daha önceki çalışmalarını geliştirerek dünya ticaret ağını evrilen ve yönlü bir ağ yapısı olarak incelemişlerdir. Yapılan analizde, 1950-1996 periyodu içerisinde ülkeler arası dünya ticaret faaliyetleri ve ülkelerin ticaret faaliyetleri ve ülkelerin GSYH'leri temel alınmıştır. Sonuç olarak, dünya ticaret ağı topolojisinin ülkelerin GSYH'sine bağımlılık sergilediği doğrulanmıştır¹⁵².

Serrano, Boguna ve Vespignani (2007) çalışmalarında, küresel ölçekte ticaret akışı analizi uygulayarak dünya ticaret ağını kantitatif olarak incelemektedir. Bu çerçevede ülkeler arasındaki mal ticareti dengesizliğini göstermek amacı ile yönlü ve ağırlıklı ağ kullanmışlardır. Burada ülkeler arasındaki okun yönü net para akışını, ağırlıklar ise ticaret dengesizliğinin büyüklüğünü göstermektedir. Çalışmada 1948-2000 periyodunda bağımsız ülkeler arasında gerçekleşen mal ticaret akışını kapsayan verinin yanında 1950-2000 dönemine ait kişi başına GSYH ve nüfus rakamlarını içeren ağlar da analize dahil edilmiştir¹⁵³. Ticaret akışını içeren bu ağların değerlendirilmesinde birtakım farklılıklar söz konusudur. Bu ağda para üretici ülkeye gider ve üretici ülke gelen parayı tamamen kendine ayırmayıp gelen bağlantıları yani ithalatı finanse etmede kullanırlar. Bu süreç kompleks dinamik bir yapı yaratır. Yazarlar ticaret dengesizliğinden kaynaklanan ve bölgesel olmanın ötesinde olan bu dinamikle başa çıkmak için 'dolar testi' denilen bir çalışma yapmışlardır¹⁵⁴. Çalışma ülkeler arasındaki iki taraflı ilişkiye odaklanmanın indirgemeci bir yaklaşım olduğu

¹⁵¹ Diego Garlaschelli, Maria I. Loffredo, "Fitness-Dependent Topological Properties of the World Trade Web", <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0403051v2.pdf> [05.02.2015]: 1,4.

¹⁵² Diego Garlaschelli, Maria I. Loffredo, "Structure and Evolution of the World Trade Network", **Physica A**, 355 (2005): 139.

¹⁵³ M. Angeles Serrano, Marian Boguna, Alessandro Vespignani, "Patterns of Dominant Flows in the World Trade Web", **Journal of Economic Interaction and Coordination**, (2007): 2,3.

¹⁵⁴ age, 10.

düşüncesinden hareketle, ağırlıklı kompleks ağlarda kullanılabilen kantitatif bir yaklaşım geliştirerek katkı sağlamıştır.

Fagiolo, Reyes ve Schiavo'nun (2008) çalışmalarında ağ analizi alanında yapılan çalışmalar neticesinde gelişen iki stilize olguyu incelemişlerdir. Bu stilize olgular, derece ile ANND arasında ve derece ile kümeleşme katsayısı arasında negatif korelasyon olduğunu ifade etmektedir. Çalışmada ikili ve yönlü ağ yapısının yanı sıra ülkelerin ticari ilişkilerinin farklı yoğunluk ve kapasitede olmasından doğan heterojenliği yansıtmak üzere ağırlıklı ve yönlü ağ da kullanılmıştır. 159 düğümden oluşan ve 1981-2000 dönemini kapsayan komşuluk ve ağırlık matrisleri oluşturulmuştur. Analiz sonucunda bu stilize olgular ağırlıklı ağlarda güçlü sonuç vermemiştir. Yani ağırlıklı olarak incelenen dünya ticaret ağı zayıf biçimde farklılık eğilimli çıkmıştır; ayrıca iyi bağlantılı yani ticaret hacmi geniş olan ülkeler daha yüksek kümeleşme göstermiştir. Nihai olarak analizden elde edilen bulgular, ikili ağlarda bağlantıların aynı etkiye sahip olmasından dolayı yüksek bağlantılı çıkan ticaret ağının, bağlantıların heterojen olduğu ağırlıklı ağlarda daha zayıf bağlantılı olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Zira bağlantıların çoğu düşük ihracat/ithalat akışını ifade etmektedirler. Analiz sonucunda heterojen etkileşim yoğunluğunu temel alan ağırlıklı ağ yapısının, kompleks yapıyı açıklamada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır¹⁵⁵.

Fagiolo, Reyes ve Schiavo'nun (2010) başka bir çalışmalarında, 1981-2000 dönemi için 159 ülkeyi kapsayan hem ikili yönlü hem ağırlıklı yönlü ağ analizi gerçekleştirmişlerdir¹⁵⁶. Dünya ticaret ağının ağırlıklı ağ ile analizi sonucunda karşılıklı ticari ilişkilerin benzer yoğunluklarda olduğu ortaya konulmuştur. Yüksek yoğunluğa rağmen, düğümlerin ortalama kuvveti zayıf olmaktadır. Zira ülkelerin çoğu zayıf ticari ilişkiler kurarken, az sayıdaki merkez ülkeler yüksek kuvvete sahip ticari ilişkiler kurmaktadır. Bu da benzerlik eğilimli yapı olduğunu göstermektedir. İkili ağ analizi sonucunda ileri derecede kümeleşme tespit edilmiş; ayrıca ticaret ortağı sayısı yüksek olan yüksek dereceli ülkelerin daha az ticaret ortağı olan ülkelere daha az kümeleştikleri sonucu elde edilmiştir. Son olarak ağ özellikleri ve ülkelerin gelirleri arasındaki ilişkiler incelenmiş; daha yüksek gelirli ülkelerin daha

¹⁵⁵ Giorgio Fagiolo, Javier Reyes, Stefano Schiavo, "On the Topological Properties of the World Trade Web: A Weighted Network Analysis", **Physica A**, 387 (2008): 3869, 3872.

¹⁵⁶ Fagiolo, Reyes, Schiavo, "The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis", 490-491.

yoğun ticari bağlantılar oluşturdıkları ve yüksek kümeleşme sergiledikleri sonucu elde edilmiştir¹⁵⁷.

Benedictis ve Tajoli (2010) çalışmalarında 222 ülkeden oluşan ve 28 sektör için ayrı ayrı oluşturdıkları ticaret ağını analiz etmişlerdir. Sektörlerin üç basamaklı ISIC (International Standart Industrial Classification – Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması) kodlarına göre oluşturulduğu analizde ağırlıksız ve yönlü ağ yapısı kullanılmıştır. Analizin bulguları homojen ve daha az kompleks olan ürünlerin ticaret ağlarının daha az yoğun olduğunu, daha kompleks malların ticaret ağının ise daha yoğun ve kompleks olduğunu ortaya koymuştur. Ancak kompleks ürünlerin ticaret ağları yoğun olmakla birlikte, ticaret maliyetlerinden dolayı bütün ağ olmaktan uzak bir yapı sergilemektedirler. Analiz sonucunda ayrıca ürünlerin kompleksliği arttıkça ticarete dahil olan ülke sayısının da artış gösterdiği belirlenmiştir. Söz konusu bulgu da daha kompleks mal yapısının işgücünün uluslararası bölüşümünü ve neticede artan sayıda ülkenin yer aldığı bir ağ yapısını ortaya koyduğunu desteklemiştir¹⁵⁸.

Duenas ve Fagiolo (2011) 1970-2000 dönemini beşer yıllık periyotlarla ele aldıkları çalışmalarında, çekim modelinin gözlemlenen uluslararası ticaret ağının yeniden türetilmesinde tatmin edici teorik bir kriter sağlayıp sağlamadığını incelemişlerdir. Bunun için iki taraflı ticaret akışı verisi kullanarak ağırlıklı ve yönlü bir uluslararası ticaret ağından hareket etmişlerdir¹⁵⁹. Sonuca göre, çekim modeli ticaret akışını tahmin etmek için iyi bir model olmakla birlikte, ağdaki bir bağlantının neden oluştuğunu ve devam ettiğini açıklamamaktadır. Yani, GSYH gibi ülkeye özgü özellikler ve sınır koşulları gibi ülkelerin iki taraflı etkileşimleri ülkeler arasındaki ticaret bağlantısının varlığını tahmin etmede yeterli değildir¹⁶⁰.

Bir başka çalışmalarında Duenas ve Fagiolo (2013) küresel ticaret dengesizliğini daha iyi kavramak için üç farklı ağ analizi yapmıştır: toplam ticaret ağı, ticari dengesizlik ağı, göreceli ticari dengesizlik ağı. Toplam ticaret ağının analizi sonucunda ağın farklılık eğilimli davranış sergilediği sonucu elde edilmiştir. Ayrıca daha kuvvetli bağlantılı olan ülkelerin, daha zayıf bağlantılı olan ülkelere kıyasla kendi aralarında daha az bağlantılı oldukları hiyerarşik yapı ortaya konmuştur.

¹⁵⁷ age, 508-510.

¹⁵⁸ Luca De Benedictis, Lucia Tajoli, “International Trade Networks and Intermediate Inputs”, **VIII Annual Conference of the Euro-Latin Study Network on Integration and Trade**, (2010): 5,18.

¹⁵⁹ Duenas, Fagiolo, “Modeling the International Trade Network: A Gravity Approach”, 3-4.

¹⁶⁰ age, 18.

Bunun yanında, ağın ölçeksiz ağ özelliğine sahip olduğu da bulgular arasındadır. Toplam ticaret ağı ile benzerlikler gösteren ticari dengesizlik ağı da farklılık eğilimli ve hiyerarşik yapı ortaya koymuştur. Yani daha çok ticaret yapan ülkeler daha merkezi ve bu nedenle daha dengesiz, bu ülkelerin ticaret yaptıkları düşük toplam ticarete sahip olan ülkeler ise daha az dengesizdir. Buna karşın, göreceli ticari dengesizlik ağı ticari dengesizlik ağından önemli farklılıklar taşımaktadır. Göreceli ağ da farklılık eğilimli özelliği korumakla birlikte, kümeleşme birkaç ülkede yoğunlaşmamıştır. Göreceli ağda ayrıca gelişen ülkeler daha yüksek kümeleşmeye sahiptir ve güçlü bir hiyerarşi yoktur. Buradan çıkan sonuca göre, zengin ülkeler yüksek ticaret hacimleri sebebiyle mutlak terimlere göre daha dengesiz, görece terimlere göre daha az dengesiz ticari ilişkilere sahip olmaktadır. Yazarlar ayrıca ticari dengesizlik ağının basit istatistiki ve ekonometrik modellerle topolojik olarak açıklanıp açıklanamayacağını görmek için null rassal ağ modeli ve geleneksel çekim modeli kurmuş ve aralarında kıyaslama yapmışlardır. Buna göre, modellerin hiçbirisi tatmin edici sonuçlar vermemekle birlikte, aralarında bir kıyaslama yapıldığında null modellerin az farkla da olsa daha iyi tahminler verdiği sonucuna ulaşılmıştır¹⁶¹.

Fagiolo, Squartini ve Garlashedelli'nin (2013) çalışmalarında dünya ticaret ağı 1950-2000 dönemini kapsayacak şekilde hem ikili yönlü hem ağırlıklı yönlü olarak incelenmiştir. Söz konusu dönem için random null ağ modeli ile dünya ticaret ağının gözlemlenen topolojik özelliklerinin türetilip türetilmeyeceği incelenmiştir. İkili yönlü dünya ticaret ağında düğümlerin derece dizilimi farklılık eğilimi ve kümeleşme-derece korelasyonu gibi ileri derece ağ özelliklerini yeniden oluşturmada yeterli olmaktadır. Buna karşın, null rassal model ağırlıklı yönlü dünya ticaret ağında gözlemlenen ticaret değerleri bu ileri derece kalıpları açıklamada yeterli olmamıştır¹⁶².

Uluslararası ticaret ağının kompleks ağ özelliği taşıdığı, bu doktora tezinin de hipotezini oluşturmaktadır. Bu hipotez çerçevesinde imalat sanayiinin alt dalları olan tüketim, ara ve yatırım malları sanayii ihracat ağının kompleks özellikleri test edilecek ve incelenecektir. Analiz için tüketim, ara ve yatırım malları sanayilerinin seçilmesinin sebebi bu dallarda üretim sürecinin sırasıyla düşük, orta ve yüksek teknoloji düzeyi içermesine bağlı olarak kompleks ağ özellikleri açısından bir

¹⁶¹Duenas, Fagiolo, "Global Trade Imbalances: A Network Approach", 2-3.

¹⁶²Fagiolo, Squartini, Garlaschelli, *age*, 101-102.

farklılaşma olup olmadığının incelenmek istenmesidir. Ayrıca kompleks ağ özelliklerinde zamansal açıdan nasıl bir değişim gerçekleştiğinin tespiti amacı ile 1998, 2003, 2008 ve 2013 yılları için yapılmıştır. Çalışmada kompleks ağ özelliklerinin topolojik ağ istatistikleri çerçevesinde incelenmesinden sonra ise w-HITS (Hyperlinked-Induced Topic Search – Bağlantı Kaynaklı Konu Arama) algoritması ile her bir ülkeye ait merkez (ihracat) ve otorite (ithalat) merkezilik değerleri elde edilmiş; ileri derece niteliğe sahip bu göstergeler birinci derece göstergeler ile karşılaştırılarak ülkelerin söz konusu mallara ilişkin dünya ticaretindeki ağırlıkları ortaya konmuştur.

4.2. Metodoloji

HITS algoritması ilk kez Kleinberg tarafından web sayfaları ağının analiz edilmesi için geliştirilmiştir. Bu model, belli bir konuya ilişkin yapılan arama sonucunda çok sayıda gelen bağlantısı olan otorite özelliğindeki sayfalar ve birbiri ile ilişkili olan bu otoritelere çok sayıda bağlantısı olan merkez özelliği taşıyan sayfalar arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Ağda yer alan bu merkez ve otorite düğümleri arasında doğal bir denge bulunmasından hareketle bir algoritma geliştirilmiştir¹⁶³.

Söz konusu çalışmada arama motorunda yapılan bir σ sorgusu sonucu elde edilen otoritelerin belirlenmesine çalışılmaktadır. Ancak bu otoriteleri belirlemenin en basit yolu olan gelen bağlantı sayısı, yapılan sorgu ile alakalı olmayan sayfaların da en yüksek gelen bağlantı sayısına sahip olan sayfalar arasında yer alması sebebiyle sorun teşkil etmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için, başlangıç sorgusu ile ilgili otorite sayfaların yüksek gelen bağlantı sayısına sahip olmasının yanında, bu sayfalara bağlantısı olan sayfalar (merkez) arasında da bir çakışma olması koşulu gözetilmiştir. Böylelikle bir taraftan bahsedilen sorun ortadan kaldırılırken, diğer taraftan yüksek otorite değeri olan sayfalarla birlikte, çok sayıda ilgili otoriteye bağlantısı olan yüksek merkez değerine sahip olan sayfa da analize dahil edilmiştir¹⁶⁴. Otorite ve merkez özelliği yüksek olan düğümlerin ağ analizinde sağladıkları bilgi açısından önemleri büyüktür. Gelen bağlantı sayısının yüksek olması dolayısıyla otoriteler, ilgilenilen özelliğe ilişkin en faydalı bilgiyi sağlayan

¹⁶³ Jon M. Kleinberg, “Authoritative Sources in a Hyperlinked Environment”, **Journal of the ACM**, c. 46, s. 5 (1999): 607.

¹⁶⁴ *ibid.*, 610-611.

düğümlemlerdir. Merkezler ise en iyi otoritelerin hangileri olduğu konusunda bilgi sağlamaktadır¹⁶⁵.

Merkez ve otorite arasında ise ‘karşılıklı güçlendirici ilişki’ mevcuttur. Yani güçlü bir merkez çok sayıda güçlü otoriteye bağlantısı olan düğümdür. Benzer biçimde, güçlü bir otorite çok sayıda güçlü merkezden bağlantı gelen düğümdür¹⁶⁶. Kleinberg temel çalışmasında web sayfaları arasındaki ilişkiyi devam ettiren ve sürekli güncelleyen bir algoritma geliştirmiştir. Bunun için öncelikle her bir sayfaya negatif olmayan bir otorite ağırlığı $x^{<p>}$ ve negatif olmayan bir merkez ağırlığı $y^{<p>}$ verilmektedir. Daha büyük x ve y değerleri daha iyi otorite ve merkez anlamına gelmektedir. Bu bağlamda karşılıklı güçlendirici ilişki, bir p sayfasının büyük x değerine sahip çok sayıda sayfaya bağlantısının olması durumunda bu sayfanın yüksek y değerine sahip olması gerekliliği; benzer biçimde bir p sayfasının yüksek y değerine sahip olan çok sayıda sayfadan gelen bağlantıya sahip olması durumunda yüksek x değerine sahip olması gerekliliği şeklinde ifade edilebilir. Kleinberg buradan hareketle otorite ve merkez ağırlıkları üzerinde $\mathcal{I}$ ve $\mathcal{O}$ olmak üzere iki işlem tanımlamıştır. $\mathcal{I}$ işlemi x ağırlıklarını, $\mathcal{O}$ işlemi ise y ağırlıklarını aşağıdaki biçimde güncellemektedir:

$$x^{<p>} \leftarrow \sum_{q:(q,p) \in E} y^{<q>} \quad , \quad y^{<p>} \leftarrow \sum_{q:(p,q) \in E} x^{<q>}$$

Otorite ağırlıkları kümesi $\{x^{<p>}\}$ bir x vektörü ile, merkez ağırlıkları $\{y^{<p>}\}$ bir y vektörü ile gösterilmek üzere Kleinberg’in algoritması aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir:

Tekrarla(G, k)

G : bağlantılı n adet sayfadan oluşan toplam

k : bir doğal sayı

z , $(1, 1, 1, \dots, 1) \in R^n$ vektörünü gösterebilir.

$x_0 := z$ olsun.

$y_0 := z$ olsun.

$i=1, 2, \dots, k$ için

¹⁶⁵ Newman, **age**, 179.

¹⁶⁶ Kleinberg, **age**, 610-612.

J işlemini (x_{i-1}, y_{i-1}) için uygula ve yeni x ağırlığı olan x'_i değerini elde et.

O işlemini (x'_i, y_{i-1}) için uygula ve yeni y ağırlığı olan y'_i değerini elde et.

x'_i değerini normalize et ve x_i değerini bul.

y'_i değerini normalize et ve y_i değerini bul.

Sonlandır

k iterasyon sayısı keyfi olarak arttırıldıkça $x_1, x_2, \dots$, ve $y_1, y_2, \dots$ dizileri x^* ve y^* limit değerlerine yakınsamaktadır.

Merkezlilik konusu incelenirken, bir merkezlilik ölçümü olarak kullanılan denklemler hatırlanacak olunursa, J ve O işlemlerinin başka türlü ifadesinin kullanıldığı görülecektir¹⁶⁷:

$$x_i = \alpha \sum_j a_{ji} y_j \quad , \quad y_i = \beta \sum_j a_{ij} x_j$$

Yukarıdaki denklemler i ülkesinin sırasıyla otorite ve merkez merkeziliği denklemlerini ifade etmektedir. Bu denklemler matris formunda yazıldığında;

$$\mathbf{x} = \alpha \mathbf{A} \mathbf{y} \quad , \quad \mathbf{y} = \beta \mathbf{A}^T \mathbf{x}$$

elde edilmekte ve bu iki ifade birleştirildiğinde, $\lambda = (\alpha\beta)^{-1}$ olmak üzere;

$$\mathbf{A} \mathbf{A}^T \mathbf{x} = \lambda \mathbf{x} \quad , \quad \mathbf{A}^T \mathbf{A} \mathbf{y} = \lambda \mathbf{y}$$

elde edilmektedir. Bu eşitliklerden de anlaşılaçağı gibi, $\mathbf{A} \mathbf{A}^T$ ve $\mathbf{A}^T \mathbf{A}$ matrislerinin özdeğerleri aynıdır.

HITS algoritmasının uluslararası ticaret analizinde kullanımı ise oldukça yeni bir uygulamadır. Bu alanda yapılan çalışmalardan birinde, Wei ve Lui (2012) ülkeler arasındaki karşılıklı bağımlılığı ve ülkelerin ağ üzerindeki etkilerini dikkate alarak ülkelerin uluslararası ticaret ağındaki düzenini ortaya koymuş ve etkilerine ilişkin sıralama yapmışlardır. Bu bağlamda orijinal HITS algoritmasından esinlenilerek çizge-temelli sıralama algoritması olarak ağırlıklı HITS (w-HITS) algoritması geliştirilmiştir¹⁶⁸.

¹⁶⁷ Newman, **age**, 179-180.

¹⁶⁸ Wei Wei, Gang Liu, “Bringing Order to the World Trade Network”, **2012 International Conference on Economics Marketing and Management**, IPEDR, c.28 (2012): 89-90.

Uluslararası ticaret ağındaki ülkeler arasındaki yayılan etkiyi yansıtmak için güçlendirici denge değerleri kullanan iteratif bir süreçle işleyen w-HITS algoritması geliştirilmiştir. Her bir u ülkesi uluslararası ticaret ağı üzerindeki ithalat etkisini temsil eden bir ithalat özelliği x^u ve ihracat etkisini temsil eden bir ihracat özelliği y^u ile ilişkilendirilmiştir. Daha sonra u ülkesinin diğer ülkeler ile yaptığı ticaret sonucunda elde ettiği ihracat ve ithalat etkisini belirlemek üzere α ve β olmak üzere iki işlem tanımlanmıştır. α işlemi x^u ithalat etkisini, β işlemi y^u ihracat etkisini sürekli olarak güncellemektedir:

$$x^u \leftarrow \sum_{v:(v,u) \in E} w_{vu} y^v$$

$$y^u \leftarrow \sum_{v:(u,v) \in E} w_{uv} x^v$$

Bu ifadede w_{vu} , v ülkesinden u ülkesine yapılan ihracatı ifade etmektedir. Buna göre; u ülkesinin ithalat özelliği, bu ülkenin v ülkesinden yaptığı ithalata ve v ülkesinin ihracat özelliğine bağlı olarak belirlenmektedir. Benzer biçimde u ülkesinin ihracat özelliği ise bu ülkenin v ülkesine yaptığı ihracata ve v ülkesinin ithalat özelliğine bağlı olarak belirlenmektedir. Aşağıda uluslararası ticaret ağında kullanılan w-HITS algoritmasına ait iteratif süreç yer almaktadır:

Tekrarla (V)

1: V : Uluslararası ticaret ağındaki düğümler kümesi

2: $x = (x^1, x^2, \dots, x^u, \dots, x^n)$ V kümesindeki ülkelerin ithalat etkileri vektörü

3: $y = (y^1, y^2, \dots, y^u, \dots, y^n)$ V kümesindeki ülkelerin ihracat etkileri vektörü

4: x ve y vektörlerini $\{1, 1, \dots, 1, \dots, 1\}$ vektörü olarak başlat.

5: x ve y yakınsamazken

6: $i = 1, 2, \dots, u, \dots, n$ için

7: α işlemini x^i 'ye uygula

8: β işlemini y^i 'ye uygula

9: x vektörünü normalize et

10: y vektörünü normalize et

11: Sonlandır

Bu iteratif süreç ağırlıklı ağ analizi için denklemsel olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir¹⁶⁹:

$$\begin{aligned}x(t + 1) &= c(t)A^T y(t) \\ y(t + 1) &= d(t) A x(t + 1)\end{aligned}$$

Burada t iterasyon sayısını, $c(t)$ ve $d(t)$ ise normalleştirme faktörlerini ifade etmektedir. Normalleştirme işlemi x ve y değerlerinin farklı birimde olmaları sorununu ortadan kaldırmakta; her iki değişken de birim hale gelmektedir:

$$\sum_{i=1}^N x_i(t + 1) = 1, \quad \sum_{i=1}^N y_i(t + 1) = 1$$

Bu iteratif süreç sona erdiği zaman, x ve y vektörlerinin her bir elemanı denge değerlerine ulaşmış olacaktır. Bu denge değerleri ise her bir ülkeye ait ihracat (merkez) merkeziliğini ve ithalat (otorite) merkeziliği değerlerini ifade edecektir.

4.3. Veri

Literatürde kompleks ağ üzerine yapılan çalışmalar, uluslararası ticaretin analizinde ülkelerin sadece dünya ticaretindeki paylarının yüksek olmasının, söz konusu ülkelerin dünya ticaretindeki önemlerinin büyük olduğu anlamına gelmediğini göstermektedir. Yukarıda incelenen HITS algoritması bir ülkenin bağlantılı olduğu ülke sayısının yanı sıra, bağlantılı olduğu bu ülkelerin ticaret ağında sahip oldukları önemini de dikkate alması açısından daha sağlam bir analiz yapma olanağı sağlamaktadır. PageRank ve Katz merkeziliği ölçümleri de bir düğümün komşularının merkeziliğini dikkate alıyor olmakla birlikte, HITS algoritmasının uluslararası ticaret ağı analizinde kullanılması diğerlerine göre daha uygun olmaktadır. Zira bir düğüme ait olan hem gelen hem de çıkan bağlantıların, ilgili ülkelerin merkeziliğine göre değerlendirilmesi sonucunda, her düğüm için ayrı ayrı hem ithalat hem ihracat merkeziliği skorları belirlemektedir. w-HITS algoritmasının geliştirilmesi ise ülkeler arasındaki ticari ilişkinin ağırlıklı ağ olarak tanımlanmasına

¹⁶⁹ Tsuyoshi Deguchi ve diğ., “Hubs and Authorities in the World Trade Network Using a Weighted HITS Algorithm”, **PLOS ONE**, c.9, s. 7 (2014): 2,3.

olanak sağlamaktadır. Böylelikle uluslararası ticaret ağının yapısına en uygun olan yönlü ve ağırlıklı ağ yapısını tanımlamak mümkün olmaktadır.

Uluslararası ticaret ağının tüketim, ara ve yatırım malları açısından incelendiği bu doktora çalışmasında kullanılan veri, Birleşmiş Milletler (BM) veritabanı COMTRADE’ten elde edilmiştir. Tüketim, ara ve yatırım malları ihracat değerleri Geniş Ekonomik Sınıflandırma’nın (Broad Economic Classification – BEC) belirli alt kalemleri toplanarak elde edilmiştir. Tüketim, ara ve yatırım malları ihracat değerlerinin elde edilmesinde hangi alt kalemlerin toplandığı Tablo 4.1’de görülmektedir.

Tablo 4.1: Geniş Ekonomik Sınıflandırma Alt Kalemleri

<i>Tüketim Malları</i>
112 - İşlenmemiş yiyecek ve içecekler (Hane halkı tüketimi için)
122 - İşlenmiş yiyecek ve içecekler (Hane halkı tüketimi için)
522 - Taşıma ekipmanı
61 - Dayanıklı tüketim malları
62 - Yarı dayanıklı tüketim malları
63 - Dayanıksız tüketim malları
<i>Ara malları</i>
111 - İşlenmemiş yiyecek ve içecekler (Endüstriyel kullanım için)
121 - İşlenmiş yiyecek ve içecekler (Endüstriyel kullanım için)
21 - İşlenmemiş sanayi arzı
22 - İşlenmiş sanayi arzı
31 - İşlenmemiş yakıt ve yağlar
322 - işlenmiş yakıt ve yağlar (benzin dışında)
42 - Yatırım malları parça ve aksamı (Taşıma ekipmanı hariç)
53 - Taşıma ekipmanı parça ve aksamı
<i>Yatırım Malları</i>
41 - Yatırım malları (taşıma ekipmanı hariç)
521 - Taşıma ekipmanı (endüstriyel)

United Nations, “Classification by Broad Economic Classification”, **Department of Economic and Social Affairs Statistics Division Statistical Papers**, s.53 (New York, 2002), 6,7.

Yönlü ve ağırlıklı ağ yapısı kullanılan analize ülkeler dahil edilirken, belirli bir ihracat seviyesinin veya dünya ticaretindeki payı açısından belli bir oranın üzerinde olma kısıtı uygulanmamış, söz konusu yıllar için BM’ye ticaret verilerini rapor eden ve dolayısıyla verisi ulaşılabilir olan her ülke analize dahil edilmiştir. Öncelikle verilerini BM’ye rapor etmiş olan her bir ülkenin, Tablo 4.1’de yer alan alt kalemler bazında diğer bütün ülkelere yaptığı ihracat değerleri \$ cinsi cari değerleri olarak elde edilmiştir. Her ülkenin diğer ülkelere yaptığı ihracat değerleri, Tablo 4.1’deki alt kalemler temel alınarak tüketim, ara ve yatırım malları ihracat değerleri elde

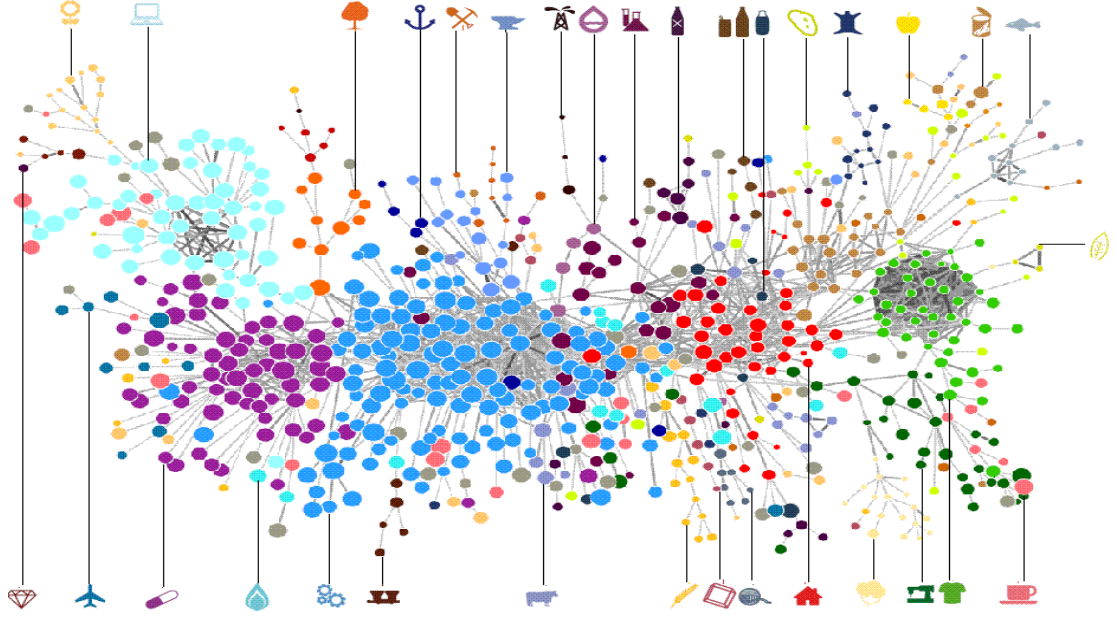
edilecek şekilde toplanmıştır. Daha sonra her ülkeye ait olan ve diğer bütün ülkelere yapılan tüketim, ara ve yatırım malları ihracat değerleri, ilgili matrislere yerleştirilerek analizde kullanılan tüketim, ara ve yatırım malları matrisleri *ağırlıklı komşuluk matrisleri* olarak elde edilmiştir.

Kompleksite yaklaşımının son dönemlerde iktisat alanında oldukça sık kullanılmaya başlandığından söz edilmişti. Bir grup bilim insanı tarafından Harvard Uluslararası Gelişme Merkezi ve Harvard Kennedy Okulu öncülüğü ve desteğiyle hazırlanan ‘İktisadi Kompleksite Atlası’ da bunlardan birisidir. Bu çalışmada iki tür kompleksite tanımı ve indeksi üzerinde çalışılmıştır: *ürün kompleksite indeksi* ve *iktisadi kompleksite indeksi*. Ürün kompleksitesi, bir ürünün içerdiği bilgi ile doğru orantılı olarak değişmekteyken; bir ekonominin kompleksitesinin ölçütü ise o ekonomideki mevcut faydalı bilgi çeşitliliğine dayanarak belirlenmektedir¹⁷⁰. Dolayısıyla bir ülkenin ekonomik kompleksitesinin ölçütü, ne kadar bilgiye dayalı ürün ürettiği ile alakalıdır.

Söz konusu çalışmada öncelikle ürün kompleksite indeksi hesaplamada SITC 4 (Standart International Trade Classification – Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması) sınıflandırmasında yer alan 800 ürün, ağ bilimi algoritmaları ile bağlantısallıklarına göre 34 ürün topluluğuna indirgenmiş; daha sonra bu 34 ürün topluluğu, ürün kompleksite indeksi büyüklükleri dikkate alınarak ürün uzayında görselleştirilmiştir¹⁷¹.

¹⁷⁰ Ricardo Hausmann ve diğ., **The Atlas of Economic Complexity Mapping Paths to Prosperity**, ISBN-10: 0615546625, 18.

¹⁷¹ **age**, 46.



Şekil 4.1: Ürün Kompleksite Uzayı

Ricardo Hausmann ve diğ., **The Atlas of Economic Complexity Mapping Paths to Prosperity**, ISBN-10: 0615546625, 46.

Şekil 4.1’de farklı renkte düğümler farklı ürün topluluklarını temsil etmektedir. Şekilde yer alan ürün topluluklarının listesi Ek 1’de bulunabilir. Düğümlerin büyüklükleri ise ürün kompleksite indeksi ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Daha büyük düğüm, o ürün grubunun daha kompleks yapıda olduğu anlamına gelmektedir. Şekil 4.1 Ek 1 ile birlikte incelenerek, daha bilgi-yoğun ve yüksek teknoloji ürün topluluklarının daha kompleks yapıya sahip oldukları görülebilir.

Bu ayrımı sayısal olarak daha açık biçimde görebilmek adına, aynı çalışmada hesaplanan ürün kompleksite indekslerinin yer aldığı Tablo 4.2 incelenebilir. Tablo 4.2’de söz konusu ürün toplulukları, ürün kompleksite indeksine göre büyükten küçüğe sıralı bir biçimde yer almaktadır. Tabloya, daha açıklayıcı olması açısından ürün topluluklarının ait oldukları imalat sanayii alt sektörleri de tarafımızca eklenmiştir.

Tablo 4.2: Ürün Kompleksite İndeksine Göre Sıralanmış Ürün Grupları

Ürün grubu	Ürün Kompleksi te İndeksi	Alt-sektör Grubu	Ürün grubu	Ürün Kompleksite İndeksi	Alt-sektör Grubu
Makine	2,54	Yatırım	Alkollü içecek ve sigara	0,07	Tüketim
Kimyasallar (sağlık sektörü)	2,52	Ara malı	Kıymetli taşlar	0,02	Tüketim
Elektronik	2,25	Yatırım	Gıda işleme	-0,07	Tüketim
Kağıt hamuru ve kağıt	1,77	Ara malı	İnorganik tuz ve asitler	-0,22	Ara malı
Diğer kimyasallar	1,67	Ara malı	Tahıllar & Bitkisel yağlar	-0,34	Tüketim
Kazanlar	1,56	Yatırım	Giyim	-0,43	Tüketim
Hava taşıtı	1,48	Yatırım	Meyve	-0,58	Tüketim
Petrokimyasallar	1,22	Ara malı	Madencilik	-0,59	Ara malı
Ev & Ofis	1,16	Tüketim	Diğer tarım	-0,79	Tüketim
Süt & Peynir	1,14	Tüketim	Deri	-0,85	Ara malı
Gemi	0,83	Yatırım	Yün	-0,85	Tüketim
İnşaat malzeme ve teçhizatı	0,77	Ara malı	Balık & Deniz ürünleri	-1,23	Tüketim
Metal ürünler	0,76	Ara malı	Tütün	-1,46	Tüketim
Et & Yumurta	0,64	Tüketim	Tropikal tarım	-1,95	Tüketim
Kimyasal tarım ürünleri	0,4	Ara malı	Petrol	-2,08	Ara malı
Kömür	0,21	Ara malı	Pamuk, pirinç ve soya	-2,25	Tüketim
Tekstil	0,18	Tüketim			

Ricardo Hausmann ve diğ., **The Atlas of Economic Complexity Mapping Paths to Prosperity**, ISBN-10: 0615546625, 49.

Tablo 4.2 dikkatle incelendiğinde, ürün kompleksite indeksi en yüksek ürün topluluklarının yatırım malları alt sanayii dallarında; daha düşük ürün kompleksite indeksine sahip ürün topluluklarının ara malları alt sanayii dallarında; en düşük ürün kompleksite indeksine sahip ürün topluluklarının ise tüketim malları alt sanayii dallarında yer aldıkları görülmektedir. Buradan hareketle yatırım mallarının ürün kompleksitesi yüksek, tüketim mallarının ürün kompleksitesi düşük, ara mallarının ise ürün kompleksitesi orta seviyede olan imalat sanayii alt sektörleri olduğu söylenebilir.

Bu bağlamda bu doktora çalışmasında, uluslararası ticaret ağının kompleks ağ özellikleri sergilediği hipotezi çerçevesinde, uluslararası tüketim, ara ve yatırım malları ticaret ağlarının kompleks ağ özellikleri analiz edilecek, farklı kompleksite düzeyine sahip olan alt sektörler açısından elde edilen bulgular incelenecektir. Uluslararası ticaret ağının kompleksliğini saptamak açısından önemli bir gösterge olan kuvvet dağılımı incelenerek, söz konusu sektörlerin ticaret ağında ülkelerin gösterdiği farklılık ortaya konulacaktır. Kompleks ağların bir başka özelliği olan benzerlik eğilimli-farklılık eğilimli yapı kapsamında tüketim, ara ve yatırım malları uluslararası ticaret ağında merkez-çevre yapılanması ve bunun zamansal değişimi araştırılacaktır. Ayrıca yüksek dereceli bir gösterge olan ve ülkelerin ticaret ağındaki

önemlerini bu ülkelerin bağlantılı oldukları ülkelerin ticari bağlantılarının sayısına ve yoğunluğuna bakarak belirleyen w-HITS algoritması kullanılarak, ülkelerin ihracat ve ithalat merkezilikleri açısından gelişim süreçleri ve mevcut durumları araştırılacaktır.

Uluslararası ticaret ağı analiz edilirken, farklı coğrafi bölgeler açısından ortaya çıkacak farklılıkları daha rahat gözlemleyebilmek için ülkeler arasında gruplandırma yapmak kolaylık sağlamaktadır. Bu çalışmada da uluslararası ticaret ağı incelenirken ülkelerin gruplandırılmasında, ufak değişiklikler yapılmak suretiyle, Dışişleri Bakanlığı'nın yaptığı coğrafi bölgelendirme temel alınmıştır. Söz konusu çerçevede Dışişleri Bakanlığı'nca ayrı olarak ele alınan Avrupa ve Balkanlar birleştirilmiş, Türkiye Avrupa ülkeleri grubuna dahil edilmiştir. Analizde kullanılan bölgeler Avrupa, Kuzey Amerika, Latin Amerika, Orta Doğu ve Kuzey Afrika, Sahraaltı Afrika, Güney Asya, Güney Kafkasya, Orta Asya ve Asya-Pasifik'tir. Dışişleri Bakanlığı'nın ülkeler listesinde yer almamakla birlikte, BM veritabanından verisi elde edilen ülkeler ise ait oldukları coğrafi bölgeye göre söz konusu bölgesel gruplara dahil edilmiştir. Çalışmada analiz edilen ülkelerin ait oldukları bölgelerin tam listesine Ek 2'de erişilebilir. Ağ görselleştirmesinde ülkeler ait bulundukları gruba göre farklı renklerle temsil edilmektedirler.

Analizdeki hesaplamalar ve görselleştirmeler R-3.1.3 istatistik paketi kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca ara malları ihracatının Pareto 2 dağılımına uygunluğunun analizinde Easyfit programından yararlanılmıştır.

4.4. Uygulama ve Bulgular

Aşağıda tüketim, ara ve yatırım malları sanayiilerine ilişkin, kompleks ağ özelliği taşıdıkları hipotezi çerçevesinde, ağ analizi bulguları yer almaktadır.

4.4.1. Tüketim Malları Ağı

Tüketim mallarını üreten alt sanayi dalları gıda sanayii, içki sanayii, tütün ve tütün mamulleri sanayii, dokuma ve giyim sanayii, dayanıklı tüketim malları üreten sanayiler olarak ifade edilebilir.

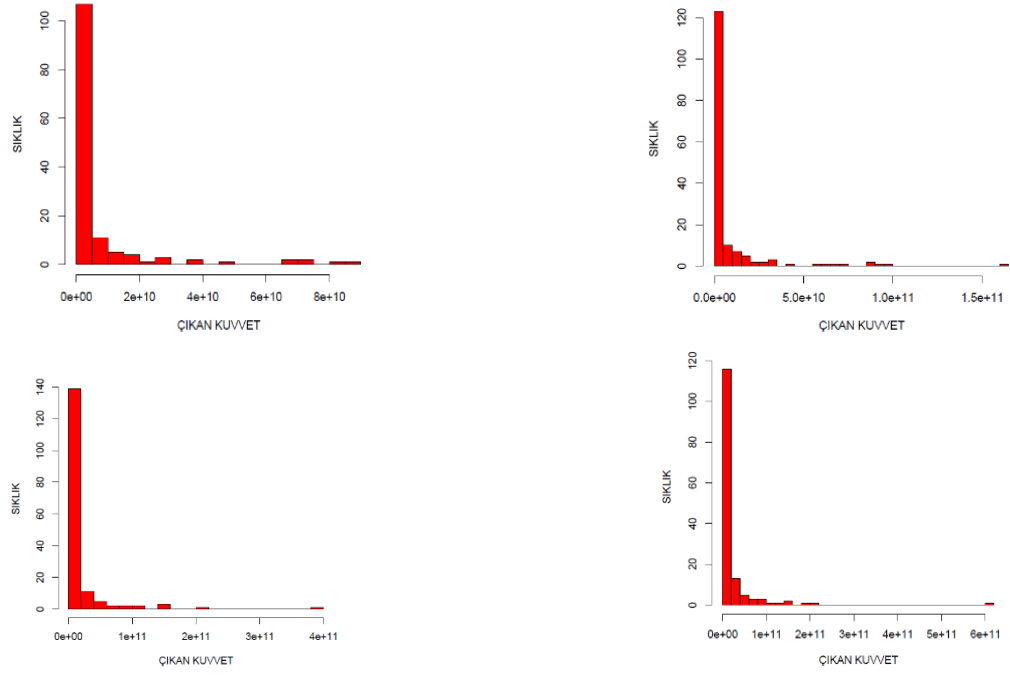
İlk olarak analiz edilen dönemler itibariyle uluslararası tüketim malları ticaret ağının topolojik olarak incelemesi yapılacaktır. Öncelikle Tablo 4.3'te bazı ağ istatistikleri

yer almaktadır. Her yıl analize dahil edilen ülke sayısı BM’den elde edilen veriye göre değişiklik göstermektedir. Yıllar itibariyle tüketim, ara ve yatırım malları ağıları oluşturulurken hangi ülkelerin analiz kapsamında yer aldığı Ek 3’ten takip edilebilir. Bu çerçevede, yoğunluk katsayısını değerlendirirken de ülke sayısının birbirine yakın olduğu yılları karşılaştırmak daha sağlıklı olacaktır. Buna göre tüketim malları ticaret ağında 2003 yılına göre 2008 yılında bir artış gerçekleşmiştir. Daha kapsayıcı olarak 2013 yılında da 1998 yılına göre yoğunluk katsayısında artış söz konusudur. Ağdaki ülke sayısı 1998 yılında 140’tan 2013 yılında 147’ye yükselirken, yoğunluk katsayısı 1998 yılında 0,537 seviyesinden 2013 yılında 0,616’ya yükselmiştir. Bu da geçen sürede ülkelerin tüketim malları uluslararası ticaret ağına entegre olduklarını göstermektedir. Kümeleşme katsayısında da analiz edilen periyot içerisinde bir artış gözlemlenmektedir. Kümeleşme katsayısının geçişliliğin de bir göstergesi olduğu düşünüldüğünde, geçişlilik oranında da yıllar itibariyle artış olduğu söylenebilir. Ülkelerin ticari ilişkilerinin karşılıklılık oranı da geçen zaman süresince artmıştır. Bu istatistiklere bakılarak ülkelerin tüketim malları ticaret ağına zaman içerisinde daha fazla entegre oldukları söylenebilir.

Tablo 4.3: Tüketim Malları Ağına İlişkin Topolojik Parametreler

	Düğüm sayısı	Bağlantı sayısı	Yoğunluk	Karşılıklılık	Kümeleşme Katsayısı
1998	140	10458	0.5374101	0.7959457	0.9234541
2003	162	13373	0.5127291	0.7693113	0.9233252
2008	166	14901	0.5440307	0.7800819	0.9286609
2013	147	13236	0.6167179	0.813841	0.9428239

Kompleks ağların önemli topolojik özelliklerinden biri ağın derece dağılımıdır. Ağırlıklı ağlarda bunun karşılığı kuvvet dağılımıdır. Kuvvet dağılımı ticaret ağındaki ülkelerin, ticaretin ilgilenilen kısmına göre ihracat veya ithalat hacmi olarak değişebilen değerlerinin frekans dağılımıdır. Bu çalışmada ilgilenilen konu esas olarak ihracat olduğundan düğümlerin çıkan bağlantılarının kuvvetine ilişkin dağılım incelenmiştir. Buna ilişkin olarak analiz edilen yıllar için ülkelerin kuvvet dağılımı grafikleri Şekil 4.2’de yer almaktadır.



Şekil 4.2: Tüketim Malları Ağı Kuvvet Dağılımları

İlk bakıldığında Şekil 4.2’de yer alan grafiklerin kuvvet yasası dağılımına uygunluk gösterdiği düşünülmekte, ancak bunun istatistiki testlerle de doğrulanması gerekmektedir. Söz konusu kuvvet dağılımının kuvvet yasası dağılımına uygunluğunu test etmek amacıyla, Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. R istatistik programının *igraph* paketi kullanılarak yapılan analizde α ’yı belirlemede maksimum olabilirlik ilkesini kullanan ‘*plfit*’ uygulamasından yararlanılmıştır. Uygulamada kuvvet yasası dağılımına uygunluğu incelenen örneğin (bu çalışmada ihracat dağılımının) en küçük değerini ifade eden x_{min} değeri başlangıçta verilmez ise, *plfit* uygulaması uygun dağılım ve orijinal örnek arasındaki Kolmogorov-Smirnov testi p-değeri maksimum olacak şekilde optimal x_{min} değeri belirleyen bir algoritma çalıştırmaktadır¹⁷². Buna göre 0,95 güven aralığı için test sonuçları Tablo 4.4’te yer almaktadır.

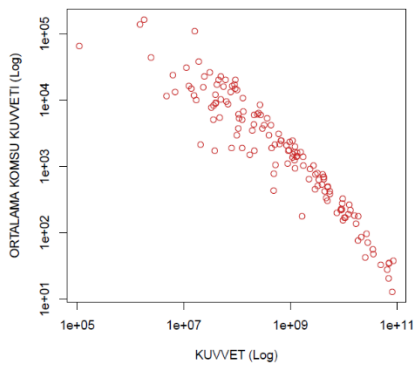
Tablo 4.4: Tüketim Malları için Kolmogorov-Smirnov Testi Sonucu

	α	p-değeri	KS istatistiği
1998	1,42612	0,04401	0,15444
2003	1,58622	0,39060	0,11269
2008	1,98216	0,83212	0,11193
2013	2,47887	0,99715	0,10338

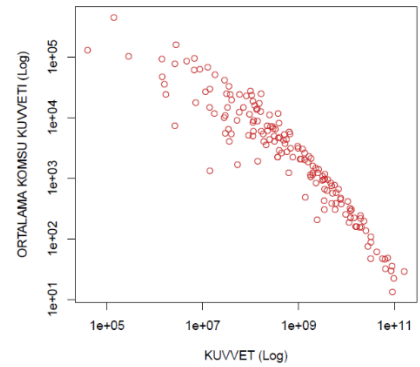
¹⁷² <http://www.inside-r.org/packages/cran/igraph/docs/power.law.fit> [05.04.2015].

Tablo 4.4'te yer alan α değeri kuvvet yasası dağılımının katsayısını, p-değeri Kolmogorov-Smirnov testi olasılık değerini ifade etmektedir. Bu olasılık değerinin 0,05 değerinden küçük olması halinde, dağılımın kuvvet yasası dağılımına uygun olduğunu ifade eden H_0 hipotezi reddedilir¹⁷³. Buna göre 1998 yılı için ihracat dağılımının kuvvet yasası dağılımına uygun olduğunu ifade eden H_0 hipotezi 0,95 güven aralığında kabul edilemez. Diğer yıllar için ise tüketim malları ihracat dağılımının kuvvet yasası dağılımına uygun olduğu 0,95 güven aralığında reddedilemez. Bu durumda tüketim malları ihracat dağılımının 1998 yılı dışında incelenen yıllar için kuvvet yasası dağılımına uyduğu söylenebilir. Kuvvet yasası dağılımına uygunluk bir ağın kompleks niteliğe sahip olduğunun göstergelerinden biridir. Zira birkaç ülke yüksek ihracat hacmine sahipken, çok sayıda ülke düşük ihracat hacmine sahiptir. Bu da ülkeler arasındaki heterojenliği ortaya koymaktadır. Ayrıca kuvvet yasası dağılımı, dağılımın üs değeri olan α ile nitelendirildiğinden, α 'nın değişimi de bilgi sağlayıcıdır. Yıllar itibarıyla dağılımın kuvveti olan α 'nın aldığı değerlere bakıldığında bir artış olduğu görülmektedir. Bu da kuvvet dağılımının zamanla değiştiğini göstermektedir.

Bir kompleks ağın önemli topolojik özelliklerinden biri ağın benzerlik eğilimli ya da farklılık eğilimli yapısıdır. Bu yapıyı belirlemenin yöntemlerinden biri, teorik kısımda bahsedildiği gibi, düğüm kuvveti ve ortalama en yakın komşu kuvveti istatistiklerinin grafiğinin çizdirilmesidir. Aşağıda tüketim malları için söz konusu yıllara ilişkin grafikler yer almaktadır.

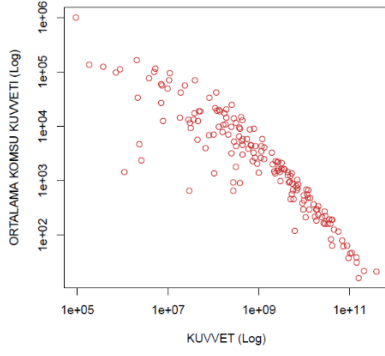


1998

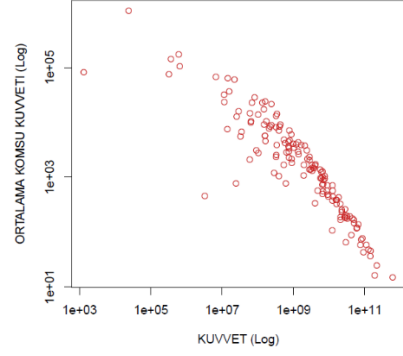


2003

¹⁷³ <http://www.inside-r.org/packages/cran/igraph/docs/power.law.fit> [05.04.2015].



2008



2013

Şekil 4.3: Tüketim Malları Ağında Dügümler arası Korelasyon

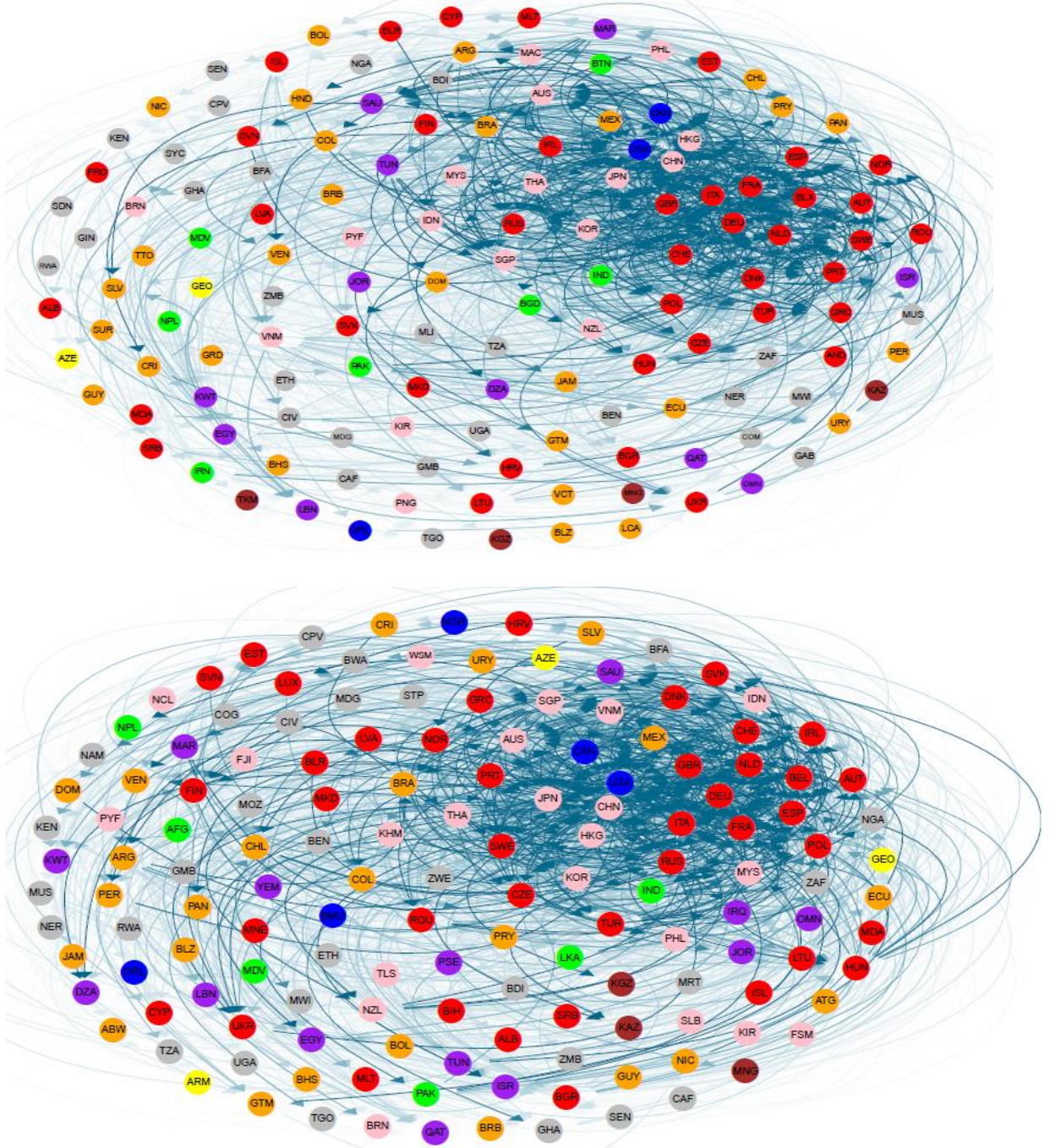
Şekil 4.3 incelendiğinde iki istatistik arasındaki negatif yönlü ilişki farklılık eğilimli bir yapı olduğu hakkında bilgi verebilir. Ancak bunu istatistiksel olarak da doğrulamak gerekmektedir. Bunun için hesaplanan benzerlik eğilimi korelasyon katsayıları Tablo 4.5’te yer almaktadır.

Tablo 4.5: Tüketim Malları Ağı Benzerlik Eğilimi Korelasyon Katsayısı

1998	2003	2008	2013
-0,1063844	-0,096308	-0.068787	-0,05033129

Korelasyon katsayısının negatif değerli olması tüketim malları ticaret ağında farklılık eğilimli yapı olduğunu göstermektedir. Yani tüketim malları ihracatı yüksek olan az sayıda ülke ticareti düşük olan çok sayıda ülke ile ticaret yapma eğilimindedir. Bu bağlamda farklılık eğilimli yapı merkez – çevre yapılanmasının bir göstergesidir.

Aşağıda 1998 ve 2013 yılları için tüketim mallarına ilişkin uluslararası ticaret ağı yer almaktadır.



Şekil 4.4: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı

Şekillerde okların yönü ihracatın yönünü, bağlantının kalınlığı ise ülkeler arasındaki ihracatın hacmini ifade etmektedir. Yukarıda tespit edilen ve istatistiksel olarak da kanıtlanan farklılık eğilimli yapıya dayanarak, tüketim malları uluslararası ticaret ağında Avrupa'nın gelişmiş ekonomileri ile ABD, Kanada, Japonya, Çin, Hong Kong, Kore, Tayland, Hindistan ve Brezilya'nın merkez ülkeler arasında yer aldıkları söylenebilir. Çevre ülkelere bakıldığında genel olarak Latin Amerika, Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri ile Sahra altı Afrika ülkelerinin bu grupta yer aldıkları

görülmektedir. Türkiye tam olarak merkezde yer almamakla birlikte, merkez ile çevre arasında yer almaktadır. 1998 yılı tüketim malı ticaret ağına bakıldığında merkez ve çevre arasında daha kesin bir ayrım olduğu gözlenirken, 2013 yılına gelindiğinde merkez ve çevre arasındaki bu kesin ayrımın kısmen azaldığı söylenebilir. Bu, söz konusu periyotta dış ticaretteki serbestleşmeye bağlı olarak daha fazla ülkenin uluslararası ticarete entegre olduğu ve ülkeler arasındaki ticaret bağlantılarının arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Ancak daha önce de ifade edildiği gibi, birinci derece göstergeler bazen gerçek durum hakkında tam bilgi vermeyebilir. Şekil 4.4 de birinci dereceden gösterge olan ülkelerin ihracat hacimleri kullanılarak oluşturulan bir görseldir. Bu durumda yüksek dereceden göstergelerle analiz yapmak daha sağlıklı bilgi sağlamaktadır. w-HITS algoritmasının uluslararası ticaret ağına uygulanması bu olanağı sağlamaktadır. Buna göre dünya ihracatındaki payı yüksek olan bir ülke ticari bağlantısı olan ülkelerin ticari bağlantı sayısı ve hacmi de göz önüne alınarak değerlendirildiğinde ağ içerisinde daha az öneme sahip olabilir. Tersine, dünya ihracatındaki payı düşük olan bir ülke ticaret yaptığı ülkelerin bağlantı sayısı ve hacmi göz önüne alındığında zaman ağ içerisinde daha yüksek öneme sahip olabilir.

Tablo 4.6: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Tüketim Malları Ağı İhracat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması

1998						2013					
Sıra	Ülke Kodu	Dünya ihracatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Sıra	Ülke Kodu	Dünya ihracatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru
1	CHN	0,087	1	CHN	0,509	1	CHN	0,207	1	CHN	0,899
2	USA	0,083	2	HKG	0,502	2	DEU	0,072	2	MEX	0,204
3	HKG	0,073	3	MEX	0,358	3	USA	0,065	3	DEU	0,133
4	ITA	0,071	4	ITA	0,262	4	ITA	0,049	4	CAN	0,132
5	DEU	0,070	5	CAN	0,239	5	FRA	0,048	5	ITA	0,119
6	FRA	0,067	6	FRA	0,195	6	NLD	0,042	6	HKG	0,111
7	GBR	0,051	7	DEU	0,174	7	BEL	0,036	7	FRA	0,109
8	NLD	0,038	8	GBR	0,171	8	GBR	0,031	8	USA	0,103
9	BEL	0,035	9	JPN	0,162	9	CHE	0,029	9	CHE	0,099
10	ESP	0,029	10	USA	0,150	10	HKG	0,027	10	VNM	0,090
11	JPN	0,027	11	THA	0,118	11	IND	0,027	11	IND	0,088
12	MEX	0,027	12	NLD	0,103	12	ESP	0,027	12	GBR	0,086
13	CHE	0,022	13	KOR	0,097	13	MEX	0,020	13	BEL	0,082
14	THA	0,020	14	BLX	0,096	14	POL	0,019	14	NLD	0,079
15	CAN	0,019	15	CHE	0,082	15	THA	0,017	15	THA	0,061
16	DNK	0,018	16	ESP	0,077	16	VNM	0,017	16	IRL	0,050
17	KOR	0,017	17	IND	0,066	17	TUR	0,016	17	IDN	0,046
18	IND	0,014	18	MYS	0,057	18	CAN	0,014	18	ESP	0,046
19	TUR	0,014	19	IDN	0,054	19	IRL	0,013	19	JPN	0,042
20	IRL	0,012	20	IRL	0,053	20	SGP	0,012	20	POL	0,032

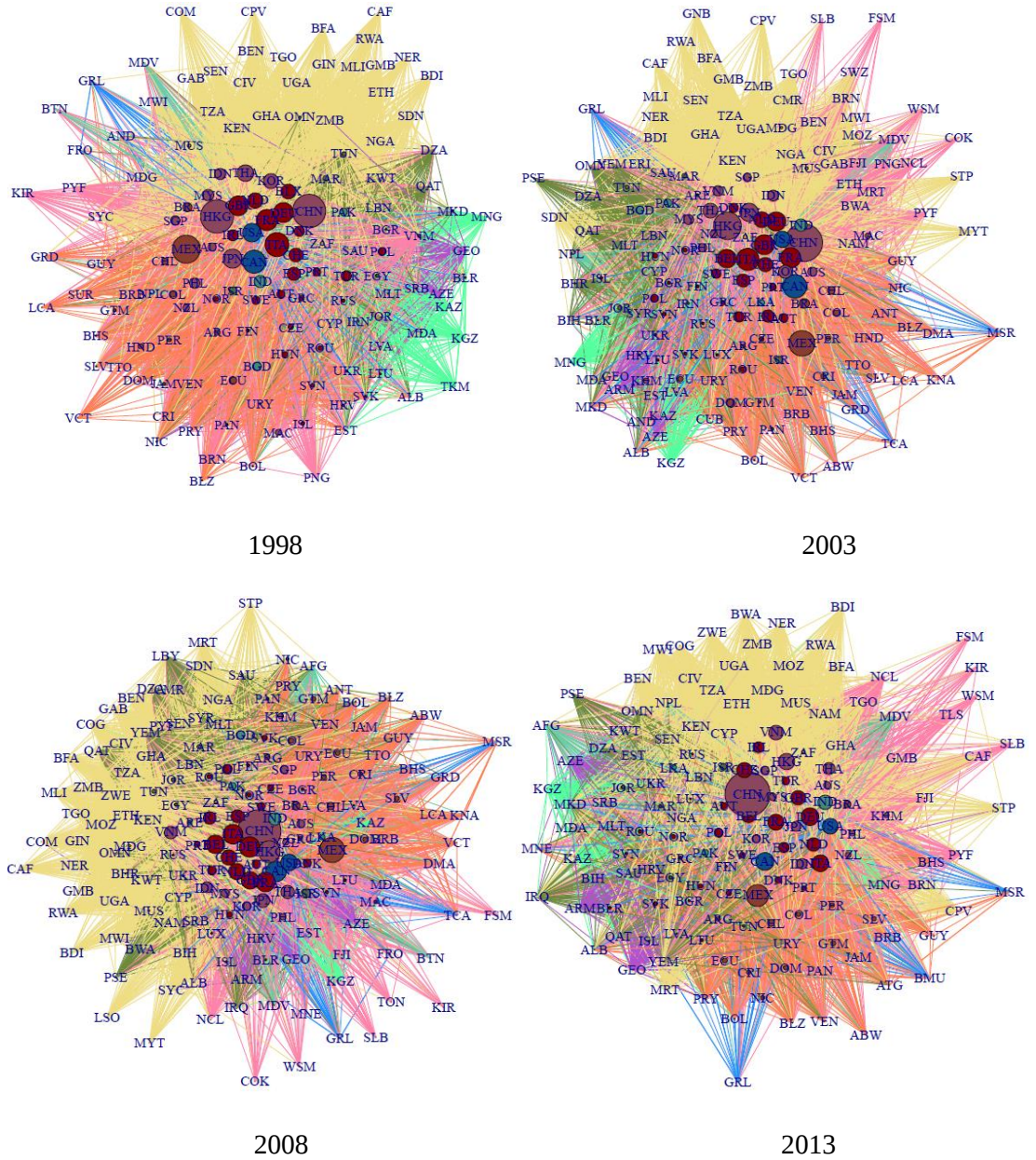
Ülkelerin 1998 ve 2013 yılına ait tüketim malları ihracatındaki paylarının ve ihracat merkeziliği skorlarının yer aldığı Tablo 4.6 ilk olarak 1998 yılı için değerlendirilecek olursa, Çin'in hem birinci derece gösterge olan dünya ihracatındaki pay açısından hem de ihracat merkeziliği skoru açısından ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Çin ekonomisinde 1990'lı yıllarda belirginleşen yükseliş 1998 yılında ülkeyi tüketim malları ihracatında ilk sıraya taşımıştır. ABD 1998 yılında tüketim malları dünya ihracatı içindeki payına göre 2. sırada yer almaktayken, ülkelerin ticaret ortaklarının önemini de dikkate alarak ihracat etkisini belirleyen ihracat merkeziliğine göre 10. sırada yer almaktadır. Benzer biçimde Almanya, Hollanda, İspanya ve İsviçre açısından da belirgin bir düşüş söz konusudur. Tersine Meksika, Japonya, Tayland, Kanada ve Kore'nin dünya tüketim malları ihracatındaki etkisine göre sıralamadaki yerleri 1998 yılı için ihracattaki paylarına göre yapılan sıralamadaki yerlerinden daha yüksektir. Türkiye ihracattaki payı göz önüne alındığında ilk 20 ülke arasında yer almakta ancak, bağlantılı olduğu ülkelerin ihracattaki önemleri dikkate alınarak değerlendirildiğinde 22. sıraya gerilemektedir. Ülke sayısının çok olmasından dolayı Ek 4'teki tabloda 1998, 2003, 2008 ve 2013 yılları için ilk 50 sırada yer alan ülkelere ait değerler yer almaktadır. Söz konusu sıralamadaki değişim Ek 4'teki tablodan takip edilebilir.

2013 yılına bakıldığında Çin'in hem birinci derece hem yüksek derece gösterge açısından birinci sıradaki yerini koruduğu görülmektedir. ABD 1998 yılındakine benzer biçimde 2013 yılında da ihracat merkeziliği açısından düşüş göstermektedir. Almanya, İtalya, Fransa için de ihracat merkeziliği skoruna göre değerlendirildiğinde tüketim malları ihracatı etkisinde düşüş görülmekle birlikte Hollanda, Belçika, Birleşik Krallık, İspanya ve Polonya için bu düşüş çok daha serttir. Buna karşılık Hong Kong, Meksika, Vietnam ve Kanada'nın dünya tüketim malları ihracatındaki etkileri ihracattaki paylarına göre oldukça yüksek düzeydedir. Türkiye için ise 2013 yılı için dünya ihracatındaki payı ile kıyaslandığında daha kötü bir durum söz konusudur. Zira dünya ihracatı içindeki payına göre 17. sıradayken, ihracat merkeziliği skoruna göre 23. sıraya gerilemiştir.

1998 ve 2013 yılları birlikte değerlendirildiğinde, Avrupa ülkeleri düşük teknolojik niteliğe sahip olarak ifade edilen tüketim malları ihracatında ilk yirmi ülke içerisinde yer almakla birlikte, ticaret ortaklarının önemi göz önüne alındığında daha düşük ihracat performansı sergiledikleri söylenebilir. Çin'in ilk sıralarda yer aldığı her iki

yıla ait ihracat merkeziliği skorları karşılaştırıldığında ise Avrupa ülkelerinin genel olarak düşüşü yine gözlemlenmektedir. Buna karşın, Meksika, Hindistan, Endonezya gibi gelişen ülkeler ihracat merkezilik skorları açısından yükseliş göstermiştir. Türkiye ise söz konusu dönem içerisinde tüketim malları pazarındaki ihracat performansını geliştirici yönde atılımlar gerçekleştirememiş görünmektedir.

Yukarıdaki tablonun daha açık biçimde anlaşılabilmesi için Şekil 4.5'te ülkelerin ihracat merkeziliği skorlarına göre tüketim malları uluslararası ticaret ağının görselleştirilmesine yer verilmiştir.



Şekil 4.5: İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı

Şekil 4.5’te ülkelerin büyüklükleri uluslararası tüketim malları ticaret ağı üzerindeki ihracat etkileri ile doğru orantılıdır. Buna göre Şekil 4.5’te de net bir biçimde görülmektedir ki; Çin 1998’den itibaren uluslararası tüketim malları ağındaki ihracat merkeziliğini önemli ölçüde arttırmıştır. Hong Kong 1998 yılında Çin ile yaklaşık olarak eşit ihracat merkeziliğine sahipken, 2013 yılına gelindiğinde bu etkide ciddi ölçüde azalma gerçekleşmektedir. Her yıla ait ağda, farklılık eğilimli yapı çerçevesinde merkez ülke olarak değerlendirilebilecek etkiye sahip olan Avrupa ülkelerinin de 2013 yılına gelindiğinde ihracat merkeziliklerinde önemli oranda azalma olduğu görülmektedir. Benzer biçimde ABD ve Kanada’nın tüketim malları ihracat merkeziliğinde de önemli miktarda azalma gerçekleşirken, Meksika’da az miktarda bir azalış gerçekleşmiştir. Çin’in tüketim malları pazarına yıllar itibarıyla nasıl hakim olduğu açık biçimde görülebilir. Türkiye’nin ise 1998 yılından 2013 yılına doğru ihracat merkeziliğinde az miktarda azalış söz konusudur.

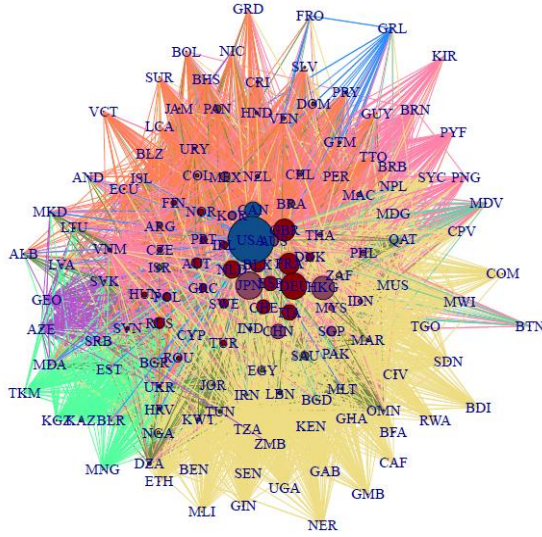
Tablo 4.7’de ise, tüketim malları sanayii ithalatındaki paylarına ve ithalat merkeziliği skorlarına göre yapılan sıralamada ilk 20 sırada yer alan ülkeler görülmektedir. İlk 50 sırada yer alan ülkelerin sıralaması Ek 5’te yer almaktadır.

Tablo 4.7: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Tüketim Malları Ağı İthalat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması

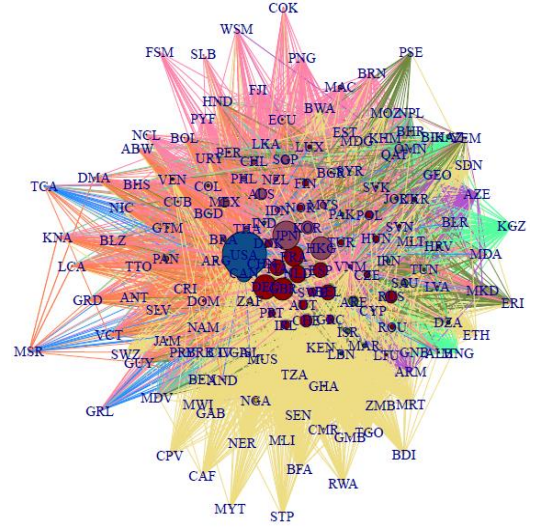
1998						2013					
Sıra	Ülke Kodu	Dünya ithalatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Sıra	Ülke Kodu	Dünya ithalatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik skoru
1	USA	0,204	1	USA	0,831	1	USA	0,166	1	USA	0,790
2	DEU	0,099	2	JPN	0,278	2	DEU	0,074	2	HKG	0,339
3	JPN	0,071	3	DEU	0,258	3	GBR	0,058	3	JPN	0,309
4	GBR	0,069	4	HKG	0,199	4	JPN	0,055	4	DEU	0,180
5	FRA	0,064	5	GBR	0,175	5	FRA	0,054	5	GBR	0,165
6	HKG	0,057	6	FRA	0,161	6	HKG	0,035	6	RUS	0,124
7	ITA	0,038	7	NLD	0,113	7	ITA	0,035	7	FRA	0,119
8	BEL	0,032	8	CAN	0,099	8	NLD	0,034	8	NLD	0,104
9	NLD	0,031	9	ITA	0,087	9	BEL	0,032	9	CAN	0,094
10	CAN	0,030	10	BLX	0,086	10	CAN	0,031	10	AUS	0,078
11	ESP	0,025	11	CHN	0,075	11	CHN	0,031	11	ITA	0,074
12	CHE	0,021	12	ESP	0,074	12	RUS	0,030	12	KOR	0,074
13	MEX	0,015	13	CHE	0,071	13	ESP	0,026	13	ESP	0,069
14	AUT	0,015	14	RUS	0,044	14	CHE	0,021	14	BEL	0,063
15	SWE	0,012	15	AUS	0,044	15	AUS	0,018	15	MYS	0,060
16	AUS	0,012	16	AUT	0,041	16	KOR	0,014	16	VNM	0,055
17	SGP	0,012	17	SGP	0,033	17	MEX	0,013	17	SGP	0,047
18	DNK	0,011	18	MEX	0,033	18	SWE	0,013	18	BRA	0,045
19	RUS	0,011	19	SWE	0,030	19	AUT	0,012	19	SAU	0,040
20	GRC	0,008	20	DNK	0,026	20	POL	0,012	20	MEX	0,040

Dünyanın en büyük ekonomisi olan ABD, 1998 yılında hem dünya tüketim malları ithalatındaki payı hem de ithalat etkisini gösteren ithalat merkeziliği skoru bakımından ilk sırada yer almaktadır. 2013 yılında da ithalat etkisi en büyük ülke olma özelliğini sürdürmektedir. Genel olarak Avrupa ülkeleri (Hollanda hariç) ithalat merkeziliği skorlarına göre yapılan sıralamada, ithalattaki paylarına göre yapılan sıralamaya göre daha alt sıralarda yer almaktayken; Japonya, Hong Kong, Kanada, Avustralya ve Rusya daha üst sıralamada yer almaktadır. Türkiye için ise 1998 yılı için iki sıralama arasında büyük farklılık bulunmamaktadır. İthalattaki payına göre yapılan sıralamada 34. sırada olan Türkiye, ithalat merkeziliği skoru bakımından 33. sırada yer almaktadır.

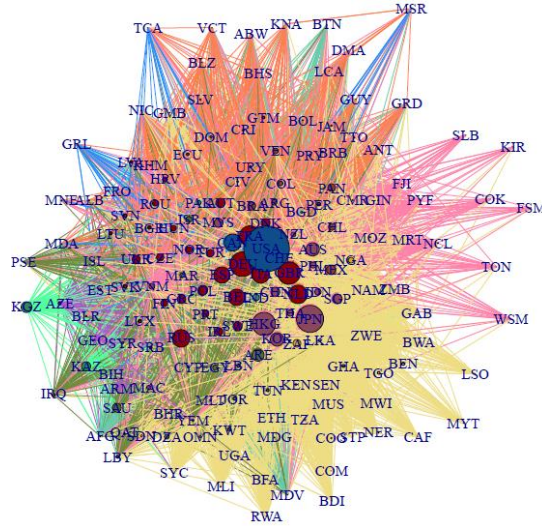
2013 yılında da benzer biçimde Avrupa ülkelerinin sıralamasında aşağı yönlü bir hareket olduğu veya değişme olmadığı söylenebilir. Japonya, Rusya, Avustralya ve Kore için ise ithalat merkeziliği skorlarına göre yapılan sıralama temel alındığında ithalat etkisinde bir artış görülmektedir. Tabloda yer almamakla birlikte dünya tüketim malları ithalatı içindeki payı itibarıyla 28. sırada yer alan Türkiye, ithalat merkeziliği skoruna göre 33. sırada yer almaktadır. Türkiye için 1998 yılından 2013 yılına kadar tüketim malları ithalat merkeziliği açısından bir değişiklik olmamıştır. Bu da ülkenin tüketim malları ithalat merkeziliğini azaltacak yönde bir ilerleme kaydetmede çok başarılı olmadığı şeklinde düşünülebilir. Çin'in durumu değerlendirildiğinde (Ek 5'teki tabloda istatistiklere ulaşılabilir), 1998 yılında ithalattaki payı dikkate alınarak yapılan sıralamaya göre 27. sırada olan ülke, ticari bağlantıları dikkate alınarak ithalat merkeziliğine göre sıralandığında 11. sırada yer almaktadır. 2013 yılına gelindiğinde dünya genelinde tüketim malları ithalatı içerisindeki payı göz önüne alındığında 11. sırada yer alan Çin, ithalat merkeziliği skoru dikkate alınarak yapılan sıralamada 30. sıraya inmektedir. Çin'in 1998 yılından 2013 yılına ithalat merkeziliği açısından bu denli düşüş göstermesi ve yukarıda da görüldüğü gibi tüketim malları ihracatında birinci sırada oluşu ülkenin söz konusu alt endüstri dalında hem iç talebini hem de dış talebi karşılayacak potansiyelde olduğunu kanıtlamaktadır. 1998 ve 2013 yılları ithalat merkeziliği skorları değerlendirildiğinde Rusya, Avustralya, Suudi Arabistan ve Hong Kong'un sırasının yükselmesi dikkati çekmektedir.



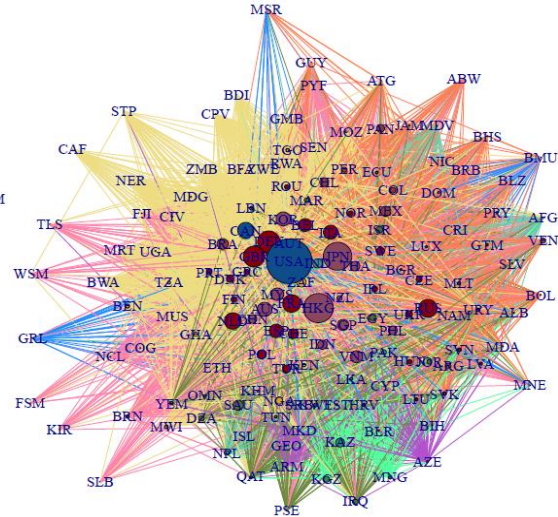
1998



2003



2008



2013

Şekil 4.6: İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı

Şekil 4.6’da 1998, 2003, 2008 ve 2013 yıllarına ait ithalat merkeziliği skorlarına göre görselleştirilen tüketim malları ticaret ağı yer almaktadır. ABD’nin en büyük tüketim malları ithalatçısı olduğu Şekil 4.6’dan da açık biçimde anlaşılmaktadır. Avrupa ülkeleri merkezde yer almakla birlikte ithalat merkezilikleri giderek azalmaktadır. Aynı şekilde, Çin’in de ithalat merkeziliğinin azaldığı görülmektedir. Japonya’nın ithalat merkeziliğinde önemli bir değişiklik görülmezken, Hong Kong’un ithalat merkeziliği zamanla artmıştır.

4.4.2. Ara Malları Ağı

Teknoloji yoğunluğu açısından orta-düşük derece teknolojik sanayii alt dalı olarak tanımlanan ara malları sanayii orman, kağıt, basım, deri ve deri mamulleri, lastik, plastik, kimya, petrokimya, petrol, gübre, çimento, cam, seramik, demir ve çelik ile demir harici metal sanayii alt dallarını kapsamaktadır.

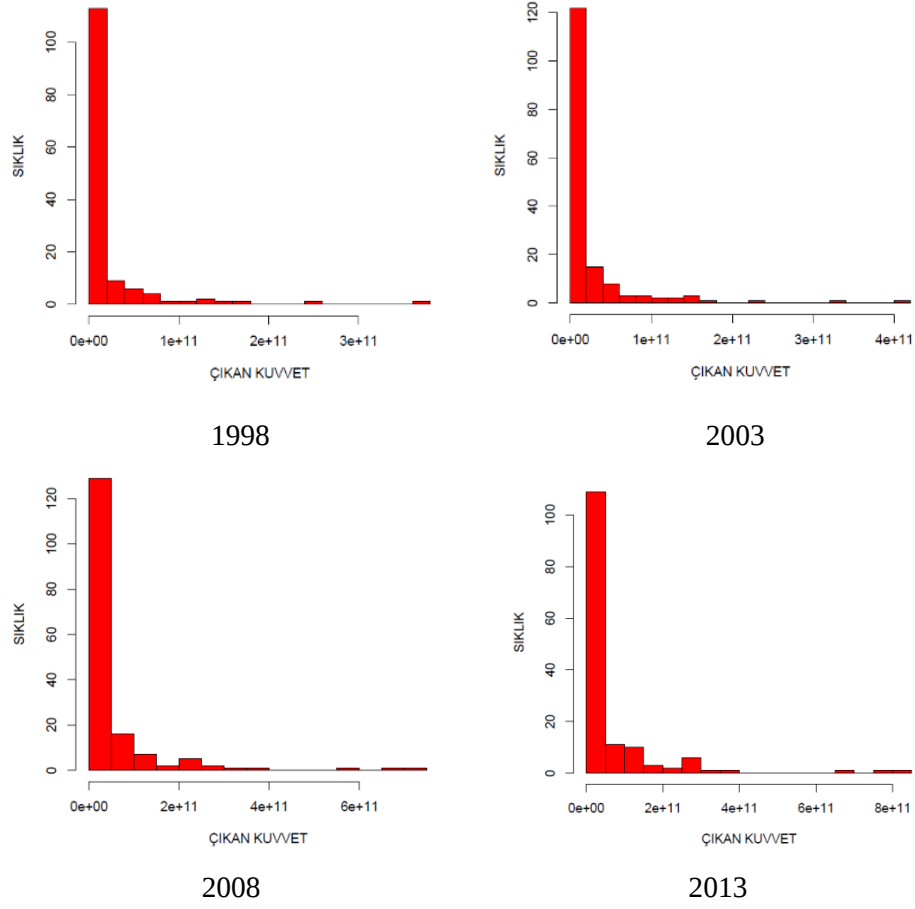
İlk olarak yıllar itibariyle uluslararası ticaret ağının topolojik istatistiklerine bakılarak, ağın geçirdiği değişim süreci hakkında bilgi edinilebilir.

Tablo 4.8: Ara Malları Ağına İlişkin Topolojik Parametreler

	Düğüm sayısı	Bağlantı sayısı	Yoğunluk	Karşılıklılık	Kümeleşme Katsayısı
1998	140	10955	0.5629496	0.801278	0.9277407
2003	162	14144	0.5422897	0.7973699	0.9205784
2008	166	15702	0.5732749	0.8080499	0.9225305
2013	146	13799	0.6518186	0.8435394	0.9470874

Tüketim malları ticaret ağında olduğu gibi analize katılan ülke sayısı, istatistiklerini rapor eden ülke sayısına bağlı olarak her yıl değişmektedir. Buna göre değerlendirme yapılacak olursa, 2003 yılında 1998 yılına kıyasla 22 ülke daha analizde yer almasına rağmen ticaretin yoğunluğunda biraz azalma söz konusudur. Benzer şekilde karşılıklılık ve kümeleşme katsayısında da küçük azalmalar mevcuttur. Bu kapsamda, analize dahil edilen 22 ülkenin dünya ticaretine yeterince entegre olamamış ülkeler olduğu söylenebilir. Zira, bu ülkelere bakıldığında çoğunlukla Sahraaltı Afrika ve Asya-Pasifik'in küçük ülkeleri olduğu görülmektedir. 2008 yılında 2003 yılına göre 4 ülke daha ticaret ağı analizine dahil olmuştur. Söz konusu dönem içinde ara malları ticaretinin yoğunluğunda artış gerçekleşmiştir. Zira 0,54'ten 0,57'ye yükseliş görülmektedir. Aynı dönemde ülkeler arasındaki ticaretin karşılıklılık oranında % 1 düzeyinde ufak bir artış söz konusudur. Kümeleşme katsayısı da aynı düzeylerde seyretmiştir. 2013 yılını değerlendirirken ise ülke sayısının kıyaslama yapmaya uygun olması sebebiyle yine 1998 yılını temel almakta fayda görülmektedir. 2013 yılında analize 6 ülke dahil olmasına karşılık, yoğunlukta yaklaşık olarak % 9 seviyesinde bir artış söz konusudur. Bu çerçevede ara malları ticaretinin küreselleşme tezini desteklediği söylenebilir. Yoğunluğun artmasına paralel olarak karşılıklılık ve kümeleşme katsayılarında da artışlar söz konusudur.

Kompleks ağların bir başka topolojik özelliği olan kuvvet dağılımını incelemek üzere oluşturulan grafikler Şekil 4.7’de görülmektedir.



Şekil 4.7: Ara Malları Ağı Kuvvet Dağılımları

Şekil 4.7 incelendiğinde ilk olarak dağılımların kuvvet yasası dağılımına uygunluk gösterdiği düşünülebilir. Ancak istatistiksel anlamda kuvvet yasası dağılımına uygunluğun söz konusu olup olmadığını anlayabilmek için istatistik testi uygulamak gerekmektedir. Kuvvet yasasına uygunluğu incelemek için yapılan Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları Tablo 4.9’da yer almaktadır.

Tablo 4.9:Ara Malları İçin Kolmogorov – Smirnov Testi Sonucu

	α	P-değeri	KS statistiği
1998	1,34052	0,06586	0,12289
2003	1,27949	0,01102	0,13828
2008	1,36447	0,01106	0,15512
2013	1,33140	0,00494	0,16156

Kolmogorov – Smirnov testi sonuçlarına göre, 0,95 güven aralığında 1998 yılına ait ara malları ihracat ağının kuvvet yasası dağılımına uygun olduğunu ifade eden H_0 hipotezi reddedilemez. Buna karşın, diğer yıllar için söz konusu ağın kuvvet yasası dağılımına uyduğunu gösteren H_0 hipotezi 0,95 güven aralığında kabul edilemez.

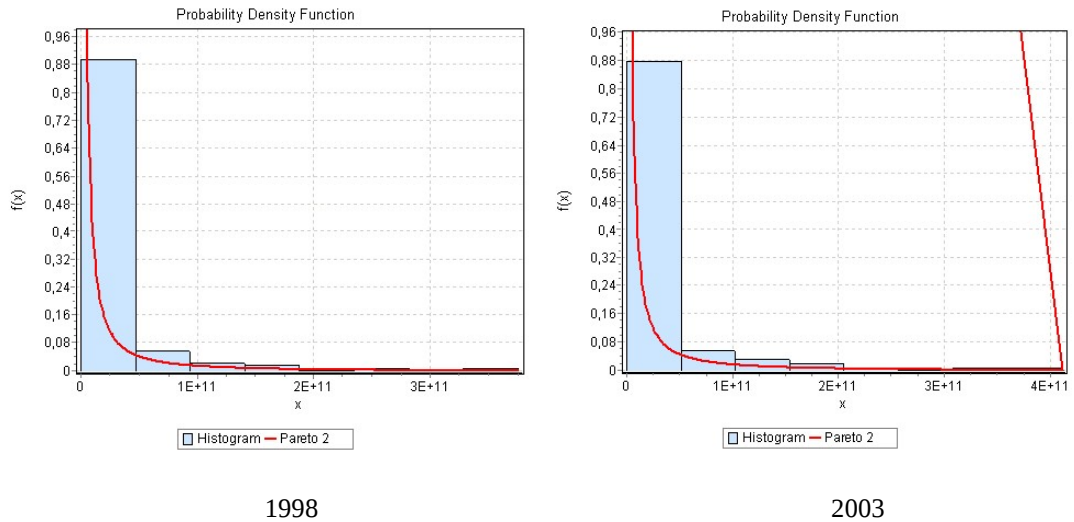
Bununla birlikte ara malları ihracat ağının Pareto II dağılımına uygun olduğu test edilmiştir. Pareto II dağılımına uygunluğunun test edilmesi için uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

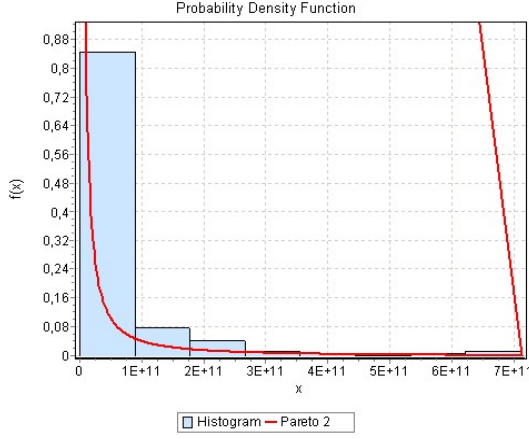
Tablo 4.10:Ara Malları Ağının Pareto 2 Dağılımına Uygunluğun Kolmogorov-Smirnov Testi ile İncelenmesi

	α	P-değeri	KS istatistiği	KS kritik değeri
1998	0,44374	0,32778	0,0791	0,11477 ^a
2003	0,36926	0,08653	0,09739	0,10669 ^a
2008	0,33613	0,02614	0,11321	0,11782 ^b
2013	0,41416	0,05791	0,10894	0,11239 ^a

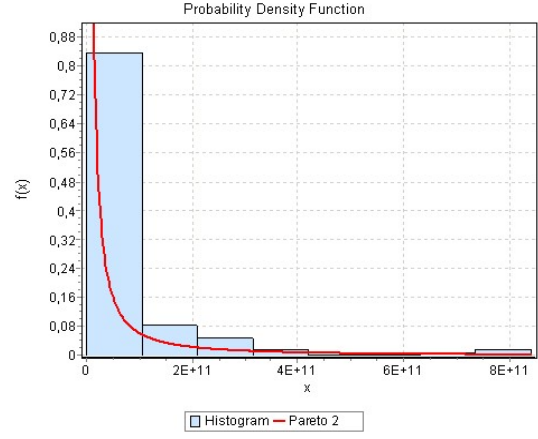
^a 0,95 güven aralığı için; ^b 0,98 güven aralığı için kritik değerleri göstermektedir.

Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarının yer aldığı Tablo 4.10’da α kuvvet yasası dağılımının üs değerini, P-değeri Kolmogorov-Smirnov testi olasılık değerini göstermektedir. Sonuçlara göre 1998, 2003 ve 2013 yılları için 0,95 güven aralığında ara malları ihracatının Pareto 2 dağılımına uyduğunu söyleyen H_0 hipotezi kabul edilmektedir. 2008 yılı için ise 0,98 güven aralığında Pareto 2 dağılımına uygunluk olduğunu söyleyen H_0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda ara malları ihracatı Pareto dağılımının özel bir hali olan Pareto 2 dağılımına uygunluk göstermektedir.





2008

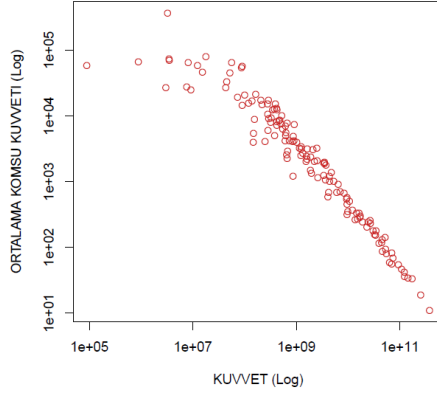


2013

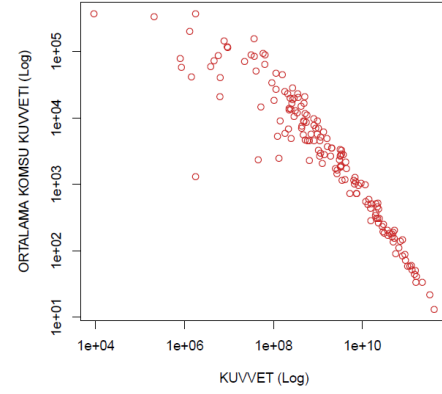
Şekil 4.8: Ara Malları Kuvvet Dağılımının Pareto 2 Dağılımına Uygunluğu

Şekil 4.8’de Pareto 2 dağılımına uygunluğu gösteren ve Easyfit programıyla elde edilmiş histogramlar yer almaktadır.

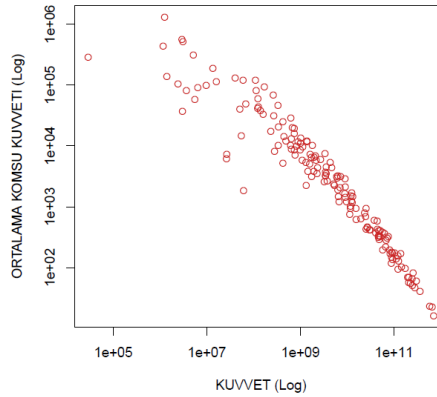
Kompleks ağların önemli topolojik özelliklerinden bir diğeri ise ağın benzerlik eğilimli veya farklılık eğilimli yapısıdır.



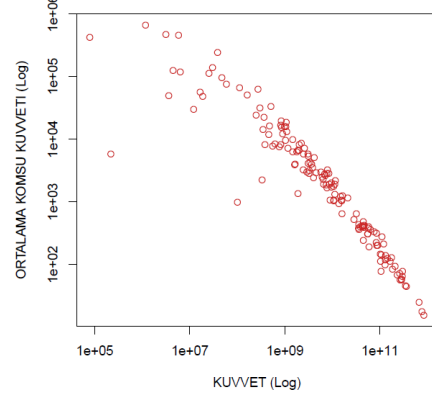
1998



2003



2008



2013

Şekil 4.9: Ara Malları Ağında Düğümler arası Korelasyon

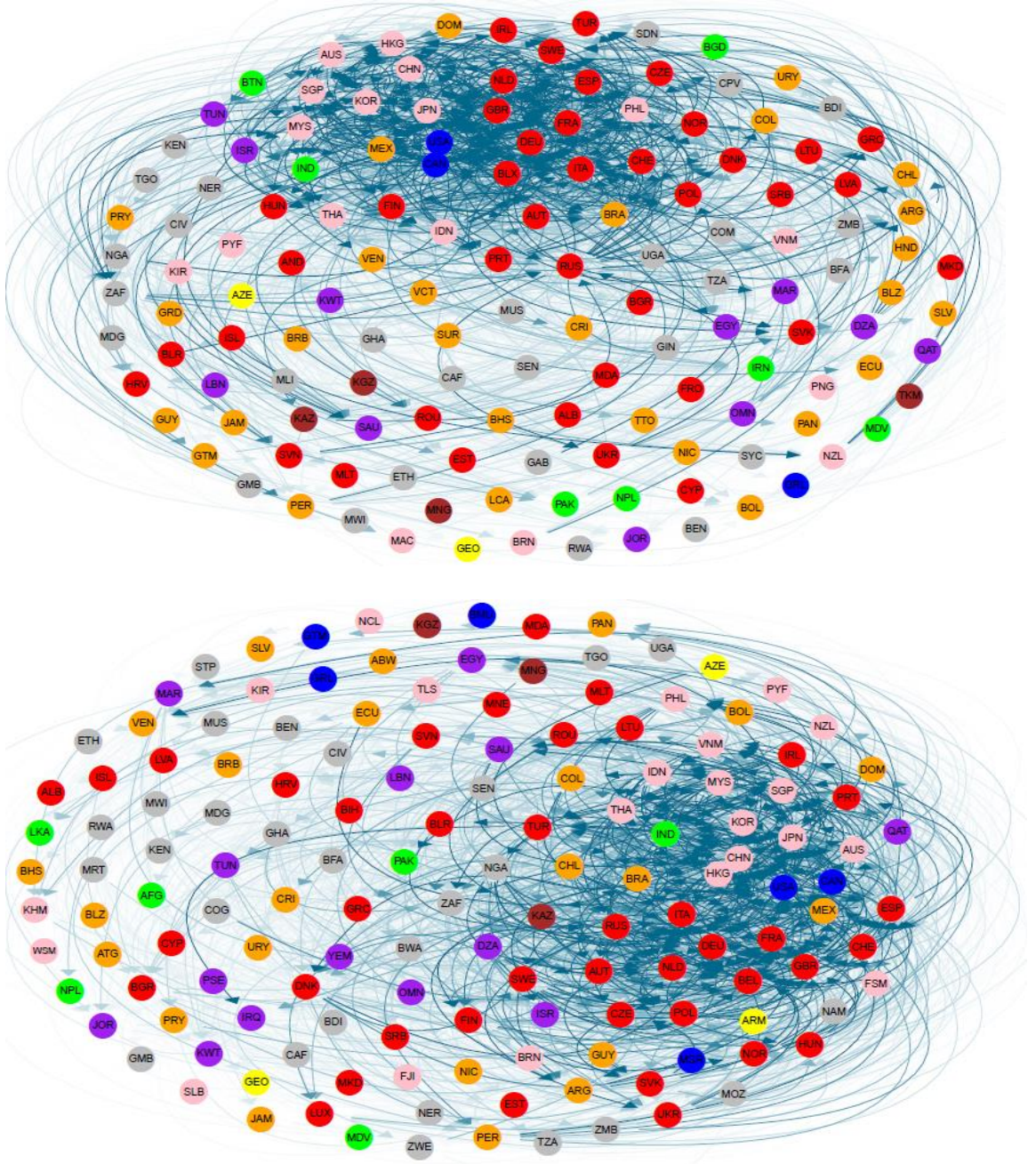
Şekil 4.9’da ülkelerin ihracat değerleri ve en yakın ticaret ortaklarının ortalama ihracat değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren grafiklere bakıldığında, bu iki değişken arasındaki negatif yönlü ilişki farklılık eğilimli bir ilişkinin olduğu fikrini vermektedir. Ancak bu ilişkinin istatistiksel anlamda da test edilmesi gerekmektedir. Her bir yıl için hesaplanan benzerlik eğilimi korelasyon katsayıları Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Tablo 4.11:Ara Malları Ağı Benzerlik Eğilimi Korelasyon Katsayısı

1998	2003	2008	2013
-0,0826877	-0,09202914	--0.0830044	-0,07354754

Tablo 4.11’deki katsayıların negatif olması dolayısıyla uluslararası ara malları ticaret ağında da farklılık eğilimli bir yapıdan söz edilebilir. Buna göre, ara malları ihracat hacmi yüksek olan ülkeler ihracat hacmi düşük olan ülkeler ile, ara malları ihracat hacmi düşük olan ülkeler ise ara malları ihracat hacmi yüksek olan ülkeler ile ticaret yapma eğilimindedir.

Farklılık eğilimli yapı kompleks ağlarda düğümler arasında merkez-çevre yapısı olduğunun göstergelerinden biridir. Yukarıda ara malları uluslararası ticaret ağının farklılık eğilimli yapıya sahip olduğunun istatistiksel olarak kanıtlanmasına dayanarak, merkez ve çevre oluşumunu görsel olarak analiz edebilmek için ağ çizimi faydalı olacaktır. Şekil 4.10’da 1998 ve 2013 yıllarına ait ihracat ağı yer almaktadır. Bu ağda bağlantıların yönü ihracatın hangi ülkeden hangi ülkeye yapıldığını, kalınlığı ise yapılan ihracatın hacmini göstermektedir. Ülkelerin renklendirilmesinde dahil edildikleri coğrafi bölge esas alınmıştır.



Şekil 4.10: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Uluslararası Ara malları Ticaret Ağı

Şekil 4.10'a bakılarak ara malları ağına yoğunluğunun da zaman içerisinde genişlediği söylenebilir. İlk olarak Avrupa, Asya-Pasifik ve Kuzey Amerika ülkelerinin her iki yıl için de ara malları ihracat ağına merkezinde olduğu görülmektedir. Bu ülkelerin birçoğunun teknoloji-yoğun ve yüksek katma değer yaratma kapasitesine sahip nitelikli ara malı ihracatçısı olduğu bilinmektedir. Ayrıca ekonomik potansiyeli ile son yıllarda dikkat çeken Hindistan'ın geçen zaman

içerisinde merkez ülkeler arasına girmeyi başardığı dikkat çekmektedir. Bunun dışında dikkat çeken bir diğer husus Cezayir, Katar, Şili, Kazakistan, Nijerya gibi ülkelerin de değerli maden ve mineraller yönünden zengin olmaları sebebiyle söz konusu süre içerisinde ara malları ihracat ağının merkezine yerleşmiş olmalarıdır.

Çevre ülkeler içerisinde ise çoğunlukla Sahraaltı Afrika ülkeleri ile Latin Amerika ve bazı Güney Asya ülkelerinin yer aldığı görülmektedir.

Ülkelerin ihracat hacimleri ile hazırlanan bu görseller ara malları ihracat ağındaki merkez ve çevre yapısı hakkında bir fikir vermektedir. Ancak daha önce de ifade edildiği gibi, kompleks yapılarda bütün parçaların tek tek toplamından daha farklı bir yapıdadır. Bu çerçevede merkez ve otorite merkeziliği değerlerinin hesaplanması ve ara malları ağının bu değerlere göre tekrardan analiz edilmesi fayda sağlayacaktır. Zira bu değerler hesaplanırken, ülkelerin sadece ihracat hacimleri değil, aynı zamanda ticari ilişki içerisinde olunan diğer ülkelerin uluslararası ticarete ne kadar öneme sahip olduğu da dikkate alınmaktadır.

Tablo 4.12:1998 ve 2013 Yıllarına Ait Ara Malları Ağı İhracat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması

1998						2013					
Sıra	Ülke Kodu	Dünya ihracatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Sıra	Ülke Kodu	Dünya ihracatındaki pay	Sıra	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik skoru
1	USA	0,142	1	CAN	0,603	1	CHN	0,0940	1	HKG	0,515
2	DEU	0,096	2	USA	0,406	2	USA	0,0815	2	CHN	0,359
3	JPN	0,070	3	JPN	0,387	3	DEU	0,0712	3	CAN	0,332
4	FRA	0,053	4	MEX	0,279	4	JPN	0,0406	4	USA	0,328
5	GBR	0,049	5	DEU	0,268	5	RUS	0,0385	5	JPN	0,292
6	CAN	0,045	6	GBR	0,184	6	HKG	0,0367	6	KOR	0,256
7	ITA	0,040	7	FRA	0,171	7	SAU	0,0354	7	DEU	0,227
8	BEL	0,035	8	ITA	0,125	8	KOR	0,0317	8	MEX	0,201
9	NLD	0,031	9	BLX	0,113	9	CAN	0,0308	9	AUS	0,181
10	HKG	0,028	10	KOR	0,106	10	GBR	0,0305	10	SGP	0,125
11	KOR	0,028	11	HKG	0,098	11	NLD	0,0278	11	BRA	0,124
12	CHN	0,024	12	CHN	0,094	12	BEL	0,0274	12	RUS	0,106
13	SGP	0,021	13	NLD	0,081	13	FRA	0,0269	13	GBR	0,095
14	MEX	0,020	14	SGP	0,078	14	ITA	0,0243	14	MYS	0,087
15	RUS	0,020	15	MYS	0,077	15	SGP	0,0231	15	BEL	0,082
16	MYS	0,018	16	IRL	0,058	16	AUS	0,0214	16	NLD	0,076
17	ESP	0,017	17	CHE	0,056	17	MEX	0,0191	17	IND	0,072
18	SWE	0,017	18	BRA	0,053	18	BRA	0,0175	18	IDN	0,071
19	CHE	0,015	19	RUS	0,048	19	IND	0,0160	19	ITA	0,066
20	AUS	0,015	20	SWE	0,048	20	MYS	0,0159	20	THA	0,065

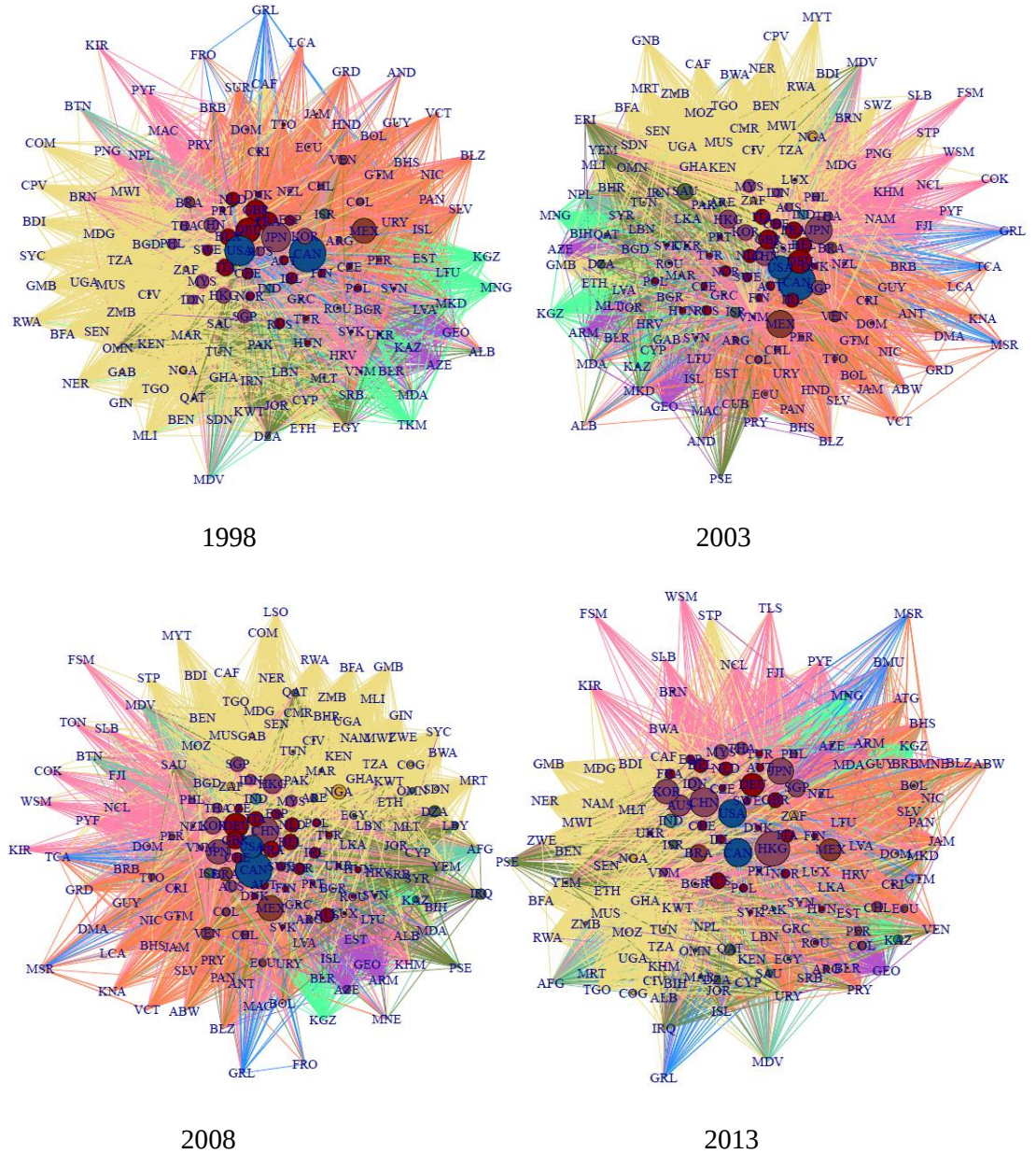
Ülkelerin 1998 yılı için dünya ara malları ihracatı içindeki payları ile ihracat merkeziliği skorları karşılaştırıldığında Fransa, Hollanda ve Rusya'nın bu skor açısından daha düşük performans sergiledikleri görülmektedir. Buna karşın Kanada, Meksika ve dünya ihracatındaki payına göre 22. sırada olan İrlanda için ihracat merkeziliği skorları açısından yükseliş olduğu görülmektedir. İthal ara malı bağımlılığı bilinen Türkiye'nin 1998 yılı ara malları ihracatı değerlendirildiğinde ise dünya ihracatı içindeki payına göre yapılan sıralamada 40. sırada yer almakta, ancak ihracat merkeziliği skoruna göre daha düşük performans ile 44. sıraya inmektedir. Tablo 4.12'nin 1998, 2003, 2008 ve 2013 yılları için ilk 50 ülkeyi kapsayan genişletilmiş hali Ek 6'da bulunabilir.

2013 yılına gelindiğinde, ABD, Rusya, Birleşik Krallık ve AB'nin kurucu üyelerinin (Lüksemburg hariç) ihracat merkeziliği skoru dikkate alınarak yapılan sıralamalarında düşüş söz konusudur. Buna karşılık Hong Kong, Kore, Kanada, Singapur, Avustralya, Meksika, Brezilya, Hindistan, Malezya ve Endonezya için ihracat merkezilik skorları dikkate alınarak yapılan sıralama daha iyi ihracat performansı sergilediklerini göstermektedir. Suudi Arabistan dünya ihracatındaki payı açısından 7. sırada görülmekle birlikte, ihracat merkeziliği skoruna göre yapılan sıralamada 40. Sırada yer almaktadır. Türkiye ise 2013 yılında dünya ara malları ihracatındaki payına göre 36. Sırada yer alıyorken, ağ içerisindeki ticari bağlantıları dikkate alındığında 43. Sıraya gerilemektedir.

1998 ve 2013 yılları karşılaştırıldığında, Türkiye için dünya ara malları ihracatı içerisindeki payı açısından küçük bir yükselme olmasına karşılık, ağdaki ihracat merkeziliği bakımından kayda değer bir iyileşme görülmemektedir. Bununla birlikte Çin bu mal grubunda da yükselişini göstermiş, ihracat merkeziliği skorları bakımından 10 basamaklık bir artış gerçekleştirmiştir. Hong Kong için de benzer bir durum söz konusudur. Ayrıca Singapur, Malezya, Brezilya ve Rusya da 1998 yılından 2013 yılına gelindiğinde ihracat merkeziliği skorları açısından yükseliş kaydetmişlerdir. Bu tabloya bakılarak gelişen ekonomilerin gelişmiş ekonomileri ara malları ihracatı bakımından geride bıraktıkları söylenebilir.

Tablo 4.12'nin daha iyi anlaşılabilmesi açısından ihracat merkeziliği skorları esas alınarak hazırlanan ağ görselleri aşağıda yer almaktadır. 1998, 2003, 2008 ve 2013 yılları için hazırlanan bu görsellerde ülkelerin büyüklükleri yine ihracat

merkezilikleri ile doğru orantılıdır. Bu şekillerde de yıldan yıla ABD, Kanada ve Avrupa'nın gelişmiş ekonomilerinin ihracat merkeziliklerinin azalmasına karşılık, özellikle Asya'nın gelişen ülkelerinin ön plana çıktıkları görülmektedir. Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Nijerya, Cezayir, Güney Afrika gibi Afrika ülkeleri hammadde kaynakları dolayısıyla ara malları ihracat merkeziliklerine göre oluşturulan ağlarda ön plana çıkmaktadırlar. Türkiye için önemli bir değişiklik olmadığı da yine şekillerde görülmektedir.



Şekil 4.11: İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Ara Malları Ticaret Ağı

Ülkelerin uluslararası ara malları ihracatındaki etkileri kadar, ara malları ithalat etkileri de önem arz eden bir konudur. Ülkelerin zaman içerisindeki değişimlerini ve mevcut durumu görmek açısından, uluslararası ara malları ithalatındaki payları ile ithalat merkeziliği skorlarının karşılaştırmasına da yer verilmektedir. Tablo 4.13'te 1998 ve 2013 yıllarının karşılaştırmasını bulmak mümkündür.

Tablo 4.13:1998 ve 2013 Yıllarına Ait Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması

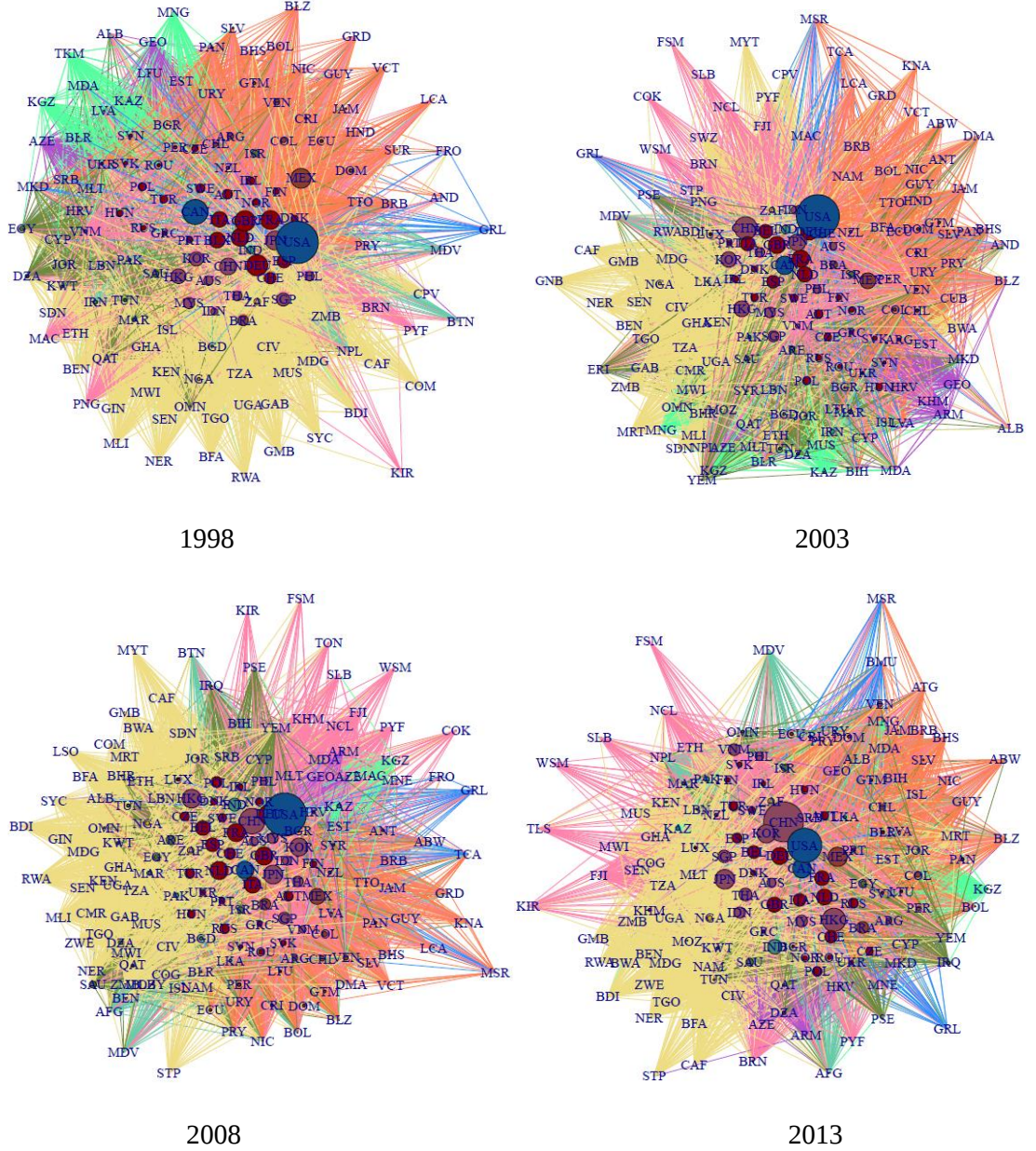
1998						2013					
Sıra	Ülke Kodu	Dünya ithalatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Sıra	Ülke Kodu	Dünya ithalatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik skoru
1	USA	0,151	1	USA	0,815	1	CHN	0,139	1	CHN	0,701
2	DEU	0,082	2	CAN	0,281	2	USA	0,108	2	USA	0,511
3	JPN	0,055	3	DEU	0,193	3	DEU	0,066	3	HKG	0,241
4	FRA	0,055	4	GBR	0,180	4	JPN	0,052	4	JPN	0,159
5	GBR	0,053	5	MEX	0,172	5	HKG	0,039	5	MEX	0,154
6	ITA	0,042	6	JPN	0,157	6	IND	0,038	6	CAN	0,145
7	CAN	0,039	7	FRA	0,156	7	KOR	0,038	7	KOR	0,142
8	CHN	0,036	8	NLD	0,133	8	FRA	0,034	8	DEU	0,120
9	BEL	0,035	9	CHN	0,122	9	GBR	0,030	9	NLD	0,105
10	HKG	0,033	10	BLX	0,109	10	ITA	0,029	10	GBR	0,093
11	NLD	0,030	11	ITA	0,106	11	BEL	0,028	11	FRA	0,090
12	MEX	0,028	12	HKG	0,095	12	NLD	0,027	12	IND	0,088
13	ESP	0,027	13	KOR	0,086	13	MEX	0,023	13	THA	0,069
14	KOR	0,026	14	ESP	0,077	14	CAN	0,022	14	ITA	0,067
15	SGP	0,022	15	SGP	0,074	15	SGP	0,021	15	BEL	0,066
16	MYS	0,014	16	CHE	0,057	16	ESP	0,020	16	SGP	0,065
17	CHE	0,013	17	MYS	0,054	17	THA	0,018	17	CHE	0,064
18	SWE	0,012	18	BRA	0,048	18	BRA	0,015	18	BRA	0,060
19	BRA	0,012	19	AUT	0,041	19	TUR	0,013	19	VNM	0,060
20	AUT	0,012	20	THA	0,039	20	MYS	0,013	20	MYS	0,059

1998 yılında hem uluslararası ara malı ithalatındaki payı hem de ithalat merkeziliği skoru açısından ABD ilk sırada yer almaktadır. 2013 yılına gelindiğinde ise Çin'in ABD'nin yerini aldığı görülmektedir. Ayrıca Meksika, Hong Kong, Kore ve Tayland gibi gelişen ekonomiler de 1998 yılına göre 2013 yılı ithalat merkeziliği skoru sıralamasında yükselme göstermişlerdir.

Ek 7'de yer alan listede de görülebileceği gibi, Türkiye dünya ara malları ithalatı içerisindeki payı açısından 24. sıradan 19. sıraya yükselmiştir. İthalat merkeziliği skoruna göre 1998 yılında 26. sırada olan Türkiye 2013 yılına gelindiğinde bu ithalat etkisini azaltacak ilerlemeyi sağlayamamıştır. Zira 2013 yılında Türkiye ara malları

ithalatında ithalat merkeziliği skoru bakımından 25. sırada yer almakta, dışa bağımlılığını sürdürmektedir.

Aşağıda yine ara malları ithalat skorlarına göre hazırlanan ağ görselleştirmeleri mevcuttur. Burada ülkeleri temsil eden düğümlerin büyüklükleri ülkelerin ara malları ithalat merkezilikleri ile doğru orantılıdır.



Şekil 4.12: İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Ara Malları Ticaret Ağı

ABD, Kanada, Birleşik Krallık, Fransa, Almanya gibi gelişmiş ülkelerin ara malları ithalat merkeziliklerinin zaman içerisinde azaldığı Şekil 4.12’de 1998, 2003, 2008 ve 2013 yılları için hazırlanan görselleştirmelerde gözlemlenebilir. Bununla birlikte gelişen ekonomilerin ithalat merkeziliklerinin zaman içerisinde nasıl arttığı da görülmektedir. Bu durum gelişmiş ekonomilerin hammadde ithal etmektense işgücünün ucuz olduğu hammadde kaynağı ülkelerde yatırıma yönelmesi, teknoloji yoğun nitelikli ara mallarını da bu ülkelere ihraç etmek yoluyla söz konusu gelişen ekonomilerin ara malı ithalatını yükselttikleri şeklinde yorumlanabilir.

4.4.3. Yatırım Malları

Yatırım malları üreten alt sanayi dalları elektrikli ve elektriksiz makine imalatı, tarım aletleri imalatı, kara, demir ve havayolu taşıtları imalatı, elektronik cihazlar imalatı yapan sanayi dallarıdır. Yatırım malları üretimi üretim yapısının yüksek teknoloji ve nitelikli işgücü gerektirmesi sebebiyle gelişmiş ekonomilerin yapabilecekleri bir üretimdir.

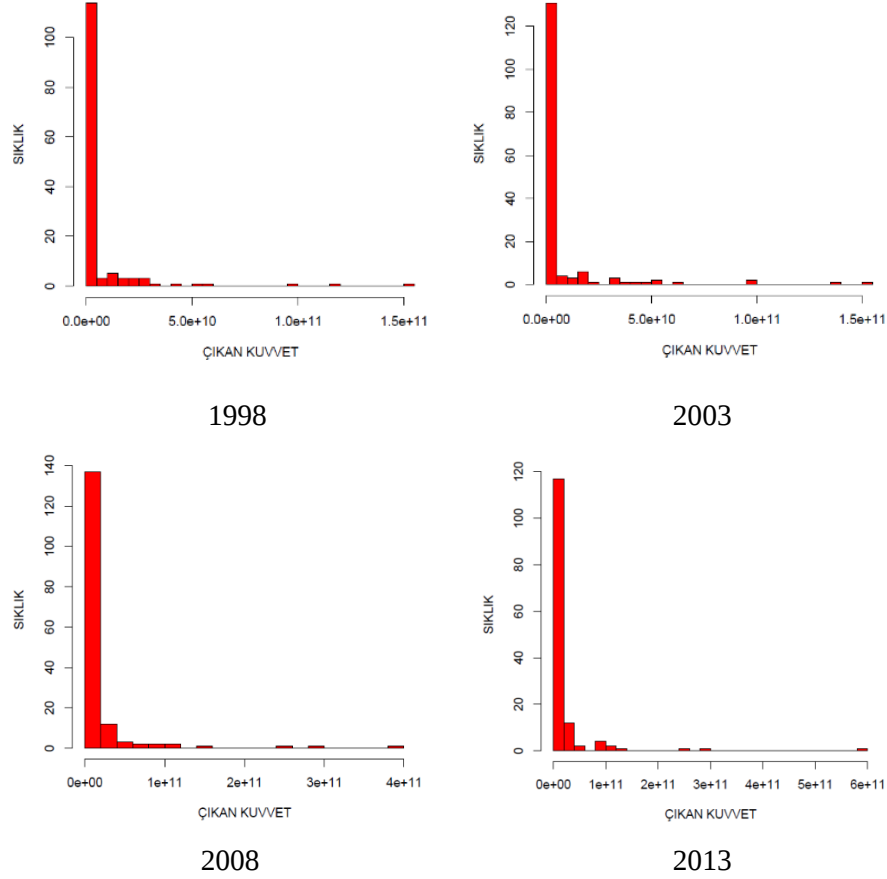
Aşağıda uluslararası yatırım malları ağına ait topolojik ağ istatistikleri yer almaktadır. Analize BM veri tabanında verisi ulaşılabilir durumda olan bütün ülkeler dahil edilmiştir. Tablo 4.14’te de görüleceği gibi, analize dahil olan ülke sayısı 2013 yılına kadar artmış, 2013 yılında ise azalmıştır.

Tablo 4.14:Yatırım Malları Ağına İlişkin Topolojik Parametreler

	Düğüm sayısı	Bağlantı sayısı	Yoğunluk	Karşılıklılık	Kümeleşme Katsayısı
1998	138	8194	0.4334074	0.704906	0.8856678
2003	158	10499	0.4232444	0.7174017	0.8923078
2008	162	12204	0.4679089	0.7309079	0.9030536
2013	141	10966	0.5555218	0.774576	0.9250721

Ticaret yoğunluğunun artması uluslararası yatırım malları ticaretine daha fazla ülkenin entegre olması ve yatırım malları ticaretinin küresel bir niteliğe bürünmesi olarak değerlendirilebilir. Ancak yine yoğunluk katsayısı değerlendirilirken yıllar itibariyle ağdaki ülke sayısını da dikkate almak gerekmektedir. Buna göre 2003 yılında 1998 yılına göre 20 ülke daha analize katılmakla birlikte, yoğunluk katsayısında ufak bir azalış gerçekleşmiştir. Bu azalış söz konusu ülkelerin ticaretin yoğunluğunu arttıracak güçte ekonomiler olmadığı şeklinde düşünülebilir. 2008 yılında 2003 yılına göre yoğunluk katsayısında yaklaşık % 4’lük bir artış söz

konusudur. 2013 yılında 1998 yılına kıyasla analize 3 ülke dahil olmakla birlikte, yoğunluğun % 12 yükseldiği görülmektedir. Benzer biçimde ülkeler arasındaki karşılıklılık oranı ve kümeleşme katsayısı da artmıştır. Bu anlamda uluslararası yatırım malları ağıнын daha küresel olma yönünde gelişim gösterdiği söylenebilir.



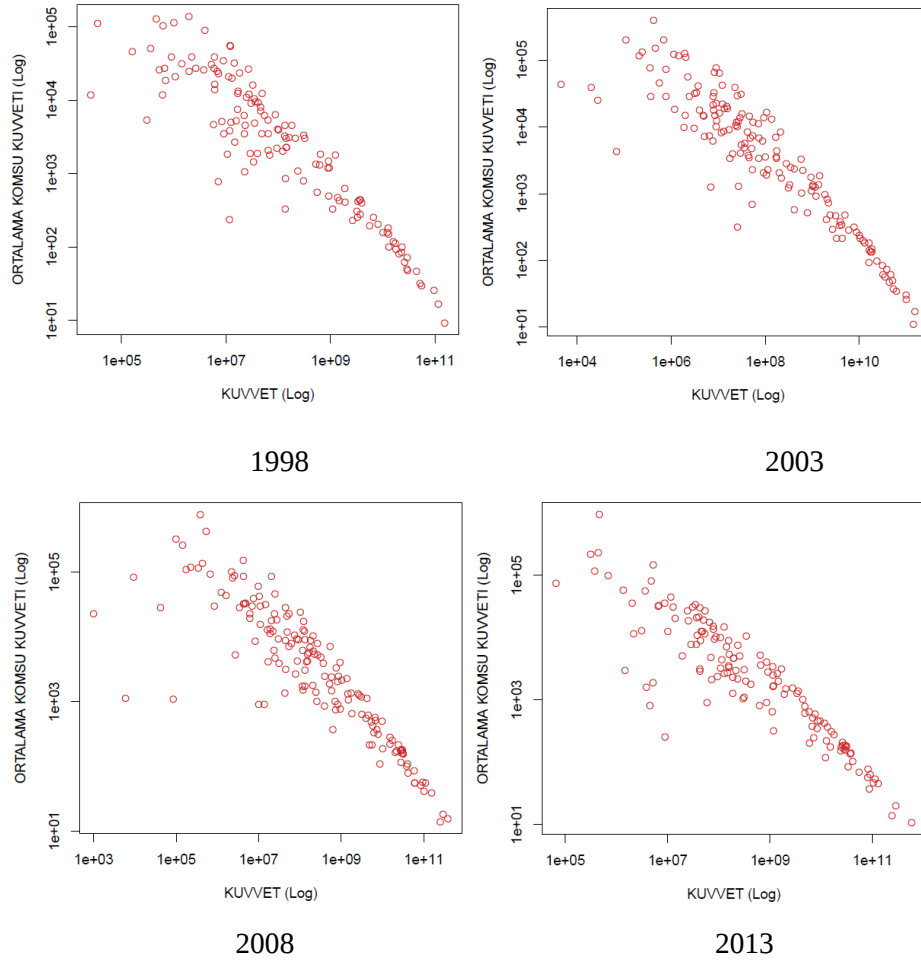
Şekil 4.13: Yatırım Malları Ağı Kuvvet Dağılımları

Daha önce ifade edildiği gibi, kompleks ağlara ait önemli bir topolojik özellik kuvvet dağılımıdır. Kuvvet dağılımına ilişkin incelenen dönemlere ait grafikler Şekil 4.13'te yer almaktadır. Grafikler incelendiğinde ilk olarak kuvvet yasası dağılımı özelliği taşıdıkları düşünülmektedir. Zira az sayıda ülke yüksek ihracat hacmine sahip iken çok sayıda ülke düşük ihracat hacmine sahip görünmektedir. Ancak kuvvet yasası dağılımına uygunluğun istatistiksel olarak da analiz edilmesi gerekmektedir. Bunu test etmek için uygulanan Kolmogorov – Smirnov testinin 0,95 güven aralığına göre sonuçları Tablo 4.15'te görülmektedir.

Tablo 4.15: Yatırım Malları Ağı Kolmogorov-Smirnov Testi Sonucu

	α	ρ	KS statistiği
1998	1,25609	0,29965	0,08961
2003	1,24188	0,16836	0,09755
2008	1,27692	0,12768	0,11233
2013	1,25665	0,06872	0,12054

Tablo 4.15'teki test sonuçları değerlendirildiğinde ülkelerin ihracat dağılımlarının kuvvet yasası dağılımına uygun olduğunu ifade eden H_0 hipotezi 0,95 güven aralığında hiçbir yıl için reddedilemez. Yani uluslararası yatırım malları ihracatı kuvvet yasası dağılımına uygundur. α 'nın zaman içerisinde aynı düzeyde kalması da dağılımın yapısının zaman içerisinde aynı kaldığı şeklinde yorumlanabilir.



Şekil 4.14: Yatırım Malları Ağında Dügümler arası Korelasyon

Şekil 4.14'te yer alan grafiklerde ülkelerin ihracatını ifade eden kuvvet değerleri ile birinci derece ticaret ortaklarının ortalama ihracat değerini ifade eden en yakın

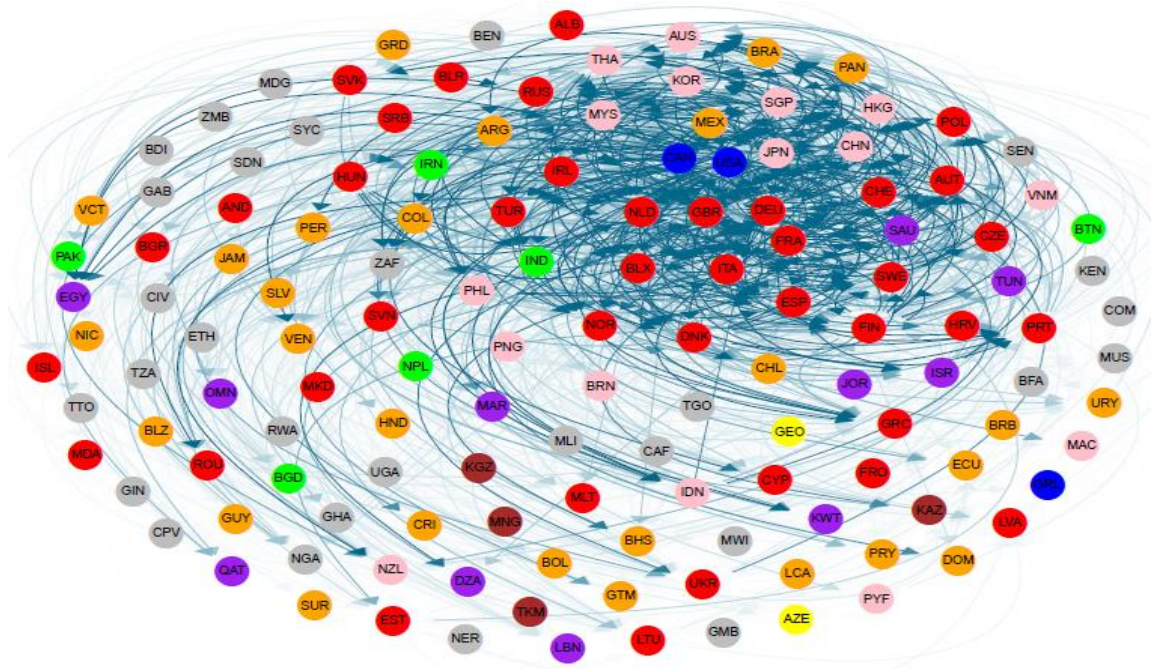
ortalama komşu kuvveti ilişkilendirilmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi, bu değerler arasındaki ilişki kompleks ağların önemli özelliklerinden biri olan benzerlik eğilimli yapı hakkında bilgi vermektedir. İncelenen yıllar için bu iki değer arasında negatif yönlü bir ilişki görülmesi uluslararası yatırım malları ağında farklılık eğilimli bir ilişki olduğu fikrini vermektedir. Bunu istatistiksel olarak doğrulamak için ise yine benzerlik eğilimi korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

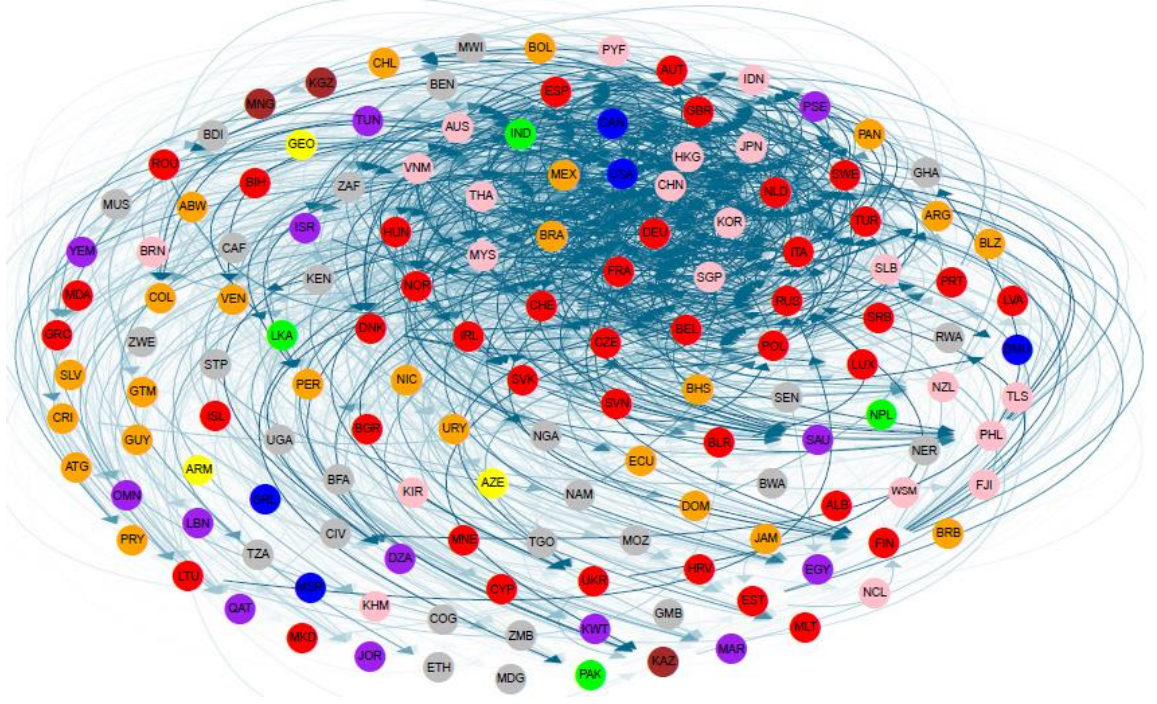
Tablo 4.16: Yatırım Malları Ağı Benzerlik Eğilimi Korelasyon Katsayısı

1998	2003	2008	2013
-0,08906623	-0,09607248	-0.0692808	-0,05117966

Tablo 4.16’da yer alan korelasyon katsayısının negatif değerli oluşu farklılık eğilimli yapı olduğunu doğrulamaktadır. Bu durum uluslararası yatırım malları ticaretinde beklendiği üzere, ihracat hacmi yüksek ülkelerin düşük ihracat hacmine sahip ülkelerle ticaret yapma eğiliminde olmaları şeklinde yorumlanmaktadır.

Farklılık eğilimli yapının merkez-çevre yapılanmasının göstergelerinden biri olduğu daha önce de ifade edilmişti. Farklılık eğilimli yapı sergileyen uluslararası yatırım malları ağının merkez ve çevre ülkelerini görmek için oluşturulan 1998 ve 2013 yıllarına ait ağ görselleri Şekil 4.15’te yer almaktadır.





Şekil 4.15: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağları

Şekilde yine bağlantıların yönü ihracatın yönünü, bağlantıların kalınlığı ise ihracatın hacmini göstermektedir. Yatırım malları ticaret ağının merkezinde yer alan ülkelere bakıldığında, 1998 yılından 2013 yılına Hindistan ve Brezilya'nın ağına daha merkezine yerleştiği söylenebilir. Bunun dışında yatırım malları ticaret ağının merkezinde yer alan ülkelerde farklılaşma görülmemektedir. Bu ülkeler ABD, Kanada, Avrupa'nın gelişmiş ekonomileri ile Asya-Pasifik'in gelişmiş ve gelişen ekonomileridir. Türkiye merkez ülkeler ile yoğun bağlantılara sahip bir ülke olma özelliğini her iki dönemde de sürdürmüştür.

Çevre ülkeler her iki yılda da değişiklik göstermemiştir. Sahraaltı Afrika, Latin Amerika ile Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri çevre ülkeler olarak ifade edilebilir. Bununla birlikte, 1998 yılında merkez ve çevre ülkeler arasında daha kesin çizgilerle bir ayrım söz konusuysa, 2013 yılında bu kesin ayrımın biraz yumuşadığı söylenebilir. Bu iki grup arasında adı geçen dönemde yeni ticari bağlantıların oluşumu merkez ile çevre arasında yer alan ülkeleri arttırmıştır.

Aşağıda ise yatırım malları ağında ülkelerin ticaret ortaklarının ağdaki önemi de dikkate alınarak hesaplanan ihracat ve ithalat merkezilikleri çerçevesinde yatırım malları ihracat ve ithalatı incelemesi yer almaktadır. Yine uluslararası yatırım malları ihracatı içindeki pay ve ihracat merkeziliği skorlarını karşılaştırmak üzere 1998 ve 2013 yılları için oluşturulan Tablo 4.17 aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.17: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Yatırım Malları Ağı İhracat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması

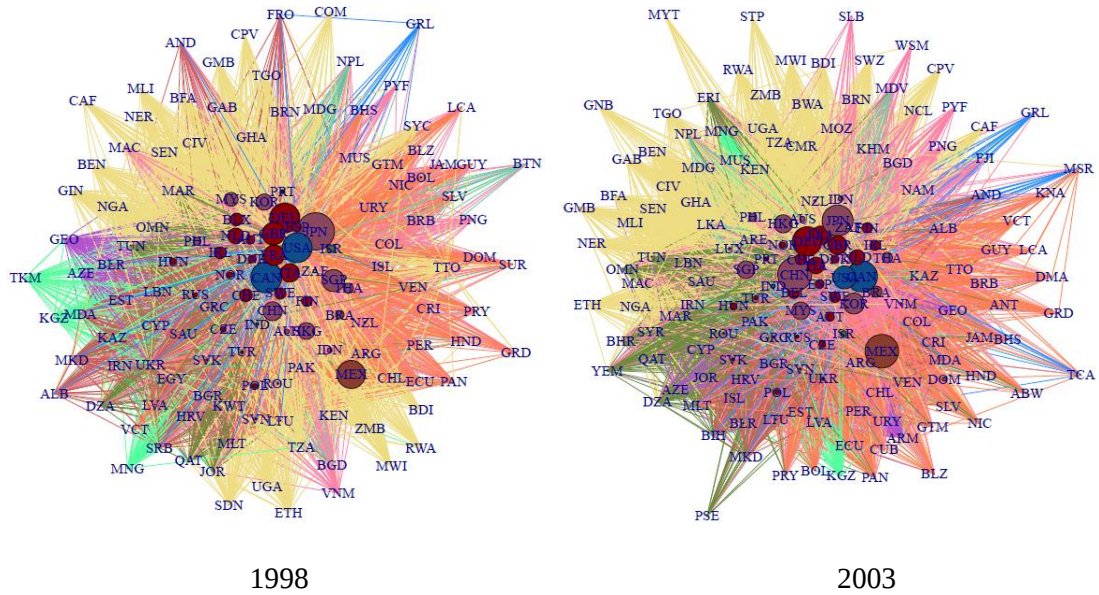
1998						2013					
Sıra	Ülke Kodu	Dünya ihracatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Sıra	Ülke Kodu	Dünya ihracatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik skoru
1	USA	0,174	1	JPN	0,559	1	CHN	0,234	1	CHN	0,916
2	DEU	0,129	2	CAN	0,380	2	DEU	0,114	2	MEX	0,277
3	JPN	0,115	3	DEU	0,358	3	USA	0,098	3	DEU	0,158
4	GBR	0,063	4	USA	0,352	4	JPN	0,055	4	JPN	0,128
5	FRA	0,061	5	MEX	0,312	5	KOR	0,050	5	USA	0,088
6	ITA	0,051	6	GBR	0,194	6	FRA	0,041	6	KOR	0,088
7	NLD	0,034	7	SGP	0,190	7	HKG	0,035	7	CAN	0,085
8	SGP	0,034	8	FRA	0,164	8	MEX	0,034	8	HKG	0,065
9	CAN	0,032	9	CHN	0,138	9	ITA	0,033	9	FRA	0,061
10	CHN	0,030	10	ITA	0,133	10	NLD	0,033	10	GBR	0,045
11	KOR	0,029	11	HKG	0,107	11	GBR	0,022	11	ITA	0,041
12	MEX	0,025	12	KOR	0,100	12	SGP	0,018	12	THA	0,038
13	HKG	0,023	13	NLD	0,091	13	THA	0,016	13	SGP	0,036
14	BEL	0,020	14	MYS	0,073	14	BEL	0,014	14	NLD	0,036
15	SWE	0,019	15	CHE	0,062	15	CAN	0,013	15	MYS	0,027
16	CHE	0,017	16	BLX	0,061	16	AUT	0,012	16	CHE	0,020
17	MYS	0,015	17	IRL	0,054	17	ESP	0,012	17	VNM	0,019
18	ESP	0,015	18	SWE	0,047	18	CZE	0,012	18	BEL	0,018
19	IRL	0,014	19	THA	0,039	19	VNM	0,012	19	AUT	0,015
20	FIN	0,014	20	FIN	0,038	20	SWE	0,011	20	SWE	0,014

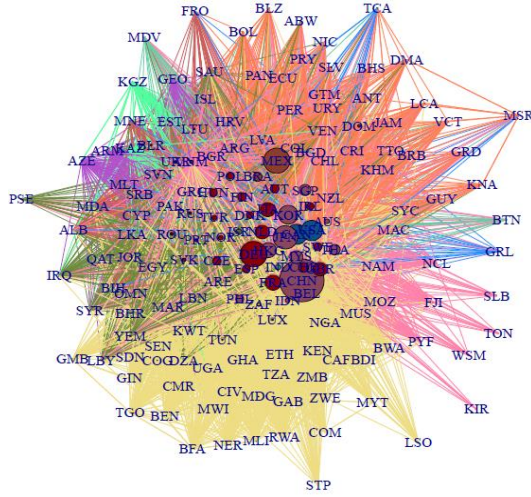
İlk olarak 1998 yılı incelendiğinde ABD dünya yatırım malları ihracatı içindeki payına göre ilk sırada yer almaktayken, esas ihracat etkisini gösteren ihracat merkeziliği skoru sıralamasında 4. Sırada yer almaktadır. Söz konusu yılda ihracat merkezilik skoru açısından 1. Sırada Japonya yer almaktadır. Kanada ise ihracat merkeziliği skoru açısından önemli sayılabilecek bir yükselişle sıralamada 2. olmuştur. 1998 yılında ihracat merkezilik ölçümüne göre yapılan sıralama dikkatle incelendiğinde, Asya-Pasifik bölgesinin gelişen ekonomilerinin yaptıkları atılımı da görmek mümkündür. Zira Singapur, Çin, Hong Kong, Malezya, Tayland dünya yatırım malları ihracatındaki payına kıyasla yatırım malları ağında ihracat merkezilikleri açısından daha yüksek ihracat etkisine sahiptirler.

2013 yılına bakıldığında ise Çin'in her iki değer için ilk sıraya yerleştiği, Meksika'nın ihracat merkeziliği açısından 2. sıraya yükseldiği görülmektedir. 1998 ve 2013 yılları ihracat merkezilik değerlerine göre yapılan sıralama karşılaştırıldığında Çin'in 15 yıllık periyotta yatırım malları ihracat performansını ne denli arttırdığı açık biçimde görülmektedir. Yine aynı dönem içerisinde ABD, Kanada ve Avrupa'nın gelişmiş ülkelerinin sıralamadaki düşüşleri dikkat çekerken, Meksika, Hong Kong, Kore ve Tayland yükseliş kaydetmiştir.

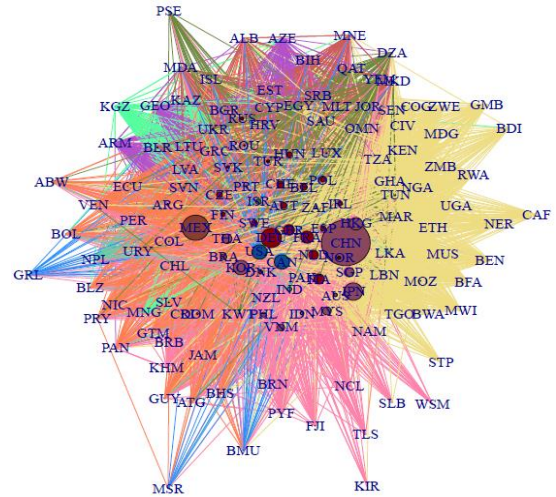
Türkiye ise Ek 8'deki tabloda da takip edilebileceği gibi dünya yatırım malları ihracatı içindeki paya göre yapılan sıralamada 37. sırada, ihracat merkeziliğine göre yapılan sıralamada ise 36. sırada yer almaktadır.

Tablo 4.17'de yer alan ülkelerin ihracat merkezilik değerlerinin değişimini daha iyi göstermek açısından 1998, 2003, 2008 ve 2013 yılları için yatırım malları ağırları çizilmiştir. Şekillerde yine ülkeleri temsil eden düğümlerin büyüklükleri ihracat merkezilik değerleri ile orantılıdır. Dolayısıyla ülkelerin büyüklükleri ihracat etkilerinin büyüklüğünü göstermektedir.





2008



2013

Şekil 4.16: İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağı

Şekil 4.16’da Çin’in yatırım malları ihracatında gerçekleştirdiği sıçrama açık biçimde görülmektedir. Buna paralel olarak Japonya, ABD, Kanada ve gelişmiş Avrupa ülkelerinin yatırım malları ihracat performansları da önemli oranda azalmıştır. Meksika, Latin Amerika bölgesindeki en büyük yatırım malları ihracatçısı olma özelliğini incelenen periyot süresince devam ettirirken, Türkiye’nin zaten çok düşük olan yatırım malları ihracat performansında bir iyileşme olmamıştır.

Tablo 4.18: 1998 ve 2013 Yıllarına Ait Yatırım Malları Ağı İthalat Merkeziliği Skorlarının Karşılaştırılması

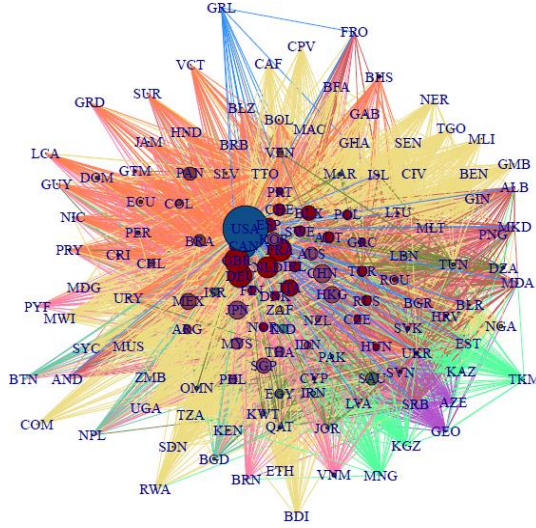
1998						2013					
Sıra	Ülke Kodu	Dünya ithalatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Sıra	Ülke Kodu	Dünya ithalatındaki payı	Sıra	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik skoru
1	USA	0,187	1	USA	0,811	1	USA	0,162	1	USA	0,715
2	DEU	0,079	2	GBR	0,230	2	CHN	0,100	2	HKG	0,591
3	GBR	0,065	3	CAN	0,227	3	DEU	0,062	3	JPN	0,161
4	FRA	0,050	4	DEU	0,211	4	HKG	0,041	4	NLD	0,153
5	CAN	0,043	5	FRA	0,204	5	FRA	0,037	5	KOR	0,123
6	JPN	0,040	6	NLD	0,167	6	JPN	0,035	6	DEU	0,115
7	NLD	0,033	7	CHN	0,124	7	CAN	0,034	7	GBR	0,079
8	ITA	0,033	8	JPN	0,120	8	GBR	0,032	8	SGP	0,078
9	HKG	0,032	9	ITA	0,103	9	RUS	0,031	9	CHN	0,075
10	CHN	0,030	10	HKG	0,103	10	NLD	0,028	10	MEX	0,065
11	MEX	0,025	11	MEX	0,097	11	MEX	0,026	11	IND	0,064
12	SGP	0,024	12	SGP	0,086	12	KOR	0,022	12	RUS	0,063
13	ESP	0,023	13	BLX	0,081	13	AUS	0,019	13	FRA	0,062
14	BEL	0,020	14	ESP	0,075	14	ITA	0,017	14	CAN	0,062
15	AUS	0,016	15	PAN	0,066	15	IND	0,016	15	AUS	0,055
16	CHE	0,015	16	AUS	0,064	16	THA	0,016	16	IDN	0,051
17	BRA	0,015	17	KOR	0,062	17	SGP	0,016	17	MYS	0,049
18	SWE	0,013	18	SAU	0,059	18	BEL	0,015	18	BRA	0,049
19	AUT	0,013	19	CHE	0,054	19	BRA	0,015	19	THA	0,045
20	KOR	0,012	20	BRA	0,053	20	TUR	0,014	20	VNM	0,038

Yatırım malları ticaret ağındaki değişimleri daha açık biçimde görebilmek için yatırım malları ithalatı da ithalat merkeziliği skorları açısından incelenmiştir. Tablo 4.18'deki 1998 yılı değerlerine göre; dünya yatırım malları ihracatı sıralamasında aşağı yönlü hareket sergileyen Avrupa ülkeleri, yatırım malları ithalatında ilk sıralarda yer almaktadır. Tersine, ihracatta yükselişte olan çoğu gelişen ülkenin ise daha alt sıralarda oldukları görülmektedir. Buna dayanarak, söz konusu dönemde gelişmiş Batı ülkelerinin yatırım malları üretimi için yatırımlarını ucuz işgücü ve hammadde kaynağı olan Asya pazarına yönlendirdikleri söylenebilir.

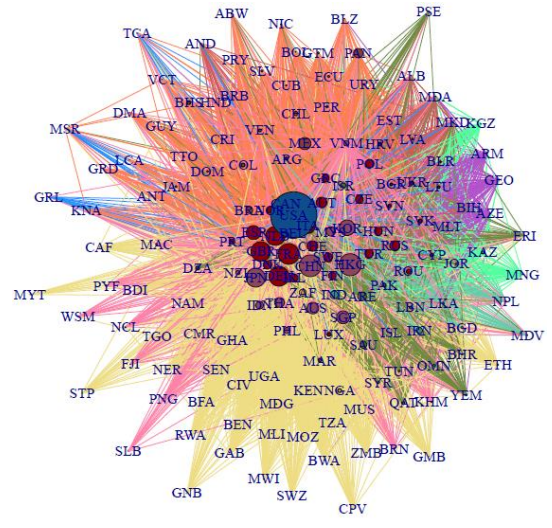
2013 yılında ABD yatırım malları ithalatındaki birinciliğini her iki göstergeye göre de devam ettirmektedir. Dünya ithalatındaki payına göre 2. sırada yer alan Çin'in, ithalat merkeziliği açısından ise 9. sırada olduğu görülmektedir.

Türkiye, Ek 9'daki tabloda da görüleceği gibi, 1998 yılında dünya yatırım malları ithalatındaki payı açısından 21. sırada, ithalat merkeziliği açısından 25. sırada yer almaktadır. Buna karşın 2013 yılında dünya ithalatındaki payına göre 20. sırada yer alan ülke, ithalat merkeziliğine göre 22. sıraya yükselmiştir. Dolayısıyla geçen zaman zarfında Türkiye için yatırım malları açısından dışa bağımlılık artmıştır.

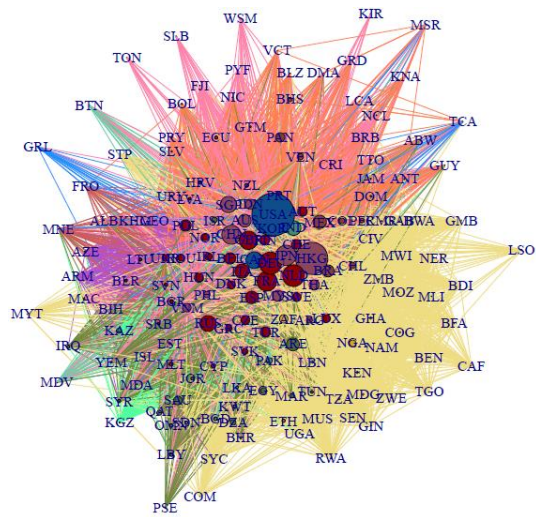
Şekil 4.17'de ise yukarıda tablo ile verilen yatırım malları ithalat merkeziliği skorlarının 1998, 2003, 2008 ve 2013 yılları değerlerine göre hazırlanan yatırım malları ağıları yer almaktadır. Bu ağlarda ülkelerin büyüklükleri, ağ üzerindeki ithalat merkezilikleri ile doğru orantılıdır.



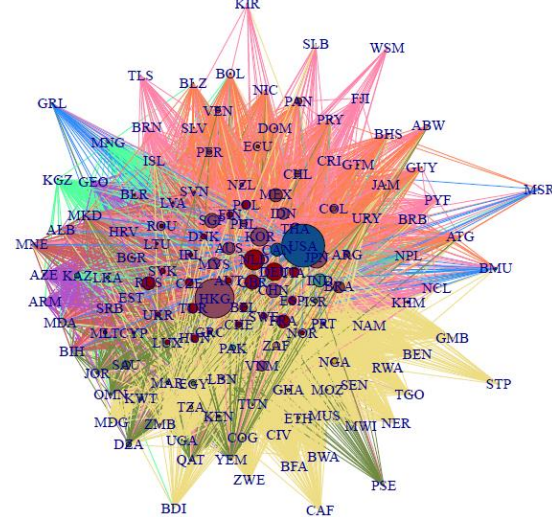
1998



2003



2008



2013

Şekil 4.17: İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağı

ABD'nin yatırım malı ithalat etkisinin dönem boyunca aynı ölçüde büyük olduğu görülmektedir. Asya-Pasifik ülkelerinden Çin'in ithalat merkeziliği zamanla azalırken, Hong Kong'un uluslararası yatırım malları ithalat ağındaki merkeziliği artmaktadır. 1998 yılında daha büyük etkiye sahip gelişmiş Avrupa ülkelerinin ise, yine merkezde yer almakla birlikte, zamanla ithalat merkeziliklerinde azalma olduğu görülmektedir. Yatırım malları ihracat merkeziliği oldukça küçük olan Türkiye ithalat merkeziliği açısından değerlendirildiğinde, dışa olan bağımlılığı daha açık

biçimde görülmektedir. Söz konusu dönem içerisinde Türkiye açısından yatırım malları ithalat merkeziliğinde bir azalış söz konusu değildir.

4.4.4. Türkiye'nin Analizi

Uluslararası tüketim, ara ve yatırım malları ağlarının analizinde, merkezilik seviyesi ve önemi açısından geçirdiği değişim süreci incelenmiş olmakla birlikte, Türkiye'nin kompleksite düzeyi farklı söz konusu alt sanayii dallarının ticaretindeki yerinin daha detaylı incelenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla çalışmanın bu kısmında; uluslararası ticaret ağı tüketim, ara ve yatırım malları açısından BM'nin bölgesel sınıflandırması¹⁷⁴ temel alınarak Avrupa, Asya, Amerika ve Afrika kıtaları için analiz edilmektedir. BM sınıflandırmasına göre Okyanusya'ya dahil edilen ülkeler ile Türkiye arasındaki ticari ilişkilerin zayıf olması dolayısıyla, bu ülkeler analize katılmamakta; ancak dünya ticaretindeki öneminden dolayı Okyanusya'ya bağlı olan Avustralya, Asya kıtası kapsamında analize dahil edilmektedir. Yine BM'nin sınıflandırmasına uygun biçimde her kıta ayrıca kendi içinde alt bölgelere ayrılmaktadır. Türkiye her kıta için yapılan analize, kıtaların kendi içindeki alt bölgelerden bağımsız bir ülke olarak dahil edilmekte; böylelikle söz konusu bölgenin tüketim, ara ve yatırım malları ticaret ağındaki etkisinin gelişimi daha yakından incelenmek istenmektedir.

4.4.4.1. Tüketim Malları

Türkiye'nin uluslararası ara ve yatırım malları ağındakine kıyasla, tüketim malları ticaret ağında daha etkin bir role sahip olduğu önceki kısımlarda yapılan genel analizde görülmüştü. Bu kısımda ise Türkiye'nin bu yapısı coğrafi bölgeler temelinde daha detaylı incelenmektedir. Tüketim malları ağındaki söz konusu etkinliğin hangi kıta ülkeleriyle yapılan ticaretten ileri geldiği, zaman içerisinde bu etkinliğin nasıl bir değişim sergilediği incelenmektedir.

¹⁷⁴ <http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm> [26.04.2015].

Tablo 4.19: Avrupa, Asya, Amerika ve Afrika Kıtaları Tüketim Malları Ağ İstatistikleri

Kıtalar	Yıllar	Ağ Yoğunluğu	Ağ geçişliliği	Türkiye'nin geçişliliği
Avrupa	1998	0,9149798	0,9659551	0,9473684
	2003	0,9527665	0,9824721	0,9786629
	2008	0,9596154	0,981914	0,9784076
	2013	0,9852564	0,9963284	0,9959514
Asya	1998	0,7288306	0,8560532	0,8043011
	2003	0,7327935	0,8806515	0,8250356
	2008	0,7645804	0,9153543	0,8828829
	2013	0,7552553	0,901337	0,8603175
Amerika	1998	0,7516129	0,9034004	0,9230769
	2003	0,6849206	0,8795812	0,8608871
	2008	0,7193277	0,9064931	0,858871
	2013	0,7413793	0,9190314	0,8756614
Afrika	1998	0,4554924	0,7335081	0,6086022
	2003	0,4203414	0,6961847	0,5603175
	2008	0,5448718	0,7952858	0,6801619
	2013	0,6136364	0,8383031	0,733871

İlk olarak Tablo 4.19 incelendiğinde, en düşük kompleks niteliğe sahip olan tüketim mallarına ilişkin Avrupa ticaret ağının yoğunluğunun giderek arttığı, bir kümeleşme göstergesi olan ağ geçişliliğinin de yıllar itibariyle arttığı görülmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'nin de Avrupa tüketim malları ticaret ağındaki geçişliliğinin, yani ağ içindeki kümeleşme derecesinin arttığı gözlemlenmektedir. Bu bağlamda dünyanın en büyük ticaret bloğu olan Avrupa pazarının tüketim malları ticareti açısından kendi içerisinde giderek daha entegre olduğu, Türkiye'nin de bu pazara giderek daha fazla entegre olduğu söylenebilir.

Asya kıtasında tüketim malları ticaret ağı yoğunluğu ve ağ geçişliliği açısından, 2013 yılında küçük bir düşüş gerçekleşmiş olmakla birlikte, genel olarak bir artış olduğu gözlenmektedir. Dolayısıyla zaman içerisinde Asya kıtası da tüketim malları ticareti açısından daha entegre bir yapıya kavuşmuştur. Benzer biçimde, tüketim malları ticareti açısından Türkiye Asya kıtasına da entegre olmaktadır. Zira Türkiye'nin geçişlilik değeri, 2013 yılında bir düşüş göstermekle birlikte, genel olarak artmaktadır. Ancak Avrupa ile kıyaslandığında Türkiye'nin tüketim malları açısından Asya ticaret bölgesine entegrasyonu Avrupa'ya göre oldukça düşük düzeydedir.

Amerika kıtasında tüketim malları ticaret ağı yoğunluğu zaman içerisinde düşüş ve yükselişler göstermekle birlikte, incelenen dönem başı ve sonu itibariyle aynı

düzeylerde seyretmektedir. Zira yoğunluk 1998 yılında 0,751 düzeyinde iken 2013 yılında 0,741 düzeyindedir. 2013 yılındaki düşük değerde küresel krizin sebep olduğu durgunluğun etkisi de olduğu düşünülebilir. Ağ yoğunluğunun bu durumuna rağmen, Amerika kıtasındaki geçişlilikle zamanla gözlemlenen artış ağın tüketim malları ticaretinde kendi içinde daha entegre olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin ağdaki kümeleşmesini gösteren geçişlilik değeri ise 1998 yılına kıyasla düşüş kaydetmektedir.

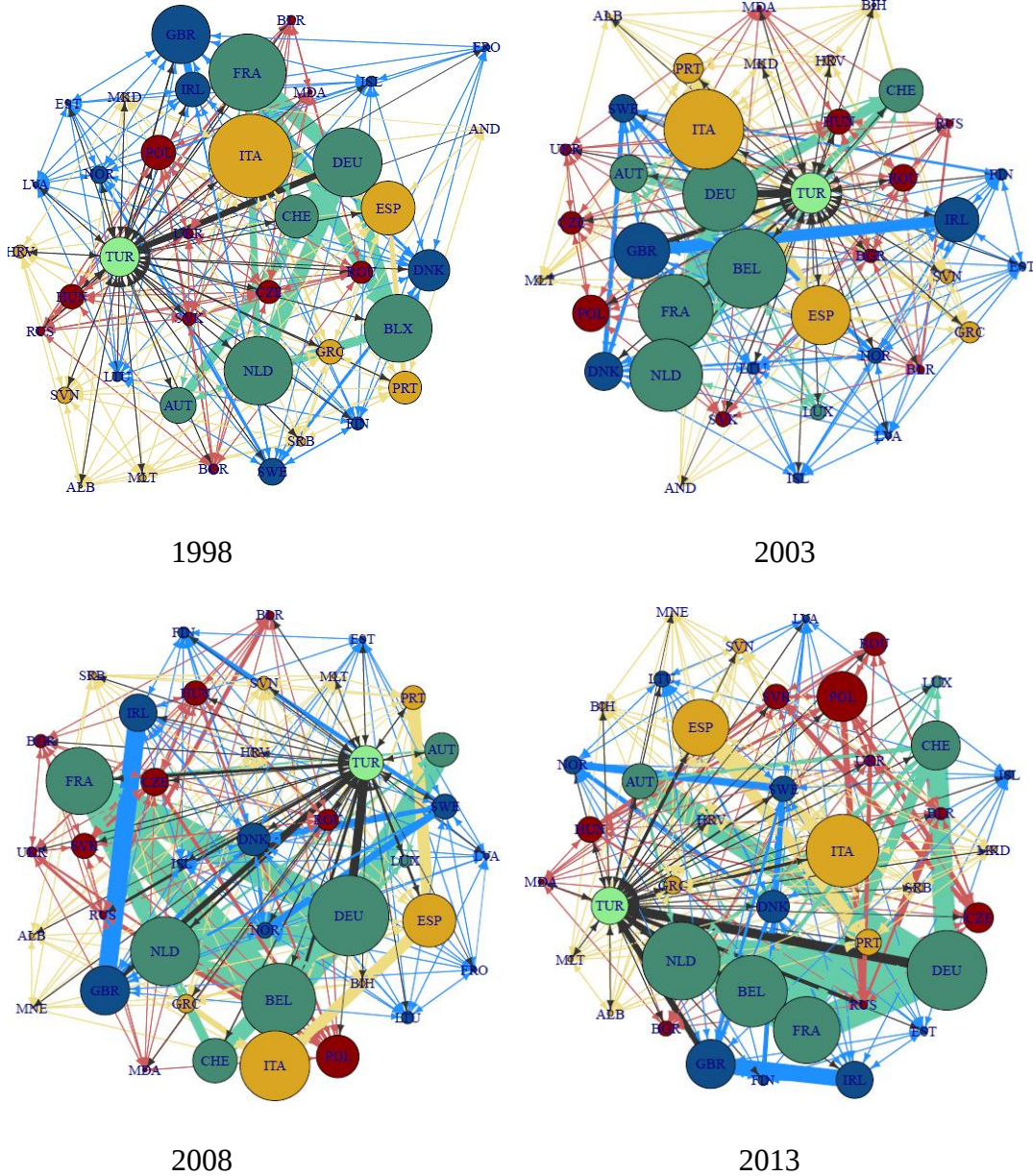
Afrika kıtasında ise gerek ağ yoğunluğu gerek ağ geçişliliği açısından, 2003 yılı dışında, genel anlamda bir yükseliş söz konusudur. Türkiye'nin tüketim malları ticaretine ilişkin olarak Afrika kıtasında da kümeleşme düzeyinde yükseliş mevcuttur. Hatta kümeleşme göstergesi olan geçişlilik değeri açısından değerlendirildiğinde, Türkiye'nin kümeleşmesinin incelenen dönem içerisinde en fazla arttığı kıta Afrika kıtası olmuştur. Zira 1998 yılındaki 0,608 seviyesinden 2013 yılında 0,733 seviyesine yükseliş söz konusudur.

Tüketim malları ticaret ağına ait istatistikler kıtalar itibariyle incelendikten sonra, aşağıda Türkiye'nin merkeziliğindeki değişimi daha açık biçimde görebilmek amacıyla bu ağlara uygulanan w-HITS algoritmasının sonuçları incelenmektedir.

Tablo 4.20: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	ITA	0,5125	ITA	0,4393	DEU	0,4998	DEU	0,4605
2	FRA	0,4348	BEL	0,4354	BEL	0,4208	NLD	0,4424
3	DEU	0,3494	DEU	0,3836	ITA	0,3759	ITA	0,3840
4	NLD	0,3427	FRA	0,3820	NLD	0,3682	BEL	0,3721
5	BLX	0,3358	NLD	0,3614	FRA	0,3474	FRA	0,3254
6	GBR	0,2498	ESP	0,2414	ESP	0,2187	ESP	0,2335
7	ESP	0,2121	GBR	0,2139	GBR	0,1859	POL	0,1822
8	CHE	0,1370	IRL	0,1343	CHE	0,1523	GBR	0,1749
9	DNK	0,1260	CHE	0,1329	POL	0,1403	CHE	0,1746
10	TUR	0,1138	TUR	0,1137	IRL	0,1079	TUR	0,1011
11	AUT	0,0944	DNK	0,0985	TUR	0,0935	IRL	0,0996
12	IRL	0,0877	AUT	0,0956	AUT	0,0887	AUT	0,0915
13	POL	0,0869	POL	0,0908	DNK	0,0818	DNK	0,0770
14	PRT	0,0787	PRT	0,0600	CZE	0,0589	CZE	0,0652
15	SWE	0,0527	SWE	0,0522	SVK	0,0490	PRT	0,0493

Tablo 4.20’de Avrupa kıtası için uygulanan w-HITS algoritması sonucu elde edilen tüketim malları merkez (ihracat) merkeziliği skorları yer almaktadır. Tabloların fazla yer tutmasından dolayı yukarıda sıralamada ilk 15 sırada yer alan ülkeler verilmektedir. Tablonun tamamı Ek 10’da mevcuttur. Tablo 4.20 incelendiğinde Türkiye’nin 2008 yılı dışında 10. sıradaki yerini muhafaza ettiği görülmektedir. Merkezilik değerinde de 2008 yılında küçük bir düşüş gerçekleşmektedir; ancak bu düşüş ağıdaki merkeziliğini azaltacak ölçüde etkili değildir.



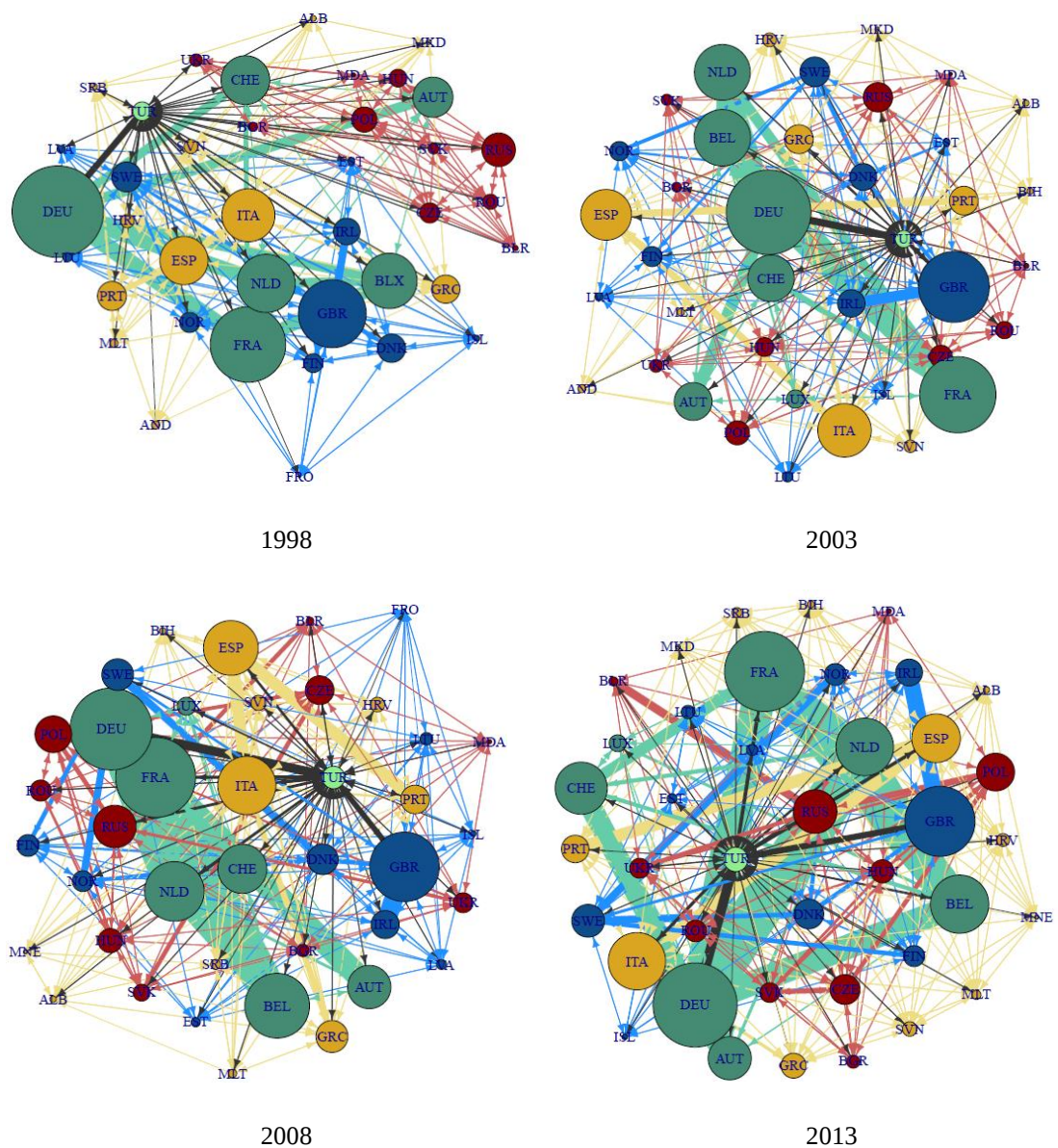
Şekil 4.18: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları Ağıнын İhracat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi

Şekil 4.18’de aynı renklerle temsil edilen ülkeler kıta içerisinde aynı alt bölgede yer almaktadır. Aynı renkle temsil edilen ülkeler arasındaki ticari bağlantılar da aynı renkle gösterilmektedir. Görsel anlamda karmaşıklık yaratması sebebiyle, farklı bölgelerde yer alan ülkeler arasındaki ticari bağlantılara bu görsellerde yer verilmemektedir. Türkiye her kıta için yapılan değerlendirmede tek başına bir bölge olarak düşünülmüş ve ele alınmıştır. Görseldeki siyah renkli bağlantılar da Türkiye’nin diğer bütün ülkeler ile olan ticari bağlantılarını ifade etmektedir. Bağlantıların kalınlığı Türkiye ile söz konusu ülke arasındaki ticaretin yoğunluğunu temsil etmektedir. Düğümlerin büyüklüğü ise ülkelerin ihracat merkezilikleri ile doğru orantılıdır. Buna göre, Türkiye’nin 1998 yılından itibaren Avrupa tüketim malları ağındaki en büyük ticaret ortağının Almanya olduğu görülmektedir. Zamanla Türkiye ve Almanya arasındaki bu ticari ilişki daha da artış göstermiştir. Ayrıca İngiltere, Fransa, Hollanda, Belçika, İspanya ve İtalya ile olan tüketim malları ticaret yoğunluğu da artış göstermiştir. Bu kapsamda, Türkiye’nin Batı ve Güney Avrupa ülkeleriyle daha yoğun ticari ilişki geliştirdiği söylenebilir. Lüksemburg dışındaki AB kurucu üyeleri ile İngiltere ve İspanya her dönemde Avrupa tüketim malları ağında ihracat merkeziliği en yüksek ülke olma özelliklerini korumuşlardır. Türkiye’nin Avrupa tüketim malları ağındaki ihracat merkeziliği ise zaman içerisinde etkisini muhafaza etmiştir.

Tablo 4.21: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	DEU	0,6385	DEU	0,5719	DEU	0,4999	DEU	0,5319
2	FRA	0,4341	FRA	0,4638	FRA	0,4756	FRA	0,4816
3	GBR	0,3516	GBR	0,3996	GBR	0,3580	GBR	0,3701
4	NLD	0,2576	BEL	0,2545	BEL	0,3115	BEL	0,2559
5	BLX	0,2339	NLD	0,2488	NLD	0,2636	NLD	0,2495
6	ITA	0,2147	ITA	0,2283	ITA	0,2518	ITA	0,2472
7	CHE	0,1811	ESP	0,2058	ESP	0,2229	CHE	0,2047
8	ESP	0,1774	CHE	0,1727	CHE	0,1792	ESP	0,1779
9	AUT	0,1232	AUT	0,1141	AUT	0,1395	RUS	0,1437
10	RUS	0,0860	SWE	0,0705	RUS	0,1350	AUT	0,1408
11	SWE	0,0682	RUS	0,0688	POL	0,1006	POL	0,1075
12	PRT	0,0641	GRC	0,0667	GRC	0,0761	SWE	0,0810
13	DNK	0,0611	PRT	0,0656	SWE	0,0747	CZE	0,0676
14	GRC	0,0606	IRL	0,0602	DNK	0,0702	DNK	0,0668
15	IRL	0,0543	DNK	0,0574	CZE	0,0614	PRT	0,0567

Tablo 4.21’de ise, yıllara göre Avrupa kıtası için oluşturulan tüketim malları ağı ithalat merkeziliği skorları yer almaktadır. İlk 15 sırada yer alan ülkelerin gösterildiği tablonun tamamına Ek 11’den ulaşılabilir. Buna göre, AB’nin Lüksemburg hariç kurucu üyeleri ile İngiltere, İspanya, İsviçre, Avusturya ve Rusya tüketim malları ithalat merkezilikleri açısından ilk 10 sırada yer almaktadır. AB pazarı için önemli sayılabilecek bir ihracatçı olan Türkiye görüldüğü gibi ithalat merkeziliği sıralamasında ilk 15 ülke arasında yer almamaktadır.



Türkiye Tablo 4.21'deki ilk 15 ülke arasında yer almamakla birlikte, Ek 11'de de görüleceği gibi ilk 20 ülke arasına girmektedir. 2008 ve 2013 yıllarında sırasıyla 19. ve 18. sıralarda yer almaktadır. İthalat merkeziliklerine göre oluşturulan Şekil 4.19'da da söz konusu yıllardaki bu yükseliş takip edilebilir.

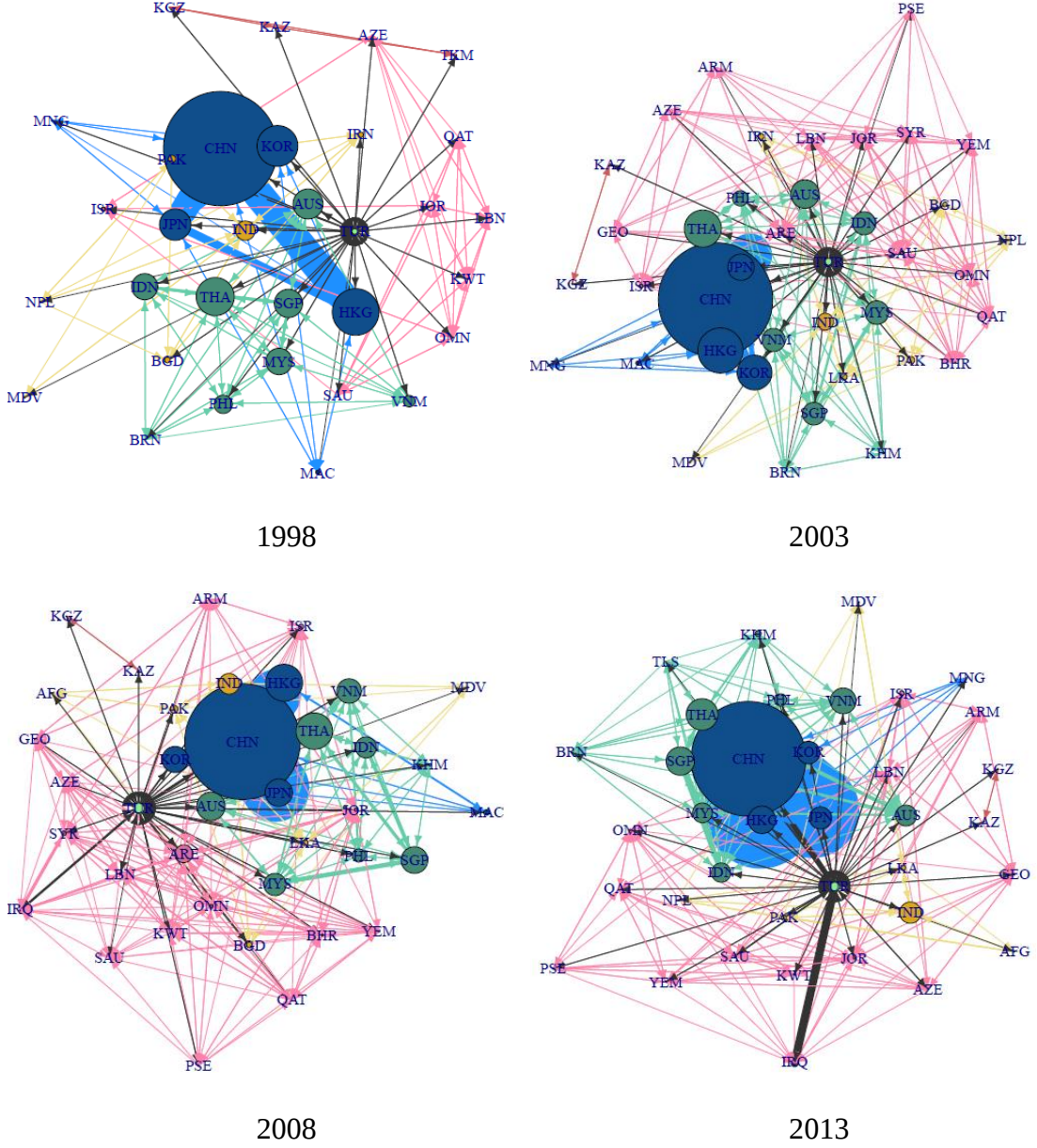
Asya kıtası BM'nin yaptığı bölgesel sınıflandırma kapsamında Orta Asya, Doğu Asya, Güney Asya, Güneydoğu Asya, Batı Asya olarak 5 alt bölüme ayrılarak incelenmiştir.

Tablo 4.22: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	CHN	0,9632	CHN	0,9723	CHN	0,9813	CHN	0,9893
2	HKG	0,1606	HKG	0,1519	HKG	0,1006	THA	0,0749
3	KOR	0,1230	THA	0,1027	THA	0,0973	SGP	0,0602
4	THA	0,1070	KOR	0,0903	AUS	0,0591	HKG	0,0566
5	JPN	0,0728	AUS	0,0603	JPN	0,0554	VNM	0,0480
6	AUS	0,0664	JPN	0,0516	SGP	0,0522	KOR	0,0371
7	SGP	0,0589	MYS	0,0399	KOR	0,0480	JPN	0,0355
8	MYS	0,0517	IDN	0,0383	VNM	0,0430	IND	0,0333
9	IDN	0,0504	VNM	0,0383	MYS	0,0355	AUS	0,0319
10	IND	0,0265	SGP	0,0369	IDN	0,0311	MYS	0,0282
11	PHL	0,0242	IND	0,0202	IND	0,0304	IDN	0,0268
12	VNM	0,0096	PHL	0,0172	ARE	0,0225	PHL	0,0109
13	PAK	0,0036	PAK	0,0038	PHL	0,0124	TUR	0,0063
14	TUR	0,0023	TUR	0,0034	TUR	0,0079	KHM	0,0026
15	BGD	0,0023	LKA	0,0029	PAK	0,0040	LKA	0,0021

Asya kıtası tüketim malları ağına ilişkin ihracat merkeziliği skorları sıralaması Tablo 4.22'de görülmektedir. İlk 15 ülkenin yer aldığı tablonun tamamına Ek 12'den ulaşılabilir. Çin her dönemde tüketim malları ihracat merkeziliği açısından ilk sırada yer almakta; merkezilik değeri ise yıldan yıla daha da yükselmektedir. Listenin ilk sıralarında yine Asya'nın diğer gelişen ekonomilerini ve bu ülkelerin zaman içerisinde sıralamadaki yükselişlerini görmek mümkündür. Ancak sıralamada üstlerde yer almakla birlikte, bu ülkelerin merkezilik değerlerinde azalışlar da görülmektedir. Benzer biçimde, 1998 yılında 5. Sırada yer alan Japonya ve 6. Sırada yer alan Avustralya yıllar itibariyle hem sıralamada daha aşağılarda yer almakta, hem de ihracat merkeziliği açısından düşüş yaşamaktadırlar. Dolayısıyla Çin'in zamanla

Asya pazarına hakimiyeti ve kıtanın diğer gelişen ve gelişmiş ekonomilerinin ihracat etkilerinin azalışı tablodan anlaşılmaktadır. Türkiye ise sıralamadaki yeri açısından büyük ölçüde istikrarlı devam etmiştir. 2013 yılı itibariyle 13. Sıraya çıkan Türkiye'nin ihracat merkeziliğinde de dönem içerisinde çok küçük artışlar gerçekleşmiştir. Aşağıda Tablo 4.22'nin görselleştirilmiş hali yer almaktadır.



Şekil 4.20: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İhracat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi

Yukarıda da ifade edildiği gibi, Çin'in etkisi ve ağda yer alan diğer gelişen ve gelişmiş ülkelerin ihracat merkeziliklerindeki azalış dikkat çekmektedir. Ayrıca Doğu Asya ülkeleri arasındaki ticari bağlantıların (mavi renkteki bağlantılar) arttığı

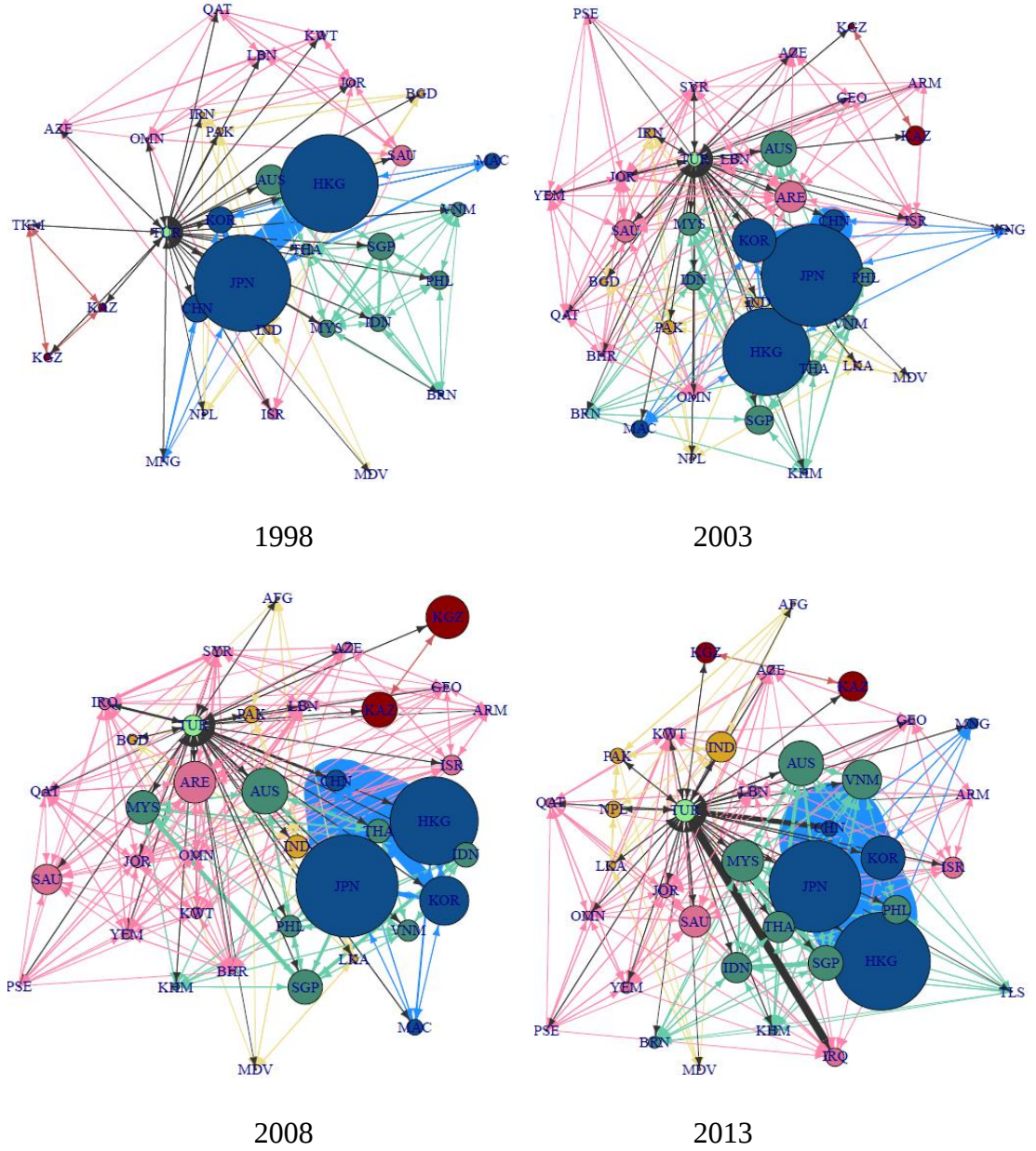
da görülmektedir. Türkiye'nin ihracat merkeziliğindeki çok küçük miktardaki artış, düğüm büyüklüğündeki ufak artışlar olarak farkedilebilir. Türkiye'nin 2008 yılında diğer ülkelere kıyasla Çin ve Irak ile olan ticari bağlantısının ön plana çıktığı görülmektedir. 2013 yılında ise bu ticari bağlantıların yoğunluğunda önemli ölçüde artışlar söz konusudur.

Tablo 4.23: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	HKG	0,7112	JPN	0,7874	JPN	0,7522	HKG	0,7071
2	JPN	0,6912	HKG	0,5765	HKG	0,5576	JPN	0,6222
3	AUS	0,0685	KOR	0,1458	KOR	0,1734	AUS	0,1485
4	CHN	0,0552	AUS	0,0960	AUS	0,1526	KOR	0,1440
5	SGP	0,0539	ARE	0,0725	KGZ	0,1324	MYS	0,1288
6	KOR	0,0502	SGP	0,0618	ARE	0,1253	VNM	0,1139
7	SAU	0,0304	MYS	0,0386	KAZ	0,0895	SGP	0,0897
8	PHL	0,0245	CHN	0,0381	SGP	0,0852	SAU	0,0728
9	IDN	0,0215	SAU	0,0368	MYS	0,0812	THA	0,0716
10	MYS	0,0208	KAZ	0,0276	SAU	0,0657	IDN	0,0676
11	MAC	0,0175	IDN	0,0260	IDN	0,0417	IND	0,0669
12	VNM	0,0145	PHL	0,0240	THA	0,0395	KAZ	0,0636
13	THA	0,0100	MAC	0,0218	IND	0,0360	PHL	0,0589
14	ISR	0,0084	ISR	0,0163	PHL	0,0334	TUR	0,0346
15	TUR	0,0083	THA	0,0161	VNM	0,0316	ISR	0,0323

Tablo 4.23'teki ithalat merkeziliği esas alınarak yapılan sıralamalara bakıldığında Çin'in tüketim malları ithalat merkeziliğinin giderek azaldığı, 2008 ve 2013 yıllarında ilk 15 ülke arasında yer almadığı görülmektedir. Japonya ve Avusturya gibi Asya kıtasının gelişmiş ülkeleri ile Hong Kong, Kore, Singapur, Malezya, Tayland, Hindistan, Endonezya gibi gelişen ekonomilerinin ise ithalat merkeziliklerinin arttığı veya aynı kaldığı görülmektedir. Asya kıtası kapsamında Batı Asya olarak temsil edilen ülkeler arasında yer alan Orta Doğu ülkelerinden Suudi Arabistan da ilk 15 ülke arasında dikkat çekmektedir. Türkiye'nin durumuna bakıldığında, Ek 13'teki tablodan da takip edilebileceği gibi 2003 yılında 17., 2008 yılında ise 16. sırada yer almaktadır. Dönemler itibariyle genel olarak Türkiye'nin ithalat merkeziliği açısından Asya kıtasındaki yükselişi görülmektedir. Bu yükselişte, Asya pazarının en büyük ve neredeyse tek hakim ülkesi haline gelen Çin'in etkisinin büyük olduğu söylenebilir.

Şekil 4.21’de Tablo 4.23’ün görselleştirilmiş hali yer almaktadır. Burada da yine düğümlerin büyüklükleri ülkelerin ithalat merkeziliklerini göstermektedir.



Şekil 4.21: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İthalat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi

Tüketim malları ithalat merkeziliği en yüksek iki ülke olan Japonya ve Hong Kong’un bu merkeziliklerinin 1998 yılına kıyasla ilerleyen yıllarda arttığı görülmektedir. Benzer biçimde Avustralya, Kore, Malezya, Singapur, Vietnam, Tayland gibi ülkelerin de tüketim malı ithalat merkezilikleri artış göstermektedir. Buna karşın Çin’in 1998 yılında zaten küçük olan ithalat merkeziliği, ilerleyen yıllarda daha da azalmıştır. Türkiye’nin Asya kıtası tüketim malları ağındaki ithalat

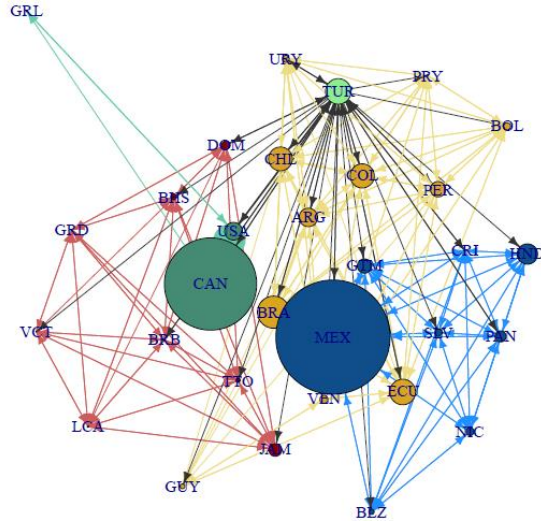
merkeziliğindeki artışı da Şekil 4.21’de görmek mümkündür. Çin’in ucuz işgücü ile ürettiği tüketim malları Asya pazarına hakim olduğu gibi, Türkiye’nin de bu pazardaki ithalat merkeziliğini arttırmaktadır.

Amerika kıtası BM’nin ayrımı esas alınarak Kuzey Amerika, Latin Amerika ve Karayipler, Güney Amerika ve Orta Amerika olmak üzere dört bölüme ayrılarak incelenmiş; Türkiye bağımsız bir ülke olarak ağı dahil edilmiştir. Tablo 4.24’te Amerika kıtası tüketim malları ağıının ihracat merkezilik skorları bulunmaktadır.

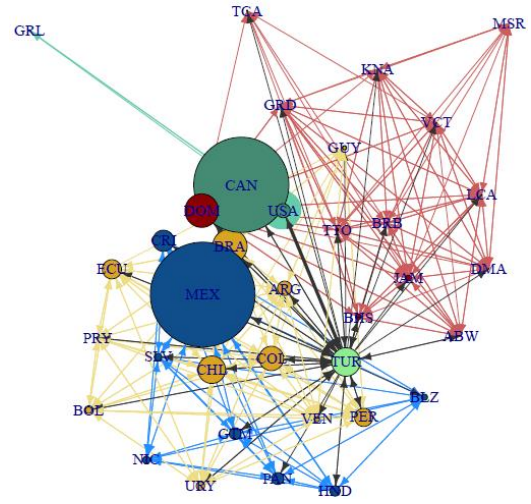
Tablo 4.24: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	MEX	0,8324	MEX	0,7623	MEX	0,8425	MEX	0,7852
2	CAN	0,5432	CAN	0,6291	CAN	0,5194	CAN	0,4861
3	BRA	0,0660	BRA	0,0832	USA	0,0901	USA	0,3648
4	ECU	0,0403	DOM	0,0782	CHL	0,0520	CHL	0,0615
5	TUR	0,0400	TUR	0,0564	BRA	0,0497	BRA	0,0380
6	COL	0,0357	CHL	0,0524	GTM	0,0327	GTM	0,0379
7	CHL	0,0347	COL	0,0401	COL	0,0319	COL	0,0328
8	HND	0,0255	CRI	0,0299	DOM	0,0292	SLV	0,0311
9	ARG	0,0208	ECU	0,0247	SLV	0,0288	PER	0,0306
10	USA	0,0194	PER	0,0222	PER	0,0279	DOM	0,0303
11	PER	0,0146	ARG	0,0138	CRI	0,0275	ECU	0,0301
12	GTM	0,0127	USA	0,0132	ECU	0,0241	TUR	0,0266
13	JAM	0,0100	PAN	0,0097	TUR	0,0236	CRI	0,0263
14	PAN	0,0075	GTM	0,0092	ARG	0,0186	NIC	0,0261
15	DOM	0,0044	HND	0,0072	NIC	0,0136	ARG	0,0223

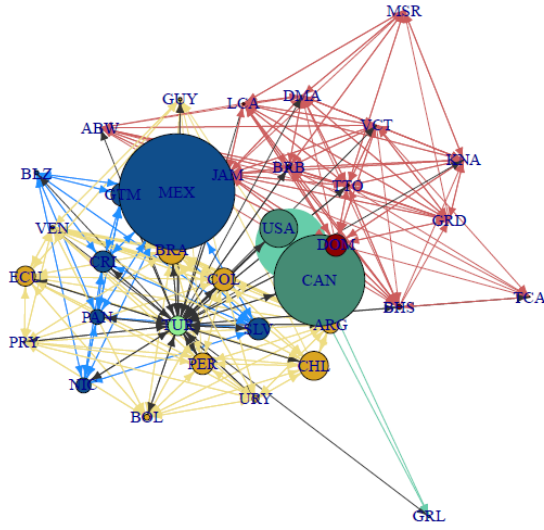
Meksika ve Kanada her dönemde tüketim malı ihracat merkeziliği en yüksek iki ülke olma özelliği göstermektedir. ABD ise özellikle 2008 ve 2013 yıllarında ihracat etkinliği anlamında yükseliş kaydetmektedir. Türkiye’nin Amerika kıtasında tüketim malı ihracat merkeziliğinde 2003 yılında biraz yükseliş gerçekleşmiş, ancak 2008 ve 2013 yıllarında aşağı yönde hareket söz konusu olmuştur. Şekil 4.20’de ihracat merkeziliklerine ilişkin görselleştirmeler bulunmaktadır.



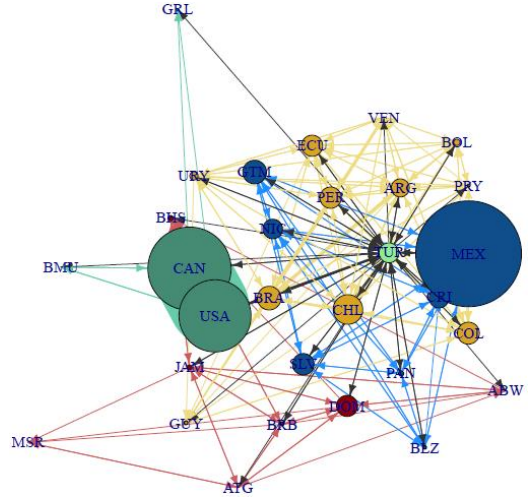
1998



2003



2008



2013

Şekil 4.22: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İhracat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi

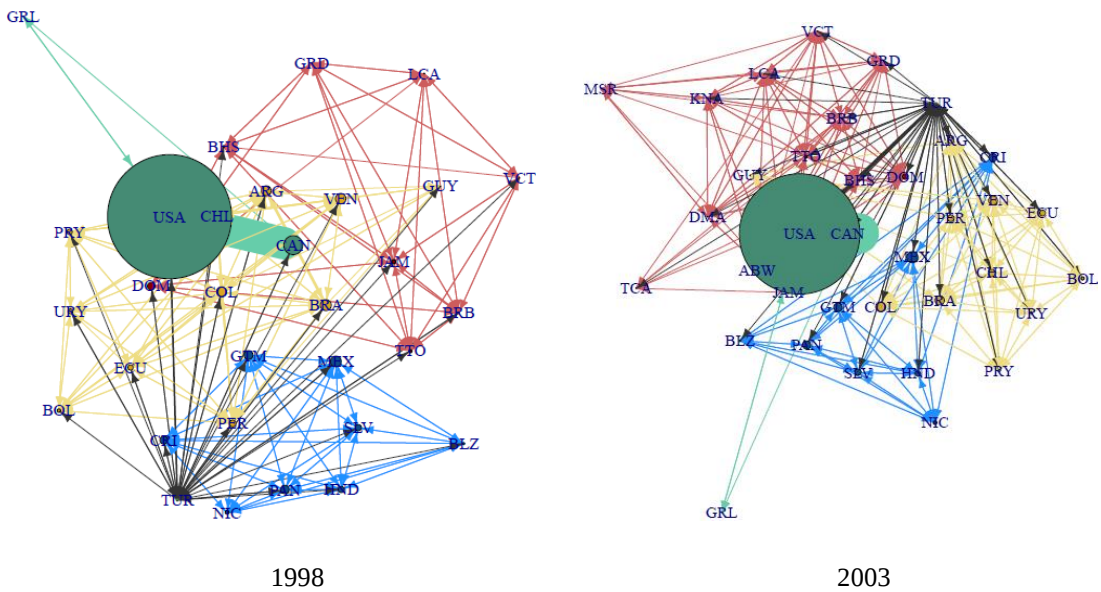
Şekil 4.22'deki görsellerde, ABD'nin dönem boyunca tüketim malı ihracat merkeziliğindeki artış görülmektedir. Kuzey Amerika ülkeleri arasındaki ticari bağlantıların kuvvetlendiği, ülkeler arasındaki bağlantının genişliğine bakılarak söylenebilir. Türkiye'nin ise incelenen son iki yılda Amerika pazarında tüketim malı ihracat merkeziliğinde azalış söz konusudur.

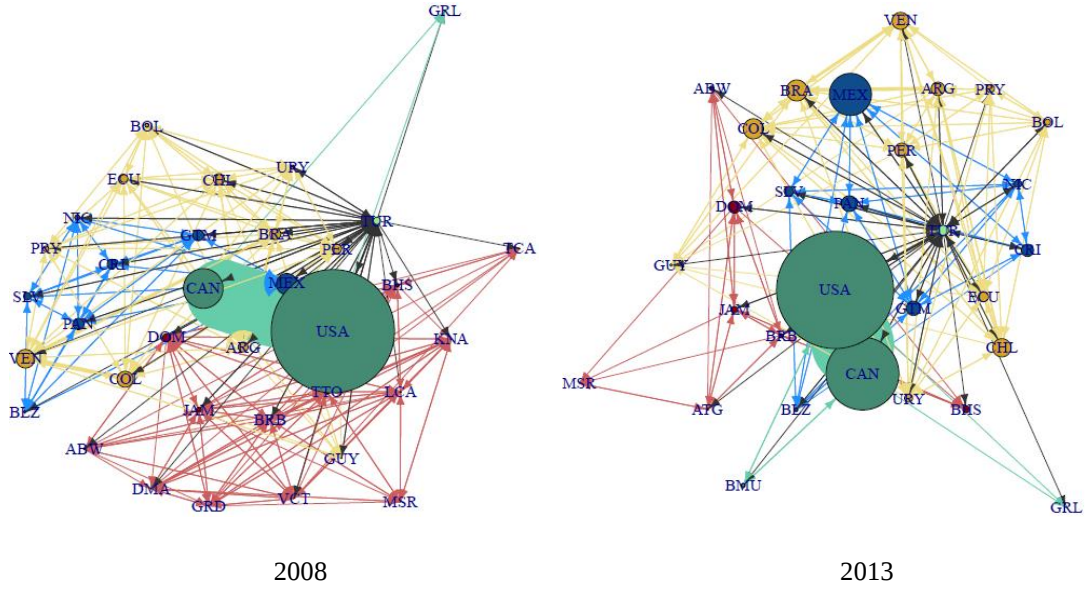
Tablo 4.25'te Amerika kıtasına ilişkin tüketim malları ithalat merkeziliği skorlarının yıllar itibariyle değişimi yer almaktadır.

Tablo 4.25: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	USA	0,9996	USA	0,9997	USA	0,9937	USA	0,9246
2	CAN	0,0224	CAN	0,0153	CAN	0,1029	CAN	0,3568
3	BRA	0,0076	MEX	0,0082	MEX	0,0278	MEX	0,1198
4	MEX	0,0073	COL	0,0062	VEN	0,0217	BRA	0,0289
5	VEN	0,0068	BRA	0,0058	COL	0,0161	COL	0,0266
6	CHL	0,0061	VEN	0,0053	PAN	0,0080	CHL	0,0215
7	ARG	0,0059	GTM	0,0048	GTM	0,0077	VEN	0,0189
8	COL	0,0057	PAN	0,0046	CHL	0,0075	PAN	0,0161
9	GTM	0,0050	CRI	0,0042	BRA	0,0075	GTM	0,0134
10	PAN	0,0045	CHL	0,0036	ARG	0,0061	PER	0,0124
11	CRI	0,0038	PER	0,0029	PER	0,0056	ARG	0,0117
12	DOM	0,0036	SLV	0,0027	CRI	0,0055	CRI	0,0098
13	PER	0,0030	ARG	0,0025	DOM	0,0041	DOM	0,0094
14	SLV	0,0025	ECU	0,0023	ECU	0,0038	TUR	0,0075
15	HND	0,0024	DOM	0,0019	SLV	0,0034	ECU	0,0067

Tablo 4.25’te görüldüğü gibi, ABD her dönemde kıta içerisindeki en büyük ithalatçı olma özelliğini sürdürmüştür. Bununla birlikte, 2013 yılında ithalat merkezilik değerinde bir düşüş görülmektedir. Bu düşüş, küresel kriz sonrası yaşanan durgunlaşmanın etkisi olarak düşünülebilir. Türkiye’nin Amerika kıtası içerisindeki ithalat merkeziliği çok düşük olmakla birlikte, dönem içerisinde bu merkezilikte küçük bir yükseliş söz konusudur. 1998 ve 2003 yıllarında 23. sırada olan Türkiye, 2008 yılında 16., 2013 yılında ise 14. sıraya yükselmiştir.





Şekil 4.23: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İthalat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi

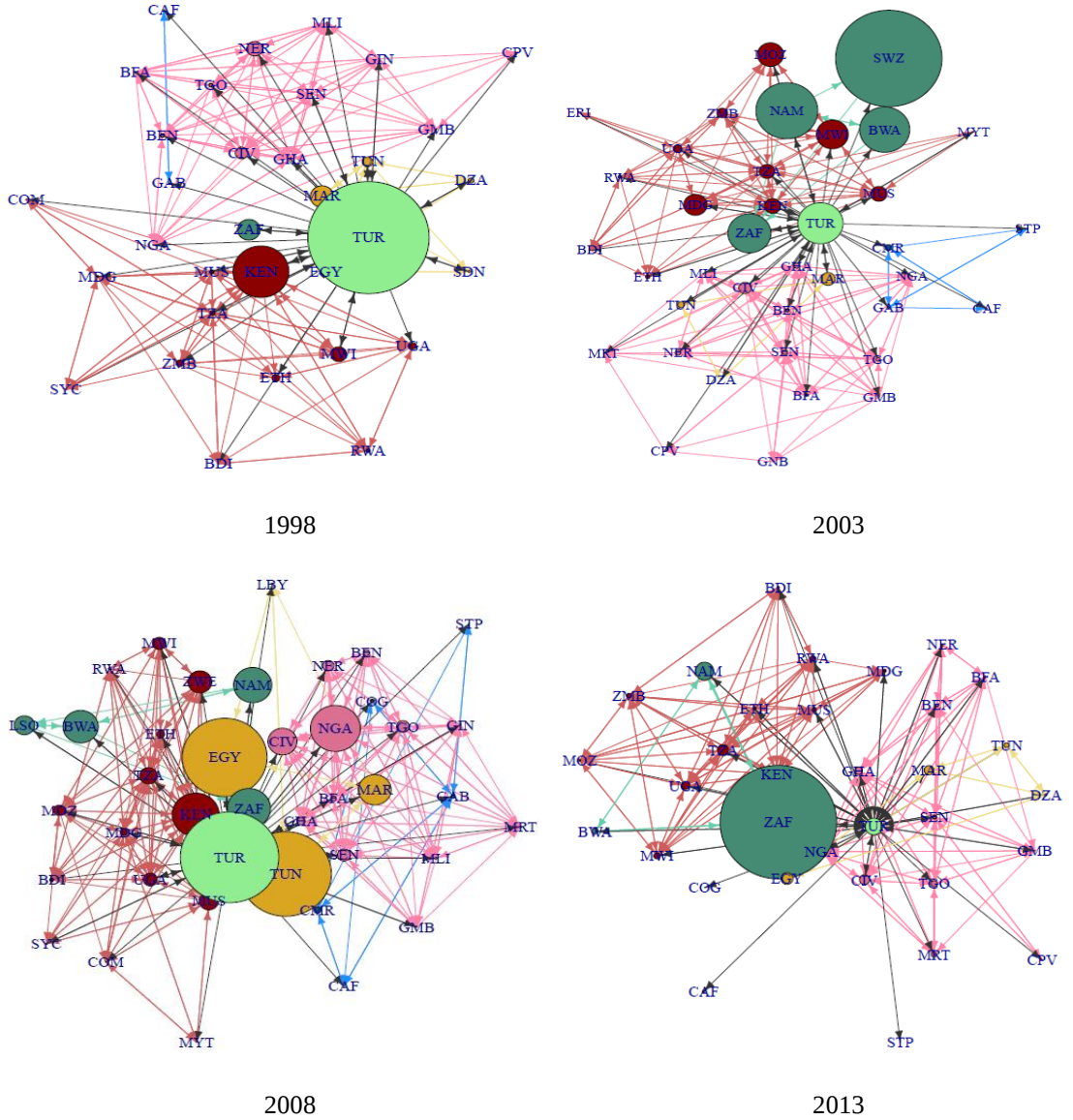
Şekil 4.23'te de Türkiye'nin ithalat merkeziliğinde zaman içerisinde gerçekleşen küçük yükselişi görmek mümkündür. Kanada'nın son dönemlerde artan tüketim malı ithalat merkeziliği de dikkat çekmektedir.

Afrika kıtası da BM'nin sınıflandırmasına tabi tutularak Doğu Afrika, Orta Afrika, Kuzey Afrika, Güney Afrika ve Batı Afrika olarak beş alt coğrafi gruba ayrılarak incelenmiştir. Burada da aynı renkle temsil edilen ülkeler aynı coğrafi alt gruba ait olmaktadır.

Tablo 4.26: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	TUR	0,9768	SWZ	0,8983	TUR	0,6289	ZAF	0,9991
2	KEN	0,2067	NAM	0,3035	TUN	0,5459	NAM	0,0239
3	MAR	0,0351	BWA	0,1996	EGY	0,4667	TUR	0,0211
4	ZAF	0,0323	TUR	0,1632	NGA	0,1622	KEN	0,0183
5	MWI	0,0161	ZAF	0,1469	KEN	0,1441	NGA	0,0110
6	NER	0,0157	MWI	0,0804	ZAF	0,1211	EGY	0,0102
7	CIV	0,0101	MOZ	0,0544	NAM	0,0945	TZA	0,0091
8	EGY	0,0090	MDG	0,0413	BWA	0,0810	CIV	0,0071
9	TUN	0,0068	MUS	0,0206	MAR	0,0701	MAR	0,0065
10	ETH	0,0038	KEN	0,0200	CIV	0,0546	UGA	0,0049
11	ZMB	0,0033	TZA	0,0185	ZWE	0,0358	GHA	0,0042
12	UGA	0,0027	MAR	0,0153	LSO	0,0263	TGO	0,0028
13	DZA	0,0020	CIV	0,0121	MUS	0,0230	MWI	0,0027
14	TZA	0,0018	ZMB	0,0086	TZA	0,0197	BWA	0,0025
15	MUS	0,0013	UGA	0,0052	UGA	0,0122	RWA	0,0022

Afrika kıtasına ait tüketim malı ihracat merkeziliği skorlarını gösteren Tablo 4.26 incelendiğinde, Türkiye'nin merkeziliğinde istikrarsız bir değişim olduğu görülmektedir. 1998 yılında Türkiye en büyük ihracatçı iken, 2003 yılına gelindiğinde merkezilik sıralamasında ve özellikle merkezilik skorunda önemli bir düşüş söz konusudur. 2003 yılında 1. sırada yer alan Swaziland'ın diğer yıllarda verilerinin olmaması sebebiyle analize dahil edilemeyişi, değerlendirme yaparken yanıltıcı olabilmektedir. Tabloda dikkat çeken bir diğer husus ise Güney Afrika'nın yükselişidir. Hızlı gelişen ekonomileri temsil eden BRIC ülkeleri arasında 2011 yılında katılarak grubun BRICS olarak adlandırılmasına sebep olan Güney Afrika 2008 yılından 2013 adeta bir sıçrama yaşamıştır.



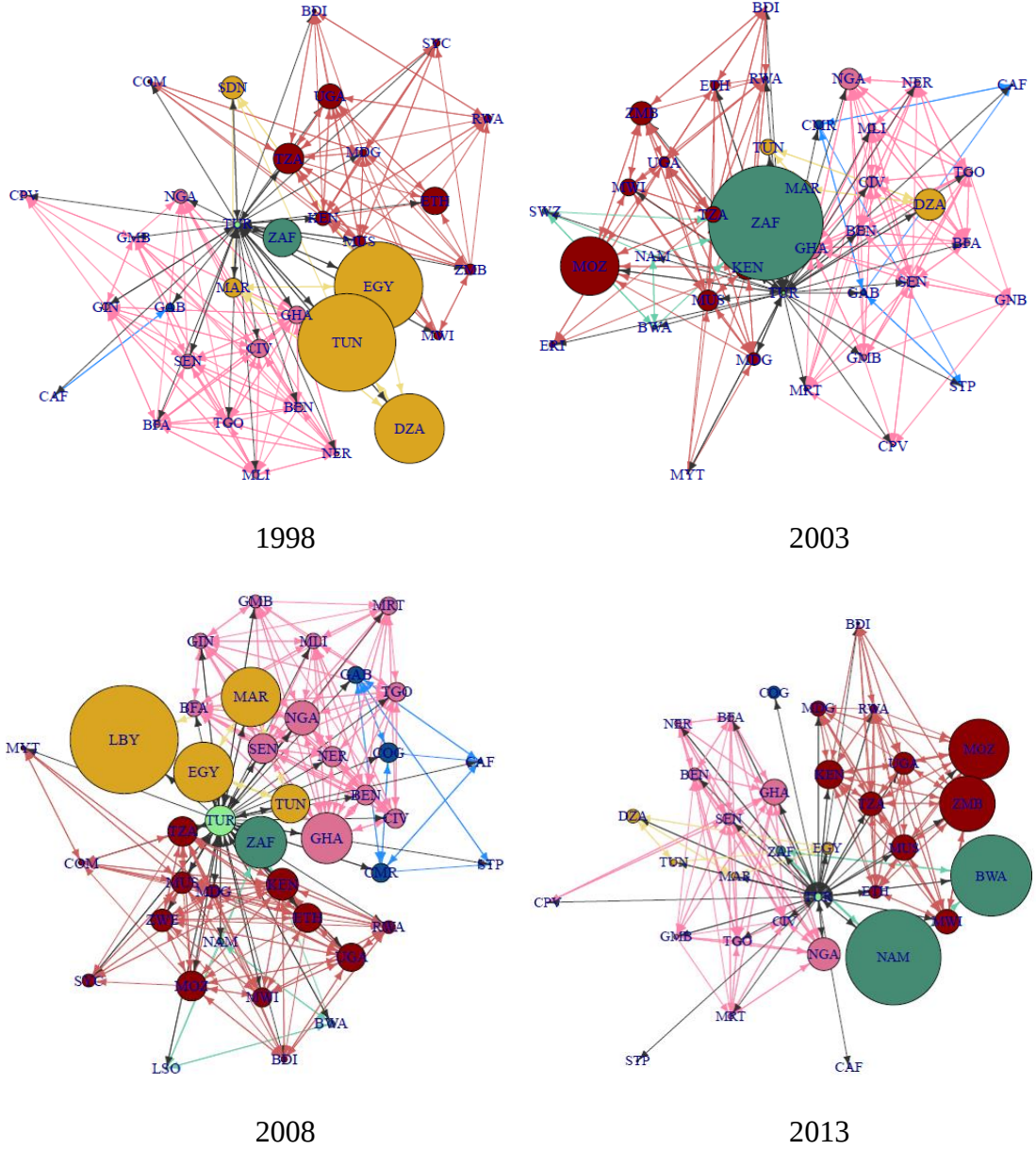
Şekil 4.24: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İhracat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi

Şekil 4.24'e bakıldığında da Türkiye'nin tüketim malı ihracat merkeziliğinin istikrarsız hareketleri görülmektedir. Mısır, Tunus ve Fas'ın 2008 yılındaki yükselişlerine karşılık 2013 yılında önemli derecede düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüşte söz konusu ülkelerde ve bölgede son yıllarda yaşanan siyasi gerilimin etkisi olduğu düşünülebilir.

Tablo 4.27: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	TUN	0,7119	ZAF	0,9611	LBY	0,8558	NAM	0,7364
2	EGY	0,5816	MOZ	0,2514	EGY	0,2618	BWA	0,5334
3	DZA	0,3594	DZA	0,0720	MAR	0,2560	MOZ	0,2923
4	ZAF	0,1084	KEN	0,0424	ZAF	0,1964	ZMB	0,2504
5	TZA	0,0689	ZMB	0,0391	GHA	0,1897	NGA	0,0871
6	ETH	0,0557	NGA	0,0321	TUN	0,1084	KEN	0,0656
7	UGA	0,0446	MUS	0,0305	NGA	0,0864	GHA	0,0539
8	SDN	0,0375	GHA	0,0293	KEN	0,0750	MUS	0,0539
9	MAR	0,0260	MWI	0,0201	TUR	0,0669	MWI	0,0486
10	CIV	0,0234	TZA	0,0183	MOZ	0,0657	TZA	0,0453
11	GHA	0,0224	MAR	0,0176	SEN	0,0652	UGA	0,0390
12	KEN	0,0153	TUN	0,0172	TZA	0,0639	MDG	0,0179
13	SEN	0,0148	MDG	0,0114	ETH	0,0615	DZA	0,0147
14	NGA	0,0139	CIV	0,0095	UGA	0,0577	ETH	0,0129
15	MUS	0,0088	SEN	0,0084	ZWE	0,0359	COG	0,0121

Tüketim malları ithalat merkeziliği skorlarının yer aldığı Tablo 4.27'de görüldüğü gibi, Türkiye 2008 yılı dışında ilk 15 ülke arasında yer almamaktadır. Tamamı Ek 17'de yer alan tablodan da görülebileceği gibi, Türkiye Afrika kıtasında oldukça düşük tüketim malı ithalat merkezilik değerine sahip olmakta ve sıralamada alt kısımlarda yer almaktadır.



Şekil 4.25: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları Ağının İthalat Merkeziliğine Göre Görselleştirilmesi

Şekil 4.25'te de görüldüğü gibi, Türkiye'nin ithalat merkeziliği 2008 yılı dışında oldukça düşük seviyelerde bulunmaktadır. Diğer Afrika ülkelerinde çok istikrarlı bir merkezilik görülmemektedir. Yalnız Güney Afrika'nın 2003 yılından sonra tüketim malı ithalat merkeziliğinin düşüşü dikkate çekmektedir.

4.4.4.2. Ara Malları

Bölümün başında da ifade edildiği üzere, ara malları tüketim mallarına kıyasla, kompleksite düzeyi daha yüksek, daha fazla bilgi içeren, daha fazla teknoloji ve nitelikli emek gerektiren ve dolayısıyla katma değer üreten daha kompleks malların

üretildiği sanayi alt dallarını kapsamaktadır. Bununla birlikte, ara malları kapsamında yer alan hammaddeler Tablo 4.28’de de görüleceği gibi, kompleksite indeksi düşük olan ara malları grubunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla ara mallarında ürün kompleksitesi açısından ikili bir yapı söz konusudur. Ancak ağırlıklı olarak kompleksite derecesi daha yüksek olan ürün gruplarının daha fazla olduğu yine Tablo 4.28’den takip edilebilir.

Tablo 4.28: Avrupa, Asya, Amerika ve Afrika Kıtaları Ara Malları Ağ İstatistikleri

Kıtalar	Yıllar	Ağ Yoğunluğu	Ağ geçişliliği	Türkiye'nin geçişliliği
Avrupa	1998	0,914305	0,9635478	0,966967
	2003	0,9291498	0,9731907	0,9644381
	2008	0,9647436	0,9873853	0,9838057
	2013	0,9839744	0,992635	0,9919028
Asya	1998	0,7528409	0,8716664	0,8366129
	2003	0,7638327	0,883304	0,8278805
	2008	0,7603129	0,9061405	0,8648649
	2013	0,7642857	0,9010058	0,8554622
Amerika	1998	0,7344086	0,9090633	0,8994709
	2003	0,6854354	0,8769413	0,8870968
	2008	0,7151261	0,8926521	0,8790323
	2013	0,7390805	0,9107264	0,9145299
Afrika	1998	0,4395161	0,711891	0,7015385
	2003	0,4637269	0,7330924	0,615873
	2008	0,5581395	0,7919001	0,6852497
	2013	0,6723485	0,8564798	0,7923387

Tablo 4.28 incelendiğinde, Avrupa kıtasında ara malları ticaret ağına yoğunluğunun ve ağına kümeleşme göstergesi olan geçişlilik değerinin dönemler itibariyle artış gösterdiği görülmektedir. Türkiye’nin Avrupa ara malları ticaret ağındaki kümeleşme değeri genel olarak bir artış eğilimindedir. Bu anlamda Avrupa kıtasının ara malları ticaretinde kendi içinde daha entegre hale gelirken, Türkiye’nin de bu ağına zaman içerisinde daha da entegre olduğu görülmektedir.

Asya kıtasında ise 2008 yılından sonra ağ yoğunluğu açısından kayda değer bir artış gerçekleşmemiştir. Kümeleşme değerinde de küçük bir azalış söz konusudur. Türkiye’nin kümeleşme göstergesi olan geçişlilik değerinde ise dalgalanmalar söz konusudur. Türkiye açısından geçişlilik değerinde 2003 yılında gerçekleşen azalış 2001 krizinin reel ekonomiyi etkilemesi ile bağlantılı olarak ele alınabilir.

Türkiye'nin Asya kıtası ara malları ticaret ağıyla kümeleşme derecesi 2008 yılında yine yükselmiş, ancak 2013 yılı itibariyle tekrardan küçük bir düşüş gerçekleşmiştir.

Amerika kıtası yoğunluk katsayısı ise dönem içerisinde düşüş ve yükseliş göstermekle birlikte, dönem sonu itibariyle değişmemiş görülmektedir. Benzer biçimde kümeleşme göstergesi olan geçişlilik katsayısında da dönem içerisinde meydana gelen dalgalanmaların dışında, dönem sonu itibariyle küçük miktarda bir artış söz konusudur. Türkiye'nin geçişlilik derecesi 2013 yılına kadar düşüş göstermekte, 2013 yılında ise bir miktar artış sergilemektedir.

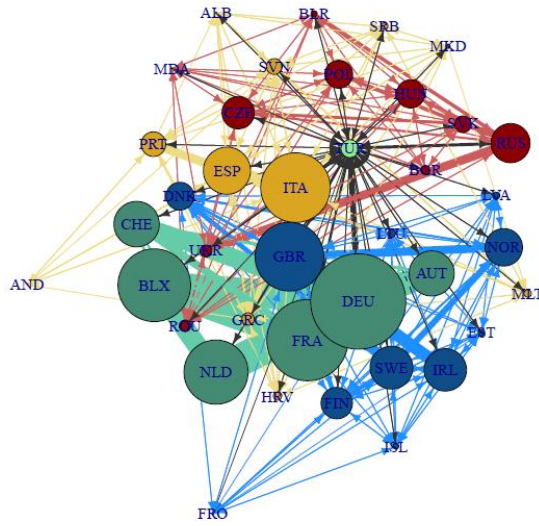
Afrika kıtası ağ yoğunluğu ve ağ geçişliliği açısından en istikrarlı görünümü sergileyen kıta olarak ifade edilebilir. Zira her iki katsayıda da yıllar itibariyle istikrarlı ve önemli artışlar söz konusudur. Türkiye'nin geçişlilik katsayısında yine 2003 yılında bir düşüş söz konusudur. Bu düşüşün yine 2001 krizinin reel kesimi derinden etkilemesinin sonucu olduğu söylenebilir. Bunun dışında, geçişlilik katsayısının hızlı yükselişinden hareketle, Afrika kıtasının ara malları açısından Türkiye'nin önemli konumda olduğu ifade edilebilir.

Türkiye'nin her bir kıtadaki entegrasyonunun ihracat ve ithalat merkeziliği açısından ne ifade ettiğini daha yakından görmek adına, her bir kıta için uygulanan w-HITS algoritmasının sonuçlarına bakmakta fayda olduğu düşünülmektedir.

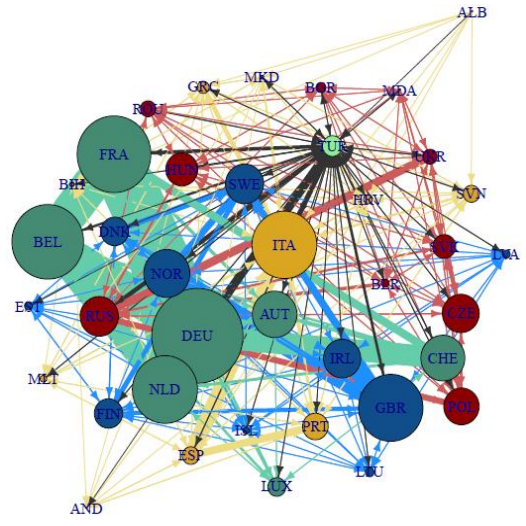
Tablo 4.29: Avrupa Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	DEU	0,5795	DEU	0,5835	DEU	0,5771	DEU	0,5429
2	FRA	0,4210	FRA	0,3809	BEL	0,3730	NLD	0,4109
3	BLX	0,3374	BEL	0,3608	FRA	0,3269	BEL	0,3858
4	ITA	0,3093	NLD	0,2974	NLD	0,2871	GBR	0,2892
5	GBR	0,3015	ITA	0,2946	ITA	0,2683	ITA	0,2572
6	NLD	0,2627	GBR	0,2913	RUS	0,2322	RUS	0,2345
7	ESP	0,1422	NOR	0,1491	GBR	0,2263	NOR	0,2014
8	CHE	0,1318	AUT	0,1393	NOR	0,2178	POL	0,1465
9	AUT	0,1300	CHE	0,1355	ESP	0,1456	CZE	0,1449
10	SWE	0,1170	RUS	0,1025	AUT	0,1286	ESP	0,1426
11	IRL	0,1147	SWE	0,1021	CHE	0,1270	AUT	0,1356
12	RUS	0,0980	IRL	0,0972	CZE	0,1248	CHE	0,1342
13	NOR	0,0897	CZE	0,0955	POL	0,1229	FRA	0,1090
14	CZE	0,0671	POL	0,0880	SWE	0,0917	SWE	0,0828
15	FIN	0,0631	HUN	0,0714	HUN	0,0702	HUN	0,0811

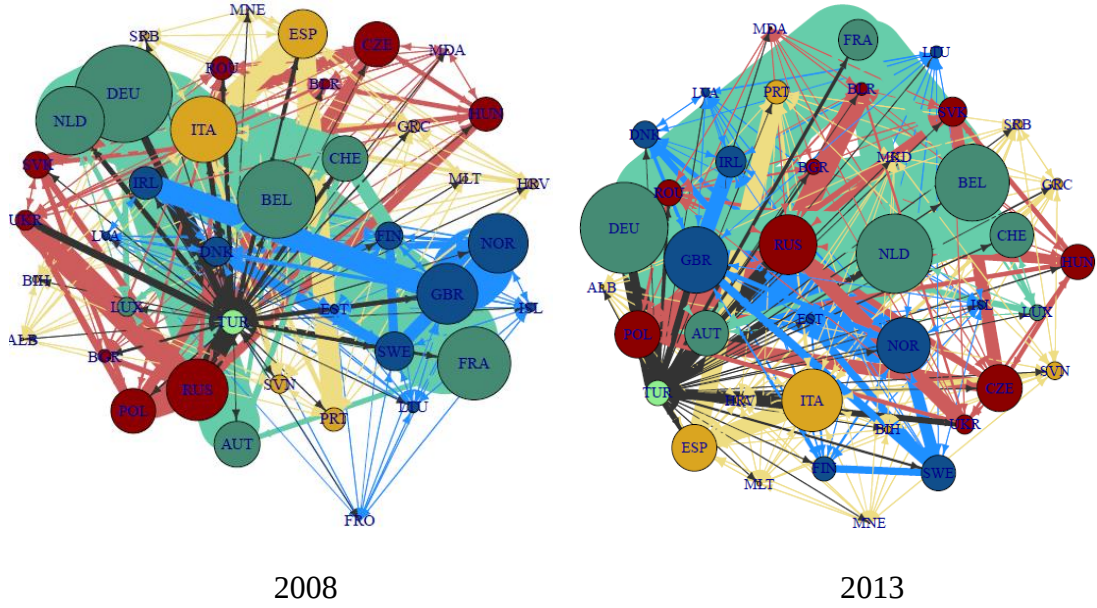
Tablo 4.29'daki ara malları ihracat merkeziliği skorları incelendiğinde, Türkiye'nin Avrupa pazarında tüketim malları açısından gösterdiği performansı sergileyemediği açıkça görülmektedir. Türkiye hiçbir yıl için ilk 15 ülke içerisinde yer almayı başaramamıştır. Lüksemburg dışındaki AB kurucu üyeleri yine ilk beş sırada yer almaktadırlar. Enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olan Rusya'nın Avrupa pazarındaki yükselişi de dikkat çekmektedir. Listenin geri kalan kısmında da yine gelişmiş Avrupa ülkelerinin yer aldığı görülmektedir. Enerji kaynakları açısından bu listede üst sırada yer alabilecek bir durumda olmayan Türkiye'nin katma değer yaratmada da gereken başarıyı sergileyemediği görülmektedir. Zira, tablonun tamamının yer aldığı Ek 18'den de takip edilebileceği gibi Türkiye Avrupa ara malları ticaret ağının ihracat merkeziliği sıralamasında her dönemde 20. Sırada yer almıştır.



1998



2003



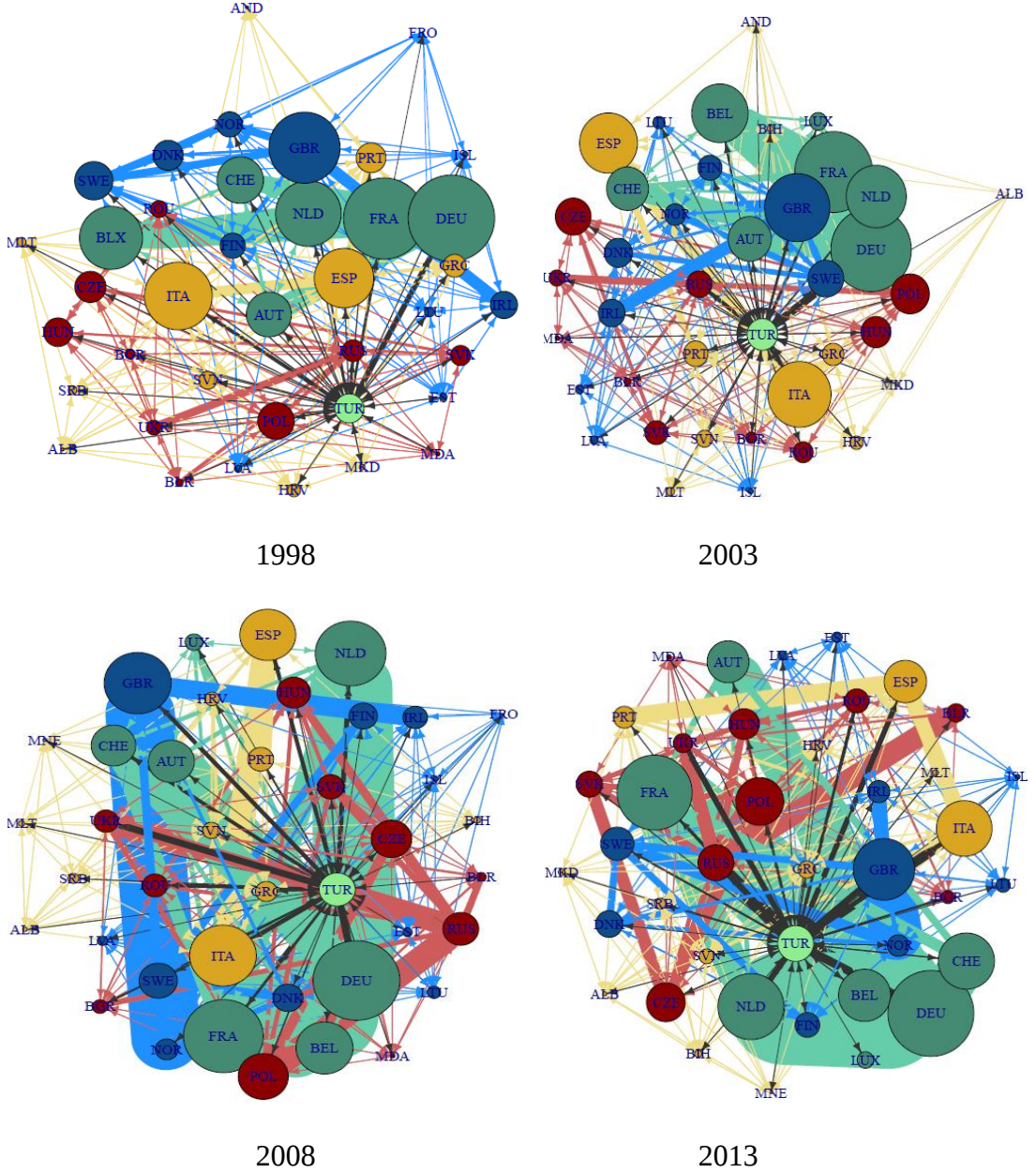
Şekil 4.26: Avrupa Ara Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

Şekil 4.26 incelendiğinde de Türkiye'nin ihracat merkeziliği aynı artmamasına karşılık ticari bağlantılarının arttığı görülmektedir. 1998 yılında Almanya ve Rusya ile olan ticari bağlantıları biraz daha ön plana çıkmaktayken, yıllar itibariyle diğer Avrupa ülkeleri ile olan ara malları ticaretinde artış söz konusudur. 2000'li yıllar itibariyle bu iki ülkeye Ukrayna, Hollanda, İtalya, Romanya, İngiltere, Fransa da eklenmiştir. Ayrıca Avrupa ara malları ticaret ağındaki yopunluk artışını yukarıdaki şekillerde de görmek mümkündür. Zira yıllar itibariyle ülkeler arasındaki ticari bağlantılar daha belirgin biçimde artış göstermektedir.

Tablo 4.30: Avrupa Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	DEU	0,5135	DEU	0,5051	DEU	0,5181	DEU	0,5679
2	FRA	0,4528	FRA	0,4716	FRA	0,4380	FRA	0,4340
3	GBR	0,3476	GBR	0,3338	NLD	0,3445	NLD	0,3354
4	ITA	0,3164	ITA	0,3128	GBR	0,3094	GBR	0,2916
5	NLD	0,2961	NLD	0,2820	ITA	0,3058	CHE	0,2436
6	BLX	0,2732	ESP	0,2621	BEL	0,2230	ITA	0,2384
7	ESP	0,2429	BEL	0,2487	ESP	0,2158	BEL	0,2096
8	CHE	0,1486	AUT	0,1446	POL	0,1731	POL	0,1769
9	AUT	0,1388	CHE	0,1367	AUT	0,1466	ESP	0,1381
10	SWE	0,1007	POL	0,1153	CHE	0,1366	AUT	0,1353
11	POL	0,0922	CZE	0,1000	CZE	0,1142	CZE	0,1160
12	CZE	0,0668	SWE	0,0993	SWE	0,1004	RUS	0,0994
13	DNK	0,0623	TUR	0,0728	TUR	0,0903	TUR	0,0994
14	PRT	0,0610	HUN	0,0707	RUS	0,0888	SWE	0,0852
15	TUR	0,0592	DNK	0,0612	HUN	0,0783	HUN	0,0725

Tablo 4.30’da ise Avrupa kıtası ara malları ithalat merkezilikleri yer almaktadır. buna göre, ihracat merkeziliğinde ilk 15 ülke arasında yer alamayan Türkiye’nin, ithalat merkeziliğinde ilk 15 ülke arasında yer aldığı, sırasının ve ithalat merkeziliği değerinin de dönem içerisinde yükseldiği görülmektedir.



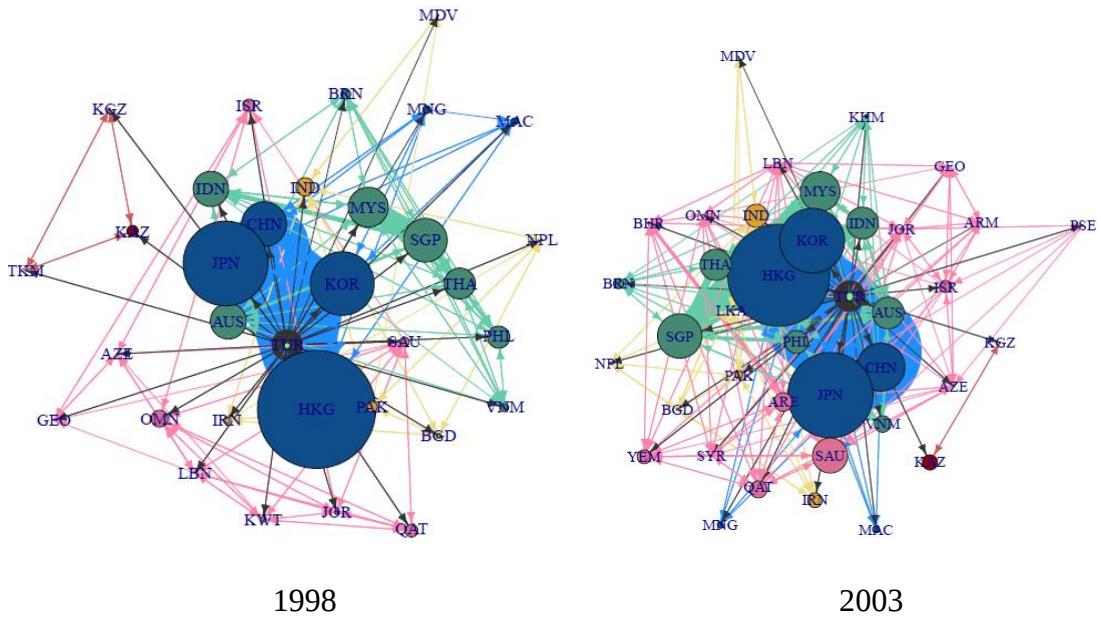
Şekil 4.27: Avrupa Ara Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

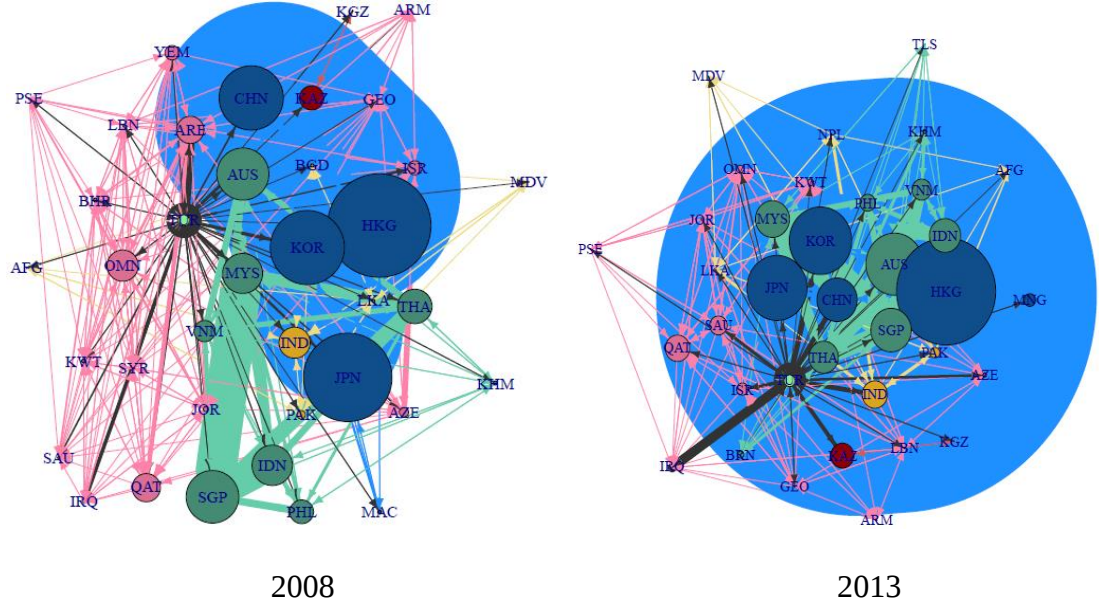
Şekil 4.27’de Türkiye’nin artan ithalat merkeziliği açık biçimde görülmektedir. Yine Avrupa’nın gelişmiş ve büyük ekonomilerinin dönem boyunca yüksek ara malı ithalat merkeziliklerine dayanarak, bu ülkelerin ara malına olan ihtiyaçları görülebilir.

Tablo 4.31: Asya Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	HKG	0,8374	HKG	0,7432	HKG	0,6784	HKG	0,8151
2	JPN	0,4311	JPN	0,5198	JPN	0,4964	KOR	0,3241
3	KOR	0,2440	KOR	0,3000	KOR	0,3484	JPN	0,3000
4	CHN	0,1203	CHN	0,1649	CHN	0,2619	AUS	0,2717
5	SGP	0,1145	SGP	0,1409	SGP	0,1758	CHN	0,1349
6	MYS	0,0955	MYS	0,1122	AUS	0,1722	SGP	0,1348
7	AUS	0,0772	SAU	0,0881	IDN	0,1033	MYS	0,0959
8	IDN	0,0748	IDN	0,0726	MYS	0,1016	IDN	0,0810
9	THA	0,0575	AUS	0,0712	THA	0,0753	THA	0,0720
10	PHL	0,0282	THA	0,0700	OMN	0,0621	IND	0,0532
11	IND	0,0191	IND	0,0364	IND	0,0613	QAT	0,0494
12	OMN	0,0163	PHL	0,0362	QAT	0,0508	KAZ	0,0425
13	QAT	0,0093	ARE	0,0237	ARE	0,0470	VNM	0,0303
14	ISR	0,0086	QAT	0,0200	KAZ	0,0359	SAU	0,0243
15	KAZ	0,0072	VNM	0,0186	PHL	0,0344	PHL	0,0194

Asya kıtası ara malları ihracat merkeziliği skorlarının yer aldığı Tablo 4.31 incelendiğinde Asya'nın gelişen ekonomilerinin ilk sıralarda yer aldıkları ve yerlerini muhafaza ettikleri dikkate çekmektedir. Listenin daha alt sıralarında ise enerji kaynağı bol olan Orta Doğu ülkeleri olan Katar, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri ve Umman'ın yer aldıkları görülmektedir. Ara mallarına bağımlı bir ülke olan Türkiye, Ek 20'de de görüleceği gibi Asya kıtası ara malları pazarında iddialı konumda bulunmamaktadır.





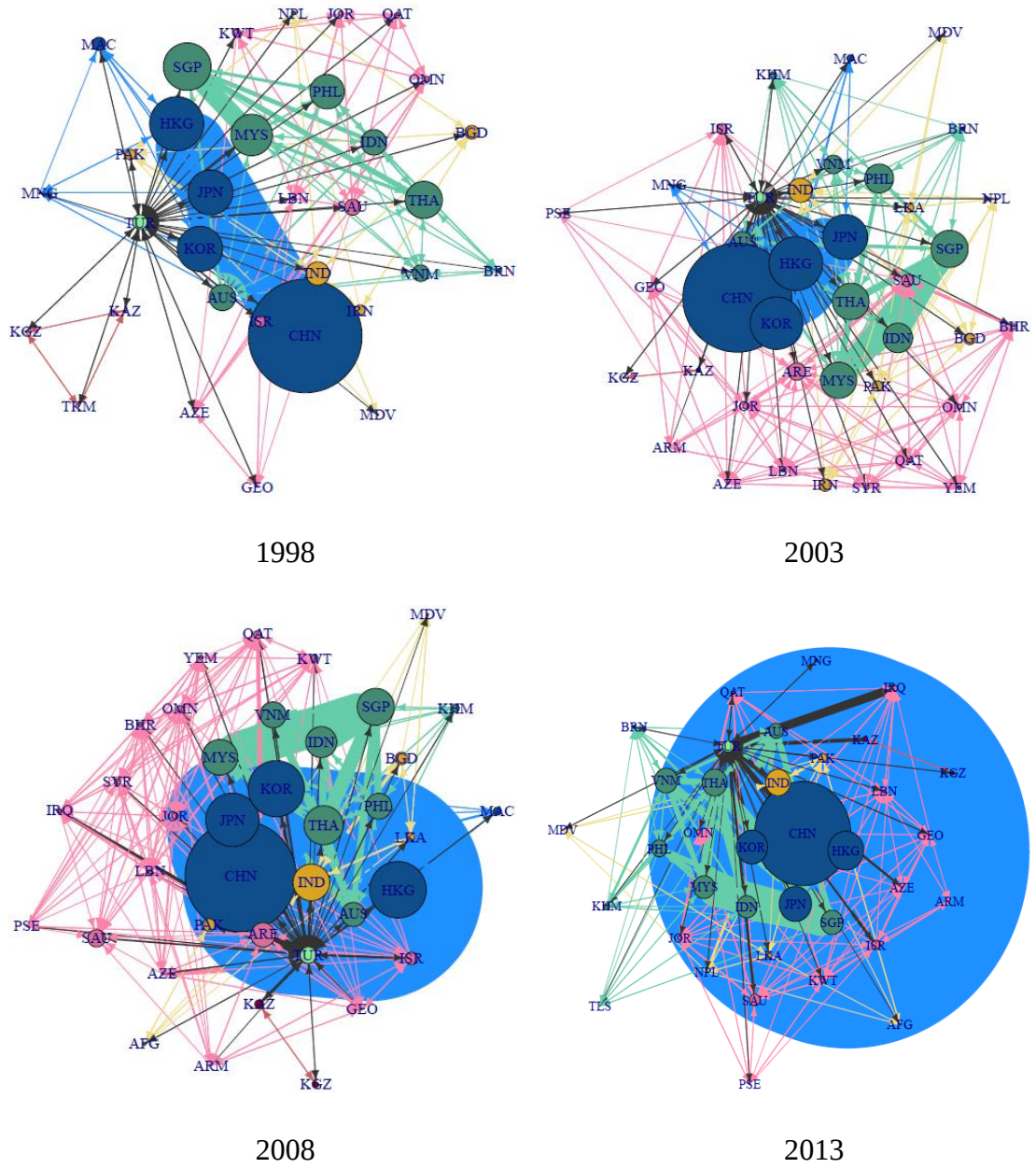
Şekil 4.28: Asya Ara Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

Şekil 4.28’de Asya kıtasında artan ara malı ticaret yoğunluğunu gözlemlemek mümkündür. Özellikle Doğu asya ülkeleri Çin, Hong Kong, Japonya ve Kore arasındaki ara malı ticareti dönem boyunca çok büyük oranda artış göstermiştir. Çoğu gelişen ekonomilerden oluşan Asya kıtasında ara malı ticaret yoğunluğunun bu oranda artması şaşırtıcı değildir. Hong Kong kıtanın en büyük ara malı ihracatçısı konumundadır. Türkiye’nin Asya kıtası ara malı ticaret ağındaki ihracat merkeziliğinin düşüklüğü burada da görülmektedir.

Tablo 4.32: Asya Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	CHN	0,9213	CHN	0,9140	CHN	0,8934	CHN	0,9696
2	HKG	0,2089	HKG	0,2227	HKG	0,2317	HKG	0,1348
3	SGP	0,1619	KOR	0,2124	KOR	0,2284	JPN	0,1098
4	KOR	0,1465	JPN	0,1554	JPN	0,2052	KOR	0,1022
5	JPN	0,1439	SGP	0,1061	THA	0,1107	THA	0,0647
6	MYS	0,1230	THA	0,1032	SGP	0,0993	IND	0,0633
7	THA	0,0983	MYS	0,1007	IND	0,0974	VNM	0,0552
8	PHL	0,0846	IDN	0,0672	MYS	0,0920	SGP	0,0519
9	AUS	0,0490	PHL	0,0648	IDN	0,0695	MYS	0,0455
10	IDN	0,0449	IND	0,0436	VNM	0,0468	IDN	0,0421
11	IND	0,0376	AUS	0,0352	PHL	0,0468	PHL	0,0247
12	VNM	0,0190	VNM	0,0257	ARE	0,0412	AUS	0,0201
13	SAU	0,0175	ARE	0,0229	AUS	0,0408	TUR	0,0113
14	TUR	0,0144	IRN	0,0113	SAU	0,0211	SAU	0,0113
15	BGD	0,0127	SAU	0,0112	TUR	0,0188	ISR	0,0074

Çin ekonomisi dönem boyunca en büyük ara malı ithalatçısı olma özelliğini korumuştur. Zira bu denli büyük bir ekonomi, üretebilmek için önemli miktarda enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Çin'i Asya Kaplanları olarak da bilinen Hong Kong, Kore, Singapur ile Asya'nın gelişmiş ekonomisi Japonya takip etmektedir. Türkiye 2003 yılı dışında ilk 15 ülke arasında yer almaktadır. 2003 yılındaki düşüşte 2001 krizinin reel ekonomiye yansımalarının etkili olduğu düşünülebilir.



Şekil 4.29: Asya Ara Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

Türkiye'nin ara malı ithalat merkeziliği dönem boyunca 2013 yılı dışında bir düşüş sergilememektedir. Türkiye'nin özellikle 2008 ve 2013 yıllarında ara malı ticaret bağlantılarının arttığı görülmektedir. Irak, Birleşik Arap Emirlikleri, Kazakistan, Suudi Arabistan ve Çin ile olan ticari bağlantılarda belirgin artış görülmektedir.

Tablo 4.33: Amerika Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	CAN	0,9007	CAN	0,8770	CAN	0,8859	CAN	0,8321
2	MEX	0,4210	MEX	0,4690	MEX	0,4415	MEX	0,5424
3	USA	0,0615	VEN	0,0746	VEN	0,1014	BRA	0,0757
4	BRA	0,0566	BRA	0,0570	BRA	0,0751	COL	0,0604
5	VEN	0,0562	COL	0,0273	COL	0,0418	USA	0,0392
6	COL	0,0270	TTO	0,0169	TTO	0,0277	ECU	0,0354
7	ARG	0,0131	USA	0,0161	ECU	0,0268	CHL	0,0232
8	CHL	0,0118	ARG	0,0125	CHL	0,0198	PER	0,0167
9	PER	0,0116	CHL	0,0114	USA	0,0170	TUR	0,0116
10	CRI	0,0092	CRI	0,0101	ARG	0,0125	ARG	0,0095
11	TUR	0,0082	ECU	0,0100	PER	0,0121	CRI	0,0086
12	TTO	0,0076	PER	0,0097	TUR	0,0087	GTM	0,0057
13	GTM	0,0043	TUR	0,0082	CRI	0,0071	DOM	0,0055
14	ECU	0,0042	DOM	0,0058	GTM	0,0046	BOL	0,0043
15	DOM	0,0036	GTM	0,0030	DOM	0,0034	VEN	0,0021

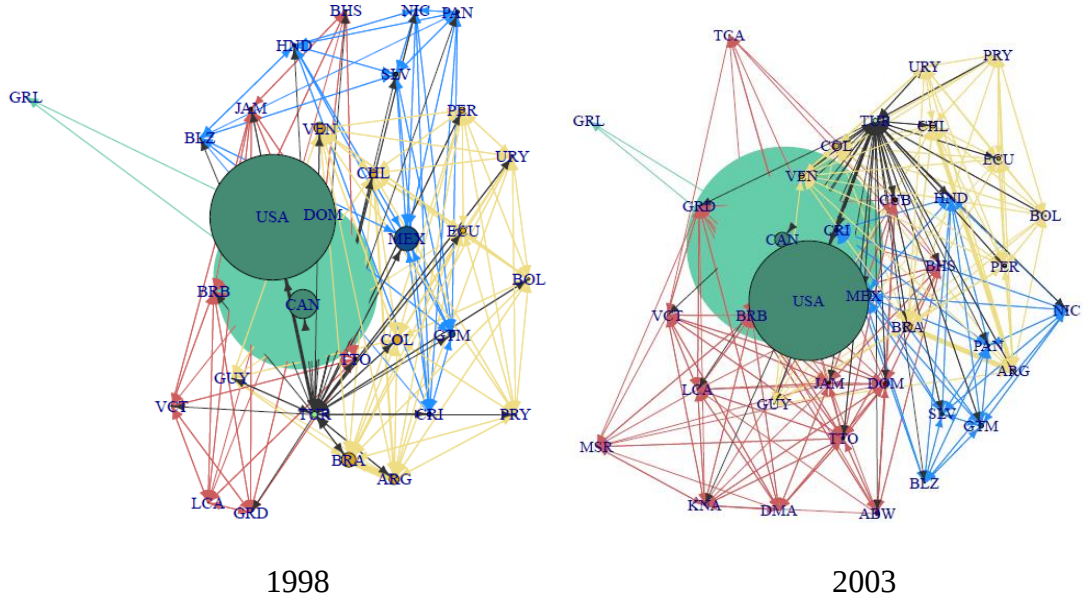
Tablo 4.33'teki Amerika kıtasının ara malı ihracat merkeziliklerine bakıldığında, en büyük ara malı ihracatçısı olan iki ülkenin sırayla Kanada ve Meksika olduğu görülmektedir. Bu ülkeleri takiben, Kanada ve Meksika kadar etkin olmasalar da Venezüela, Brezilya ve Kolombiya gelmektedir. Türkiye ilk 15 ülke sıralamasında yer almakla birlikte merkeziliği oldukça düşüktür.

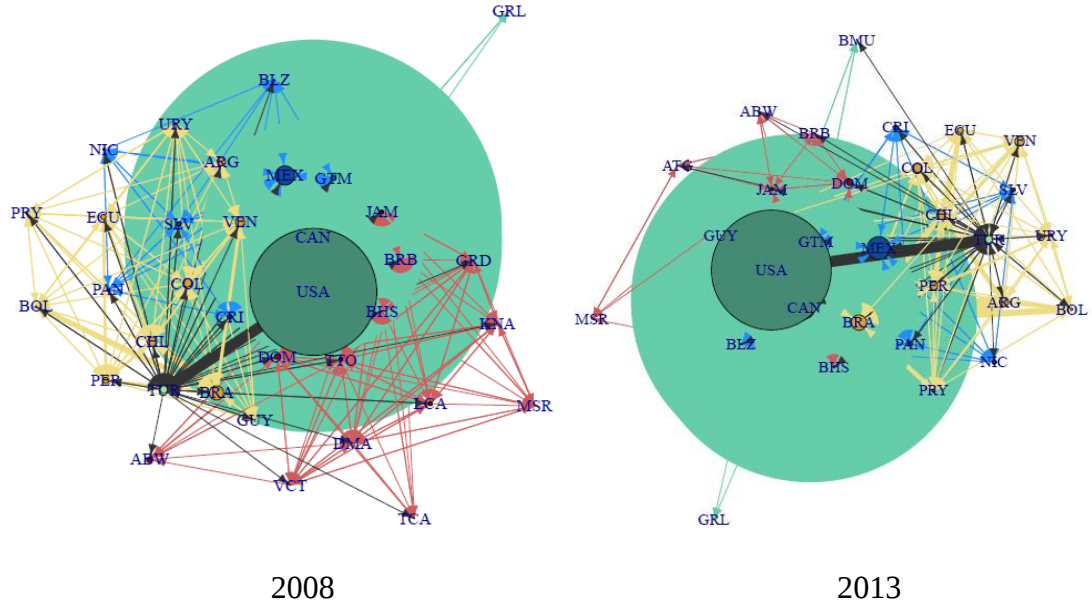
göstermemiştir. Ancak Türkiye'nin ABD ile olan ticari bağlantısı dönemler itibariyle yoğunlaşmıştır.

Tablo 4.34: Amerika Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	USA	0,9978	USA	0,9998	USA	0,9995	USA	0,9986
2	CAN	0,0530	MEX	0,0149	MEX	0,0218	MEX	0,0350
3	MEX	0,0359	CAN	0,0141	CAN	0,0139	CAN	0,0322
4	BRA	0,0127	BRA	0,0056	BRA	0,0120	BRA	0,0156
5	VEN	0,0072	COL	0,0025	VEN	0,0052	COL	0,0067
6	ARG	0,0059	CHL	0,0025	CHL	0,0050	VEN	0,0064
7	COL	0,0054	VEN	0,0021	COL	0,0045	ARG	0,0056
8	CHL	0,0041	ARG	0,0018	ARG	0,0041	CHL	0,0053
9	GTM	0,0024	DOM	0,0016	TUR	0,0035	PER	0,0043
10	DOM	0,0023	GTM	0,0015	PER	0,0024	TUR	0,0038
11	TUR	0,0022	TUR	0,0015	ABW	0,0021	DOM	0,0026
12	PER	0,0021	ABW	0,0014	DOM	0,0019	GTM	0,0025
13	ECU	0,0020	CUB	0,0014	GTM	0,0018	ECU	0,0022
14	CRI	0,0013	PER	0,0011	ECU	0,0016	PAN	0,0018
15	SLV	0,0011	CRI	0,0011	CRI	0,0015	CRI	0,0018

ABD Amerika kıtası ara malları ithalat merkeziliği ağında her dönemde en büyük ithalatçı konumundadır. Türkiye'nin merkeziliğinde çok küçük yükselişler mevcuttur.





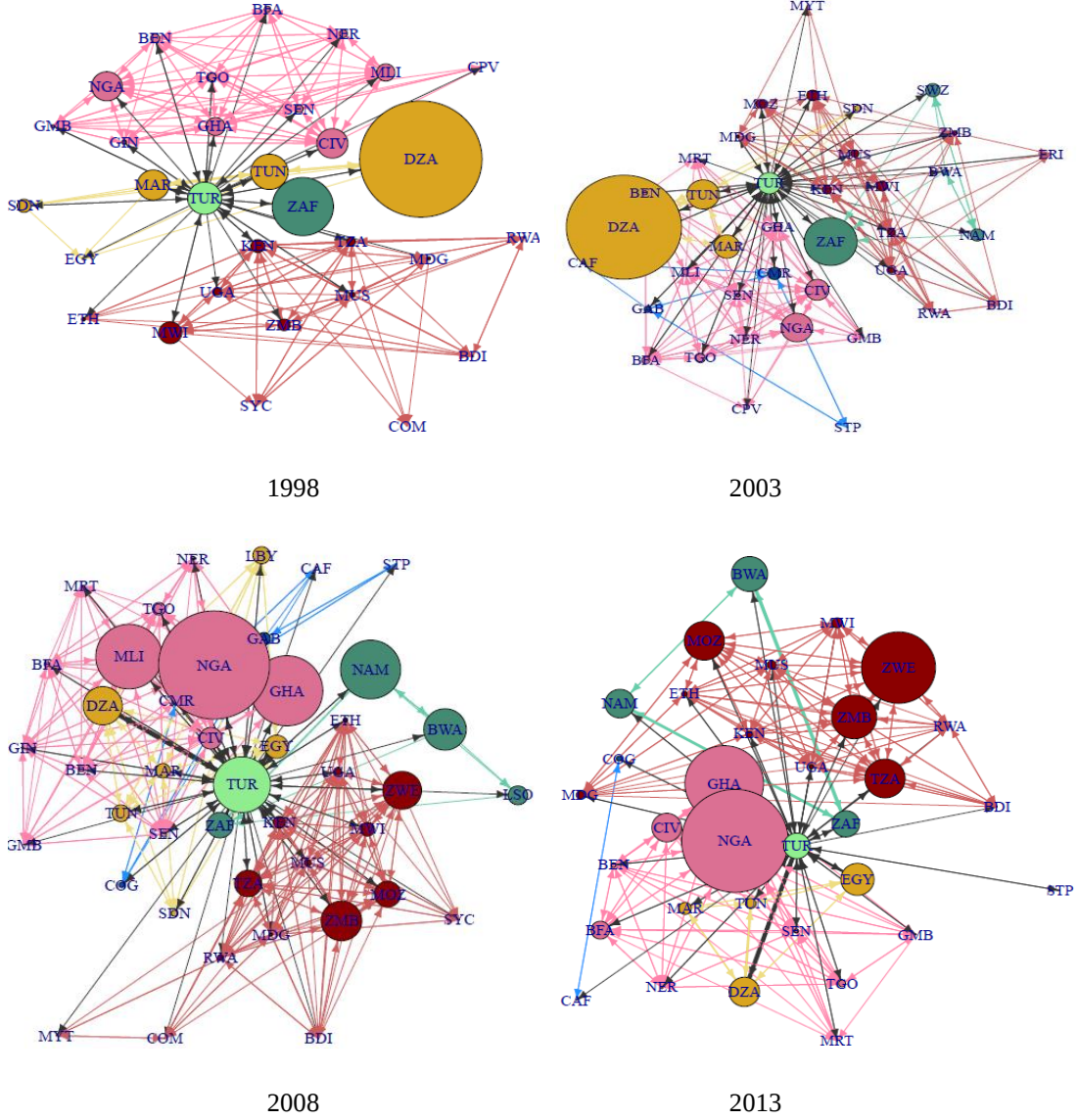
Şekil 4.31: Amerika Ara Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

Şekil 4.31’de görüldüğü üzere, Türkiye’nin Amerika kıtasındaki ara malı ithalat merkeziliği oldukça düşük seviyelerdedir ve dönem boyunca önemli bir artış sergilememiştir. Amerika pazarının en büyük ara malı ithalatçısı ülke konumunda ABD yer almaktadır. ABD’yi takiben Kanada ve Meksika ülkeleri yer almaktadır.

Tablo 4.35: Afrika Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	DZA	0,9568	DZA	0,9699	NGA	0,8041	NGA	0,7787
2	ZAF	0,2391	ZAF	0,2048	GHA	0,3379	GHA	0,4226
3	TUN	0,0882	TUN	0,0764	MLI	0,2869	ZWE	0,3749
4	TUR	0,0744	NGA	0,0732	NAM	0,2362	ZMB	0,1395
5	MAR	0,0644	MAR	0,0467	TUR	0,2136	TZA	0,1105
6	CIV	0,0617	TUR	0,0389	BWA	0,1177	MOZ	0,1099
7	NGA	0,0603	CIV	0,0379	ZMB	0,1079	BWA	0,0895
8	MWI	0,0326	SWZ	0,0149	DZA	0,1003	EGY	0,0756
9	GHA	0,0220	NAM	0,0130	ZWE	0,0981	DZA	0,0632
10	MLI	0,0204	CMR	0,0129	TZA	0,0466	NAM	0,0600
11	SDN	0,0120	ETH	0,0099	MOZ	0,0441	CIV	0,0600
12	KEN	0,0116	MWI	0,0086	ZAF	0,0434	ZAF	0,0507
13	ZMB	0,0094	MOZ	0,0071	EGY	0,0358	TUR	0,0481
14	BEN	0,0051	TGO	0,0067	CIV	0,0310	BFA	0,0227
15	TZA	0,0046	KEN	0,0062	LSO	0,0238	MAR	0,0103

Afrika kıtası ara malları ticaret ağına 1998 ve 2003 yıllarında en büyük ara malı ihracatçısı olan Cezayir'in ihracat merkeziliği, 2008 ve 2013 yıllarında büyük ölçüde azalmakta; söz konusu yıllarda Nijerya ve Gana yükseliş göstermektedir. Türkiye'nin merkeziliği ise 2008 yılı dışında düşük seviyelerde bulunmaktadır.



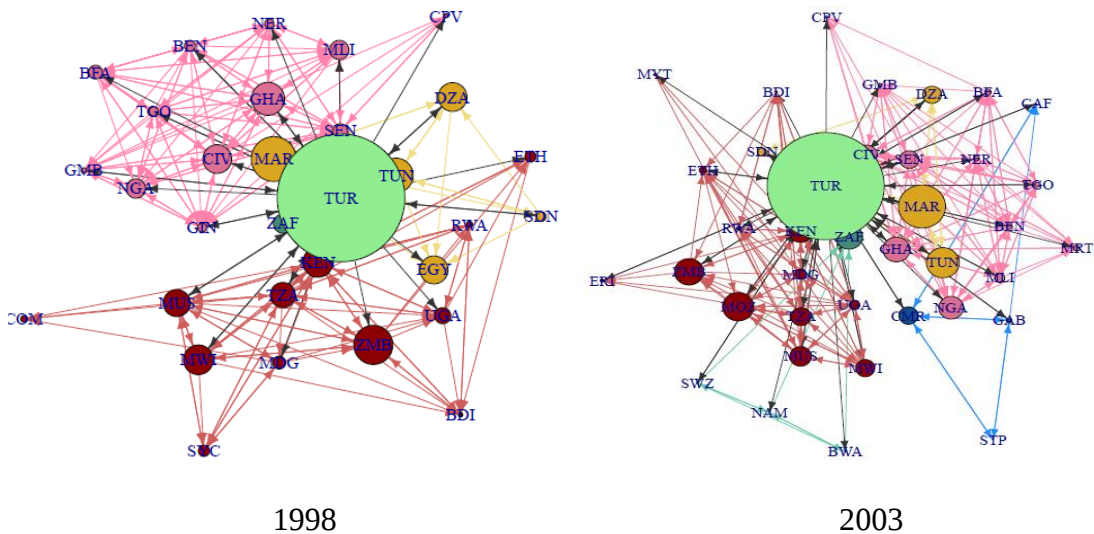
Şekil 4.32: Afrika Ara Malları Ağına İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

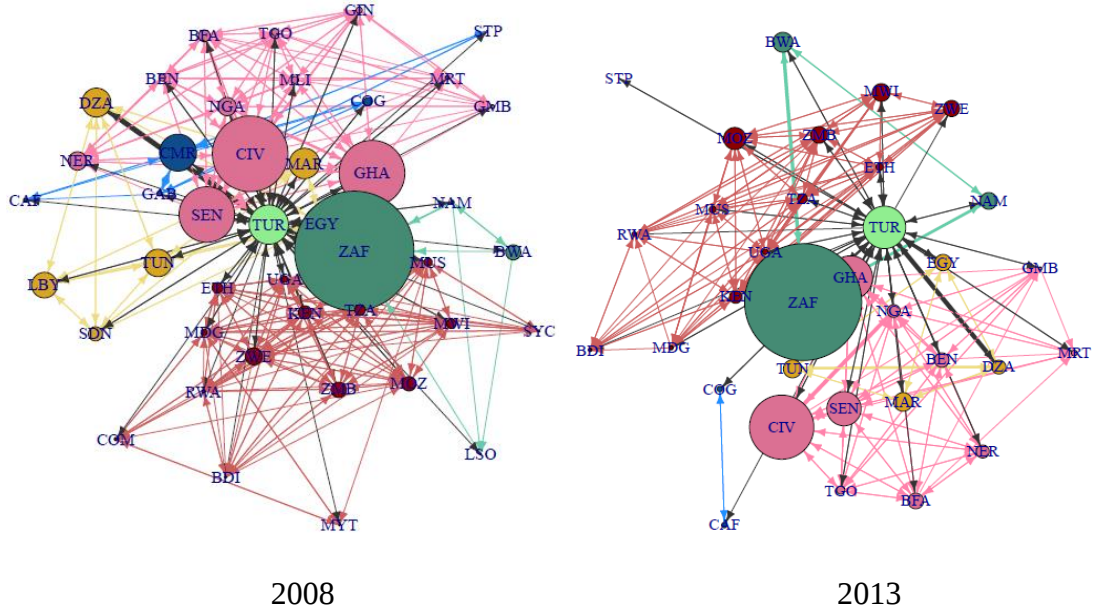
Afrika kıtasında yer alan ülkeler, ara malları ihracat merkeziliklerine göre değerlendirildiklerinde Cezayir, Güney Afrika, Tunus ve Fas'ın merkeziliklerinin dönem boyunca azaldığı görülmektedir. Buna karşılık, Gana ve Nijerya'nın ihracat merkeziliklerinin ise önemli oranda yükseldiği görülmektedir. Bu bağlamda Türkiye'ye bakıldığında ara malı ihracat merkeziliğinde 2008 yılındaki büyük artışın dışında, dönem boyunca çok önemli bir değişim gözlenmemektedir.

Tablo 4.36: Afrika Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziiliği	Ülke	İthalat Merkeziiliği	Ülke	İthalat Merkeziiliği	Ülke	İthalat Merkeziiliği
1	TUR	0,9749	TUR	0,9731	ZAF	0,8628	ZAF	0,9356
2	MAR	0,1202	MAR	0,1574	CIV	0,3467	CIV	0,2825
3	ZMB	0,0913	TUN	0,0767	GHA	0,2617	GHA	0,1321
4	TUN	0,0706	MOZ	0,0688	SEN	0,1864	TUR	0,1238
5	GHA	0,0649	ZMB	0,0594	TUR	0,0936	SEN	0,0802
6	KEN	0,0541	GHA	0,0523	CMR	0,0826	MOZ	0,0325
7	MWI	0,0528	ZAF	0,0517	EGY	0,0740	BWA	0,0260
8	DZA	0,0476	NGA	0,0418	MAR	0,0558	MAR	0,0229
9	CIV	0,0475	KEN	0,0390	DZA	0,0504	TUN	0,0216
10	EGY	0,0448	MUS	0,0319	TUN	0,0442	MWI	0,0211
11	MUS	0,0418	CIV	0,0311	LBY	0,0380	ZMB	0,0186
12	TZA	0,0363	TZA	0,0274	NER	0,0200	NAM	0,0185
13	NGA	0,0216	SEN	0,0255	NGA	0,0194	EGY	0,0177
14	MLI	0,0213	CMR	0,0248	ZWE	0,0173	ZWE	0,0175
15	ZAF	0,0209	MWI	0,0246	ZMB	0,0139	BFA	0,0164

Afrika kıtası ara malları ticaret ağının ithalat merkeziliklerinin yer aldığı Tablo 4.36 incelendiğinde, 1998 ve 2003 yıllarında ağdaki en büyük ithalatçının Türkiye olduğu görülmektedir. 2008 ve 2013 yıllarında ise Türkiye'nin gerek ara malı ithalat merkeziliğinde gerekse ülke merkezilik sıralamasındaki yerinde düşüş söz konusu olmaktadır. 2008 ve 2013 yıllarında ara malı ithalat merkeziliği sıralamasında Güney Afrika'nın yükselişi yine dikkat çekmektedir. Bu yükselişte, 2000'li yıllarda yükseliş gösteren Güney Amerika ekonomisinin gerek hammaddeye gerek katma değer içeren üretim girdisine olan ihtiyacının artması ile açıklanabilir.





Şekil 4.33: Afrika Ara Malları Ağı'nın İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

Türkiye'nin ara malları ithalat merkeziliğinin dönem içerisindeki azalışını ve Güney Afrika'nın ara malları ithalat merkeziliğinin hızlı yükselişini Şekil 4.33'te de görmek mümkündür. Ayrıca Türkiye'nin son dönemlerde Cezayir ve Mısır ile olan ticari bağlantısının arttığı açık biçimde görülebilmektedir.

4.4.4.3. Yatırım Malları

Bölümün başında ifade edildiği gibi, yatırım malları içerdikleri bilgi miktarı, gerektirdiği teknoloji düzeyi, yarattığı katma değer bakımından en kompleks mal topluluğunu temsil etmekteydi. Bir ekonominin kompleksliğinin ölçütü ise o ekonominin ne kadar bilgi içerdiğine, dolayısıyla bu kompleks malları ne kadar üretebildiğine dayanmaktaydı. Bu bağlamda Türkiye'nin farklı coğrafi bölgeler içerisindeki yerinin ve bunun gelişiminin incelenmesi Türkiye'nin ticaret yapısının kompleksliği hakkında daha fazla fikir sahibi olmamızı sağlayacaktır.

Tablo 4.37: Avrupa, Asya, Amerika ve Afrika Kıtaları Yatırım Malları Ağ İstatistikleri

Kıtalar	Yıllar	Ağ Yoğunluğu	Ağ geçişliliği	Türkiye'nin geçişliliği
Avrupa	1998	0,8556188	0,9387984	0,9596639
	2003	0,9129555	0,9639442	0,9516358
	2008	0,9403846	0,9789082	0,9730094
	2013	0,9641026	0,9858827	0,9838057
Asya	1998	0,6340726	0,823523	0,7980296
	2003	0,6180837	0,8213864	0,7240398
	2008	0,6801802	0,8752005	0,8063492
	2013	0,7040998	0,87504	0,8068182
Amerika	1998	0,5688172	0,8012558	0,8181818
	2003	0,5404762	0,7921825	0,8119658
	2008	0,5811052	0,8263882	0,7955665
	2013	0,6229885	0,8528386	0,8148148
Afrika	1998	0,2993952	0,5964274	0,4633333
	2003	0,3018018	0,6318299	0,4758621
	2008	0,4030197	0,6945723	0,5746799
	2013	0,5292339	0,7721102	0,691954

Yatırım malları ağ yoğunluğu en yüksek kıta olan ve aynı zamanda en büyük ticaret bloğu olan Avrupa kıtasının yoğunluk katsayısı dönem boyunca artış göstermiştir. Ağ geçişliliğinde, yani ağın kümeleşmesinde de dönem boyunca artış söz konusudur. Türkiye'nin Avrupa yatırım malları ağındaki geçişlilik / kümeleşme katsayısı ise 2003 yılı dışında yükseliş sergilemektedir. 2003 yılındaki düşüşte 2001 yılında yaşanan ekonomik krizin reel ekonomiyi derinden etkilemesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Asya kıtası yatırım malları ağı ticaret yoğunluğu ise 2003 yılı dışında yükseliş sergilemektedir. Ağ geçişliliği açısından ise dönem sonu itibariyle bir yükseliş söz konusudur. Türkiye'nin Asya yatırım malları ağına ne ölçüde entegre olduğu hakkında bilgi verebilecek olan geçişlilik katsayısı ise 2003 yılında yine 2001 krizinin etkisiyle düşüş göstermektedir. Ancak bu yıl dışında değerlendirildiğinde de Türkiye'nin Asya yatırım malları ağına entegrasyonunun arttığını ifade edecek bir geçişlilik katsayısı yükselişi bulunmamaktadır. Zira 1998 yılında 0,798 olan geçişlilik katsayısı aradan geçen 15 yıla rağmen 2013 yılına gelindiğinde 0,806 seviyesinde bulunmaktadır.

Amerika kıtası yatırım malları ticaret ağının yoğunluk ve geçişlilik katsayılarında da 2003 yılı hariç tutulduğunda bir yükseliş söz konusudur. Türkiye'nin geçişlilik

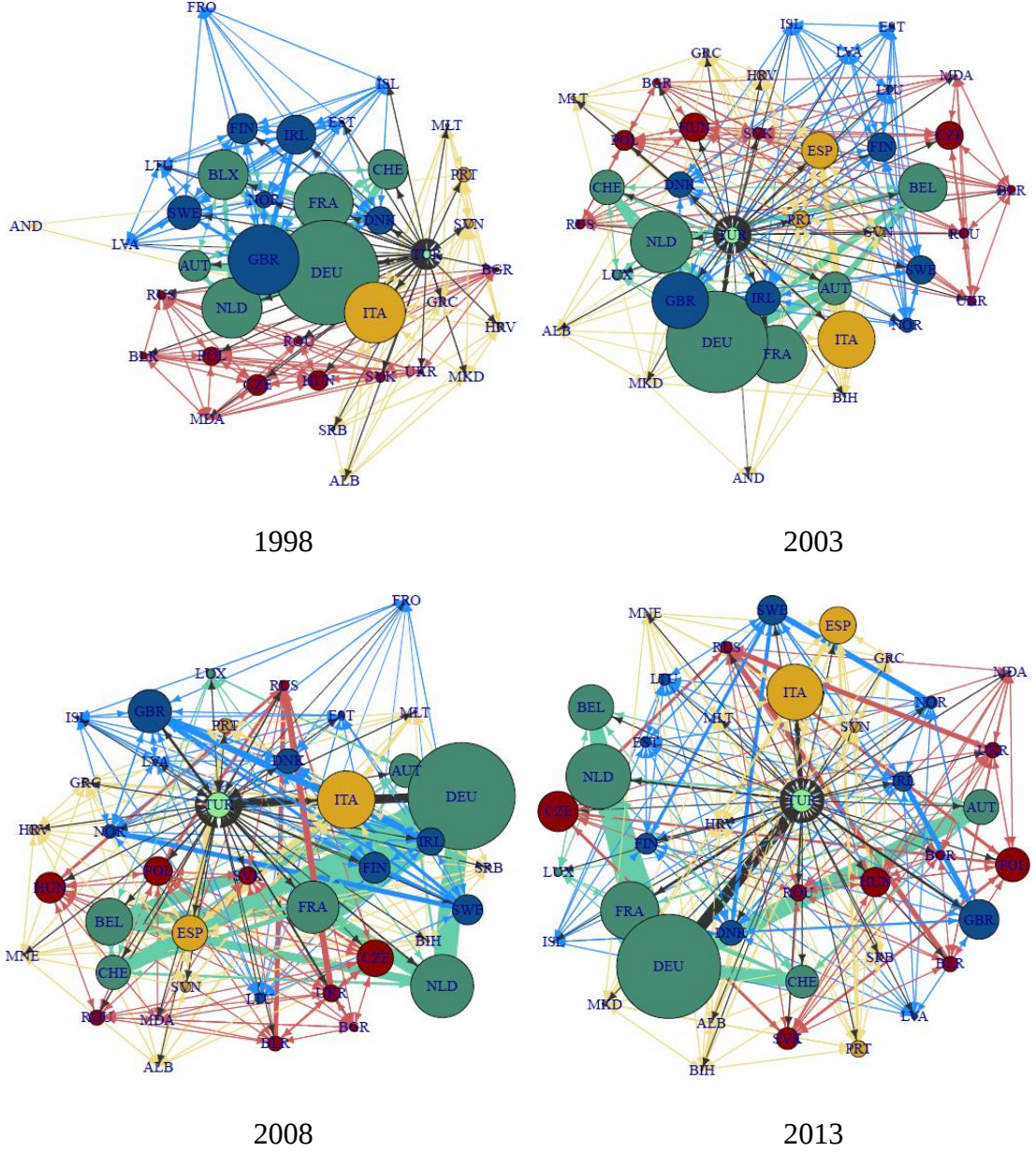
katsayısına bakıldığında ise dönem boyunca Türkiye'nin söz konusu ağa entegrasyonunu arttıracak bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

Yatırım malları ticaret ağı yoğunluğu en düşük seviyelerde olan Afrika kıtasına bakıldığında ise gerek yoğunluk katsayısında gerek geçişlilik katsayısında geçen 15 yıl içinde önemli artışlar gerçekleşmiştir. Bu bağlamda kıta içerisinde yatırım malları ağı açısından entegrasyonun arttığı söylenebilir. Türkiye'nin söz konusu ağa ne ölçüde entegre olduğunu ifade eden geçişlilik katsayısında da önemli artışlar görülmektedir. Türkiye'nin bu entegrasyonunun ihracat ve ithalat merkeziliği açısından ne ifade ettiğini daha yakından görmek adına her bir kıta için uygulanan w-HITS algoritmasının sonuçlarına bakmakta fayda olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.38: Avrupa Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	DEU	0,7758	DEU	0,7959	DEU	0,8435	DEU	0,8201
2	GBR	0,3508	NLD	0,2953	NLD	0,2912	NLD	0,3191
3	ITA	0,2633	FRA	0,2600	ITA	0,2443	FRA	0,2556
4	NLD	0,2573	ITA	0,2510	FRA	0,1993	ITA	0,2374
5	FRA	0,2499	GBR	0,2460	BEL	0,1613	BEL	0,1543
6	BLX	0,1769	BEL	0,1823	GBR	0,1366	CZE	0,1232
7	CHE	0,1113	ESP	0,1026	CZE	0,0982	GBR	0,1195
8	IRL	0,1088	IRL	0,0925	ESP	0,0922	ESP	0,1031
9	SWE	0,0823	CHE	0,0920	CHE	0,0852	AUT	0,0939
10	AUT	0,0694	AUT	0,0833	AUT	0,0844	POL	0,0880
11	FIN	0,0645	FIN	0,0627	FIN	0,0709	CHE	0,0810
12	DNK	0,0543	HUN	0,0625	HUN	0,0691	SWE	0,0654
13	CZE	0,0296	SWE	0,0621	SWE	0,0670	HUN	0,0646
14	HUN	0,0270	CZE	0,0605	POL	0,0612	DNK	0,0459
15	POL	0,0229	DNK	0,0511	IRL	0,0554	TUR	0,0375

Tablo 4.38'de görüldüğü gibi, kompleks ürün niteliği taşıyan ve katma değeri yüksek olan yatırım malları ağında Avrupa kıtasında Lüksemburg haricindeki AB kurucu üyeleri ve Avrupa'nın gelişmiş ekonomileri ilk 15 ülke sıralamasında yer almaktadırlar. Türkiye sadece 2013 yılında ve çok düşük bir ihracat merkeziliği skoru ile 15. sırada yer almaktadır.



Şekil 4.34: Avrupa Yatırım Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

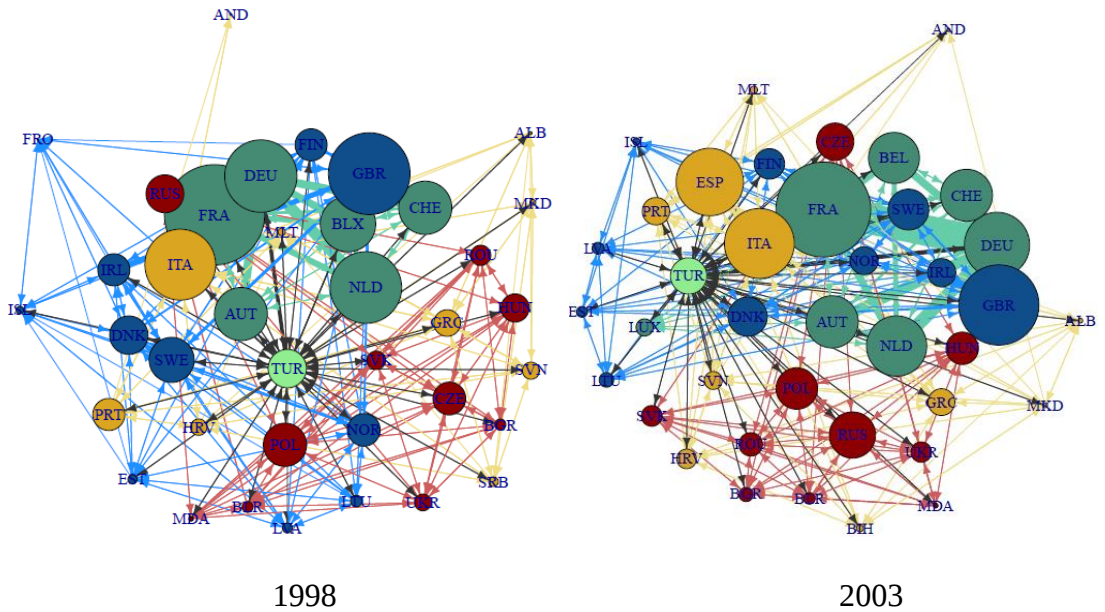
İlk olarak Şekil 4.34'e bakıldığında Avrupa yatırım malları ağındaki bağlantılardaki artışa bakılarak ağı yoğunluk katsayısındaki artışı görmek de mümkündür. Almanya her dönemde en büyük yatırım malları ihracatçısı olma özelliğini muhafaza etmektedir. Almanya'yı İtalya, Fransa, Hollanda, Belçika ve İngiltere izlemektedir. Türkiye'nin ihracat merkeziliği yıllar itibariyle artış göstermiştir. Ancak bu artış oldukça küçük seviyelerdedir. Türkiye'nin en yoğun ticari bağlantısı Almanya ile

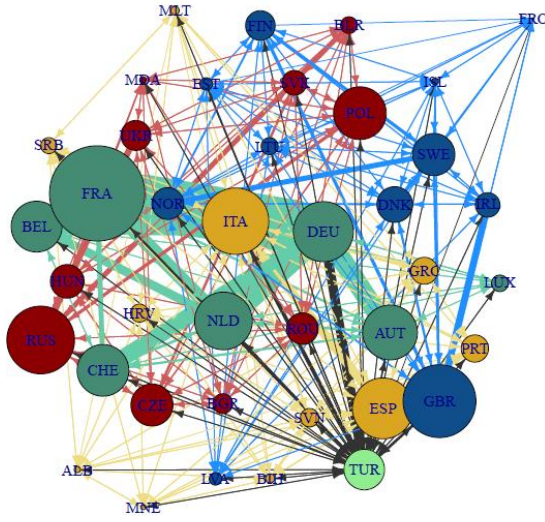
olmakla birlikte, İtalya, İngiltere, Fransa ve Hollanda ile de yoğun ticari ilişkileri mevcuttur.

Tablo 4.39: Avrupa Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları

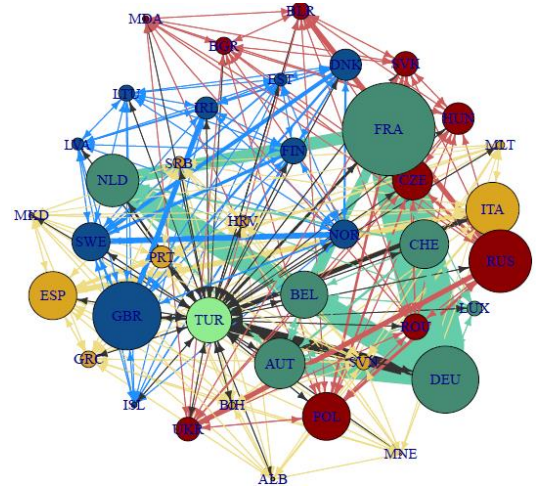
Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	FRA	0,6112	FRA	0,5788	FRA	0,5888	FRA	0,6269
2	GBR	0,4051	GBR	0,4145	GBR	0,3443	GBR	0,3386
3	DEU	0,3180	ITA	0,3137	RUS	0,2980	DEU	0,3266
4	NLD	0,3112	ESP	0,2926	ITA	0,2862	RUS	0,2855
5	ITA	0,3046	DEU	0,2745	ESP	0,2404	ITA	0,2065
6	BLX	0,1869	NLD	0,2341	DEU	0,2341	NLD	0,2011
7	CHE	0,1717	AUT	0,1753	NLD	0,2159	AUT	0,1860
8	AUT	0,1706	CHE	0,1737	AUT	0,1948	CHE	0,1732
9	SWE	0,1235	BEL	0,1676	POL	0,1809	ESP	0,1680
10	POL	0,1136	RUS	0,1379	CHE	0,1733	POL	0,1663
11	DNK	0,0896	POL	0,1109	BEL	0,1677	BEL	0,1619
12	TUR	0,0894	SWE	0,1072	SWE	0,1161	TUR	0,1500
13	RUS	0,0869	DNK	0,0989	CZE	0,1151	CZE	0,1179
14	CZE	0,0655	CZE	0,0895	TUR	0,1067	SWE	0,1051
15	NOR	0,0646	TUR	0,0848	DNK	0,0829	HUN	0,0726

Yatırım malları ihracat merkeziliğinde iyi bir performans sergileyemeyen Türkiye, Avrupa yatırım malları ithalat merkeziliği söz konusu olduğunda incelenen her yıl için ilk 15 ülke sıralamasında yer almaktadır. Ayrıca ithalat merkeziliği skorunda yıllar itibariyle bir yükseliş söz konusudur. Fransa, Avrupa pazarındaki en büyük ithalatçı ülke olma özelliğini her yıl korumaktadır. Fransa'yı İngiltere, İtalya, Almanya, Rusya, İspanya, Hollanda izlemektedir.





2008



2013

Şekil 4.35: Avrupa Yatırım Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

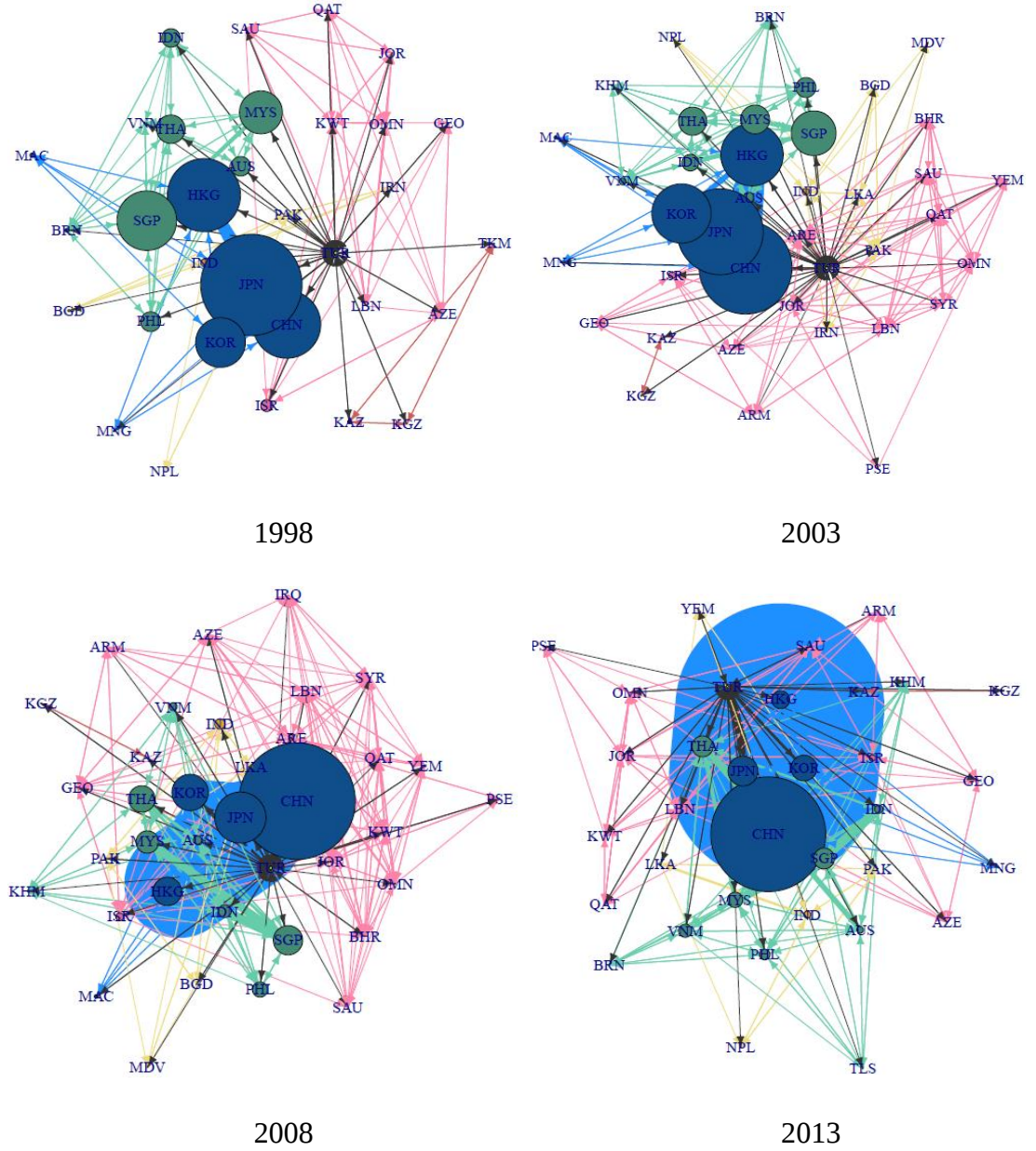
Türkiye'nin Şekil 4.35'teki yatırım malları ithalat merkeziliği, Şekil 4.34'teki yatırım malları ihracat merkeziliğine kıyasla oldukça yüksek düzeydedir. Bu çerçevede, Türkiye'nin yatırım malları açısından AB pazarına bağımlı olduğu söylenebilir.

Tablo 4.40: Asya Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	JPN	0,7690	CHN	0,6769	CHN	0,9717	CHN	0,9950
2	HKG	0,3996	JPN	0,5811	JPN	0,1879	JPN	0,0670
3	CHN	0,3451	HKG	0,3061	KOR	0,0948	KOR	0,0482
4	SGP	0,2655	KOR	0,2759	SGP	0,0617	THA	0,0324
5	KOR	0,1852	SGP	0,1572	HKG	0,0585	SGP	0,0318
6	MYS	0,1381	MYS	0,0655	THA	0,0503	HKG	0,0234
7	THA	0,0610	THA	0,0626	MYS	0,0349	MYS	0,0170
8	PHL	0,0284	PHL	0,0300	PHL	0,0159	VNM	0,0127
9	AUS	0,0272	IDN	0,0210	IDN	0,0111	PHL	0,0083
10	IDN	0,0246	AUS	0,0089	IND	0,0072	IDN	0,0050
11	ISR	0,0106	ARE	0,0038	AUS	0,0048	IND	0,0036
12	IND	0,0043	VNM	0,0037	VNM	0,0043	AUS	0,0032
13	MAC	0,0014	ISR	0,0036	ISR	0,0041	ISR	0,0027
14	BRN	0,0011	IND	0,0033	ARE	0,0022	TUR	0,0005
15	TUR	0,0011	TUR	0,0009	MAC	0,0010	SAU	0,0002

Yakın zamana kadar Uzak Doğu'nun gelişmiş ekonomisi olan Japonya'nın bölgenin teknoloji-yoğun ürünlerinde uzmanlaşmış olduğu bilinmekteydi. 1998 yılında Japonya'nın Asya yatırım malları ticaret ağında ihracat merkeziliği en yüksek ülke

konumunda olması da bir anlamda bunun göstergesidir. Ancak Çin'in özellikle 1990'larda hızlanan yükselişi bu ülkenin Japonya'nın yerini almasına ve yatırım malları ihracatını kıta genelinde adeta tekeline almasına sebep olmuştur. Zira 2003 yılından itibaren ihracat merkeziliğinde 1. Sıraya yükselen Çin'in merkezilik skoru da 2003 yılındaki 0,677 düzeyinden 10 yıl sonra 0,995 düzeyine yükselmiştir. Türkiye yatırım malları ihracat merkeziliği sıralamasında ilk 15 ülke arasında yer almakla birlikte, merkezilik skoru oldukça düşük seviyededir. Ayrıca yıllar itibariyle de daha da düşüş göstermektedir.



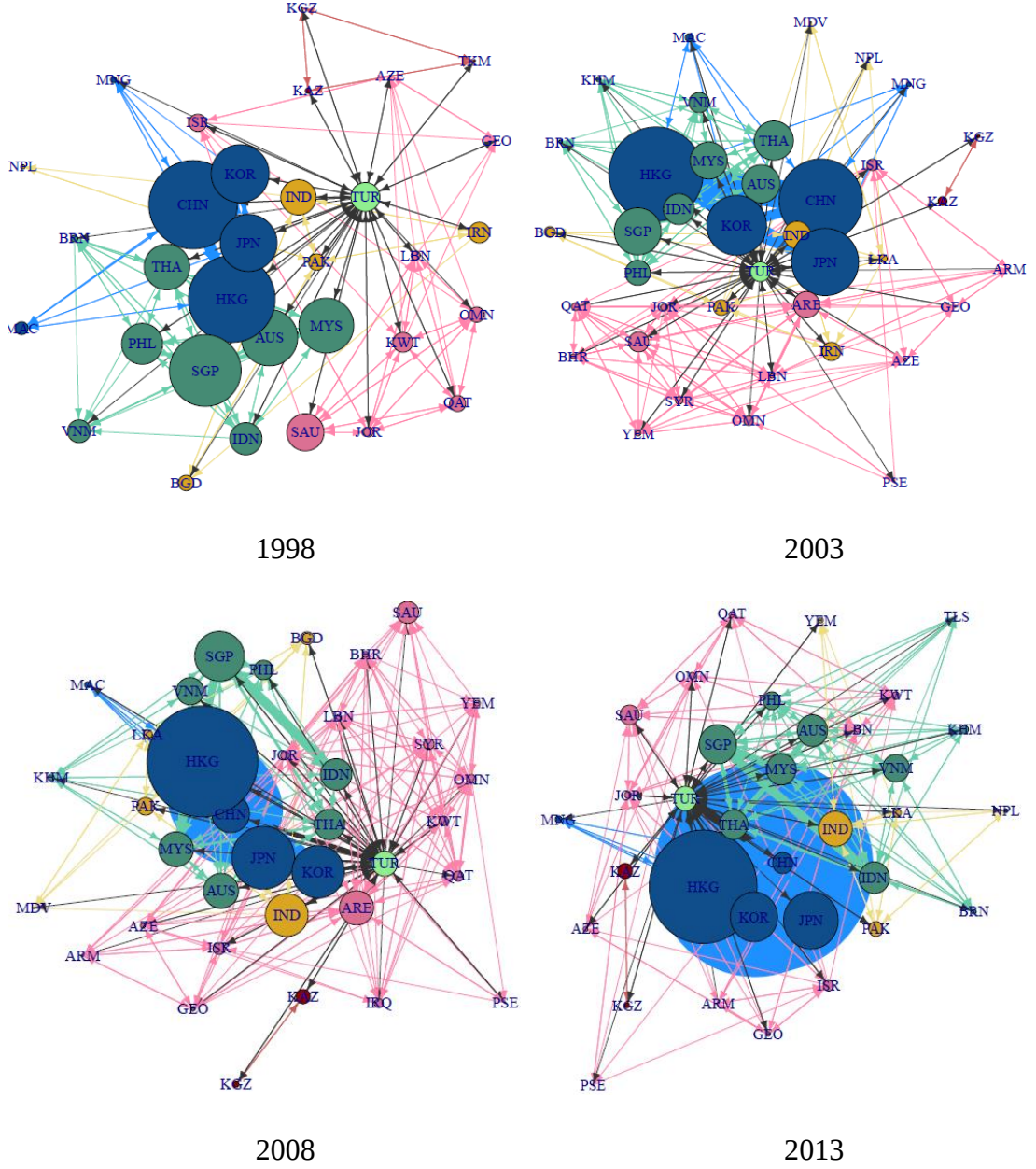
Şekil 4.36: Asya Yatırım Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

Tablo 4.40'ın görselleştirmesi olan Şekil 4.36'da, Çin'in yatırım malları ticaret ağındaki yükselişini daha açık biçimde görmek mümkündür. Çin'in yatırım malları ihracat merkeziliği artarken, Japonya, Kore ve Hong Kong'un ihracat merkeziliklerinin azalmaktadır. Ayrıca Çin, Japonya, Kore ve Hong Kong arasında gerçekleşen ve şekilde mavi renkle gösterilen ticari bağlantıların yoğunluğunda da giderek bir yükseliş söz konusudur. Bu kapsamda Çin'in Japonya, Kore ve Hong Kong'un yatırım malları pazarlarına da hakim olduğu yorumu yapılabilir. Şekil 4.36'da ayrıca Türkiye'nin zaten oldukça düşük seviyede olan ve giderek azalan ihracat merkeziliğini görmek de mümkündür.

Tablo 4.41: Asya Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	CHN	0,5548	HKG	0,6698	HKG	0,8840	HKG	0,9294
2	HKG	0,5336	CHN	0,5287	JPN	0,2837	JPN	0,2383
3	SGP	0,3647	JPN	0,3413	KOR	0,1975	KOR	0,1780
4	KOR	0,2388	KOR	0,2715	SGP	0,1770	SGP	0,1102
5	JPN	0,2305	SGP	0,1672	IND	0,1317	IND	0,0895
6	AUS	0,2262	THA	0,1166	CHN	0,1028	AUS	0,0734
7	MYS	0,2140	AUS	0,1099	AUS	0,0878	IDN	0,0732
8	THA	0,1480	MYS	0,1038	MYS	0,0865	MYS	0,0709
9	PHL	0,1194	IDN	0,0720	ARE	0,0842	THA	0,0635
10	SAU	0,0983	IND	0,0564	IDN	0,0715	VNM	0,0564
11	IND	0,0885	ARE	0,0519	THA	0,0673	TUR	0,0414
12	IDN	0,0736	PHL	0,0479	VNM	0,0539	CHN	0,0315
13	TUR	0,0597	VNM	0,0301	TUR	0,0436	SAU	0,0280
14	VNM	0,0362	SAU	0,0296	SAU	0,0336	PHL	0,0230
15	IRN	0,0294	TUR	0,0285	PHL	0,0261	KAZ	0,0164

Yatırım malları ithalat merkeziliği değerlerine bakıldığında ise 1998 yılında 1. Sırada yer alan Çin'in dönem boyunca alt sıralara gerilediği ve merkezilik skorlarında belirgin düşüş gerçekleştiği görülmektedir. Buna karşın, Hong Kong'un ithalat merkeziliğinde belirgin bir yükseliş gerçekleşmektedir. Türkiye'nin Asya yatırım malları ticaret ağındaki ithalat merkeziliğinde dalgalanmalar olmakla birlikte, 2003 yılı hariç tutulduğunda, ciddi bir azalış veya artış söz konusu değildir. 2003 yılında reel ekonominin de çökmesine sebep olan 2001 krizinin etkisiyle yatırım malları ithalat talebinde de bir azalma kendini göstermiştir.



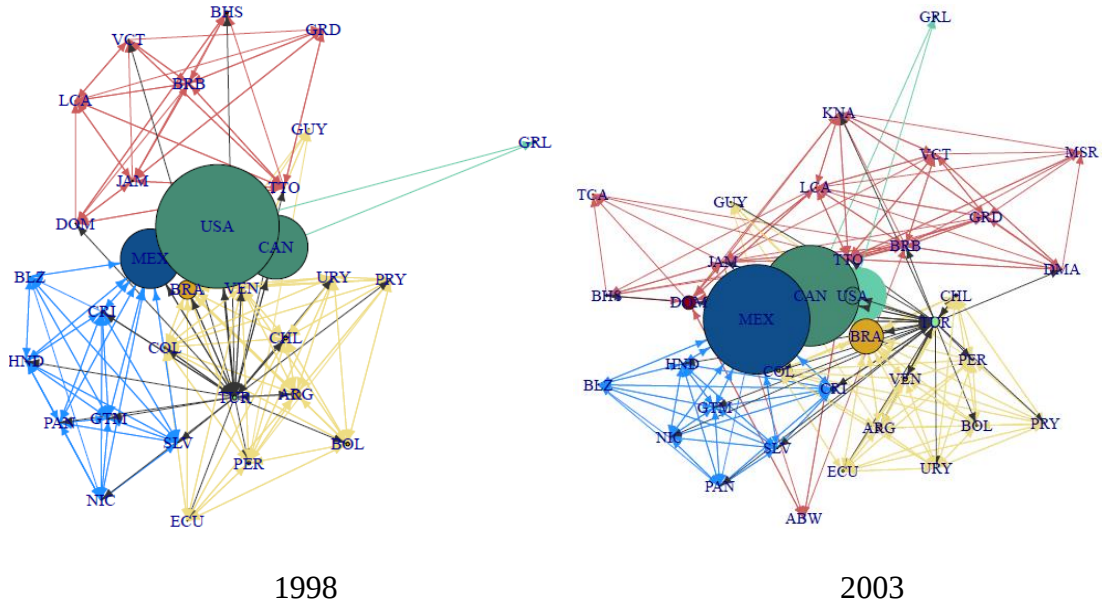
Şekil 4.37: Asya Yatırım Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

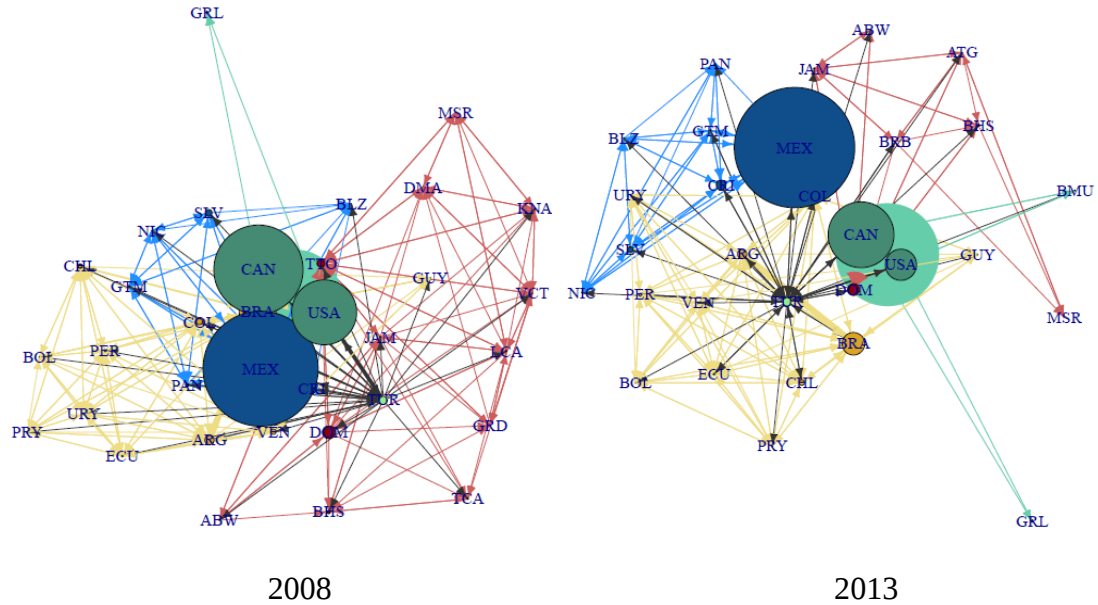
Şekil 4.37’de Türkiye’nin Asya yatırım malları ağındaki ithalat merkeziliğinin çok fazla değişkenlik göstermediği, 2003 yılında belirgin sayılabilecek bir düşüş olduğu gözlenmektedir. Şekil detaylı incelendiğinde ayrıca Türkiye’nin Asya pazarında Çin ile olan ticari bağlantılarının da arttığı görülmektedir. Özellikle 2008 ve 2013 yıllarında Türkiye ve Çin arasındaki ticari bağlantılar daha da yoğunlaşmaktadır.

Tablo 4.42: Amerika Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	USA	0,9423	MEX	0,7605	MEX	0,8238	MEX	0,9555
2	CAN	0,2524	CAN	0,6442	CAN	0,4951	CAN	0,2856
3	MEX	0,2190	BRA	0,0781	USA	0,2623	USA	0,0643
4	BRA	0,0211	USA	0,0178	BRA	0,0848	BRA	0,0326
5	ARG	0,0051	DOM	0,0113	DOM	0,0100	DOM	0,0090
6	TUR	0,0013	TUR	0,0057	ARG	0,0052	CRI	0,0061
7	CHL	0,0012	ARG	0,0023	CRI	0,0048	ARG	0,0051
8	BOL	0,0009	CRI	0,0019	TUR	0,0040	TUR	0,0045
9	PER	0,0008	VEN	0,0012	TTO	0,0036	SLV	0,0022
10	BHS	0,0006	COL	0,0008	SLV	0,0026	CHL	0,0020
11	CRI	0,0005	CHL	0,0007	COL	0,0023	COL	0,0012
12	COL	0,0004	ECU	0,0006	VEN	0,0018	PER	0,0006
13	VEN	0,0003	BHS	0,0005	CHL	0,0013	BHS	0,0005
14	JAM	0,0003	BOL	0,0004	BHS	0,0007	ECU	0,0002
15	URY	0,0003	TTO	0,0004	PAN	0,0006	GTM	0,0002

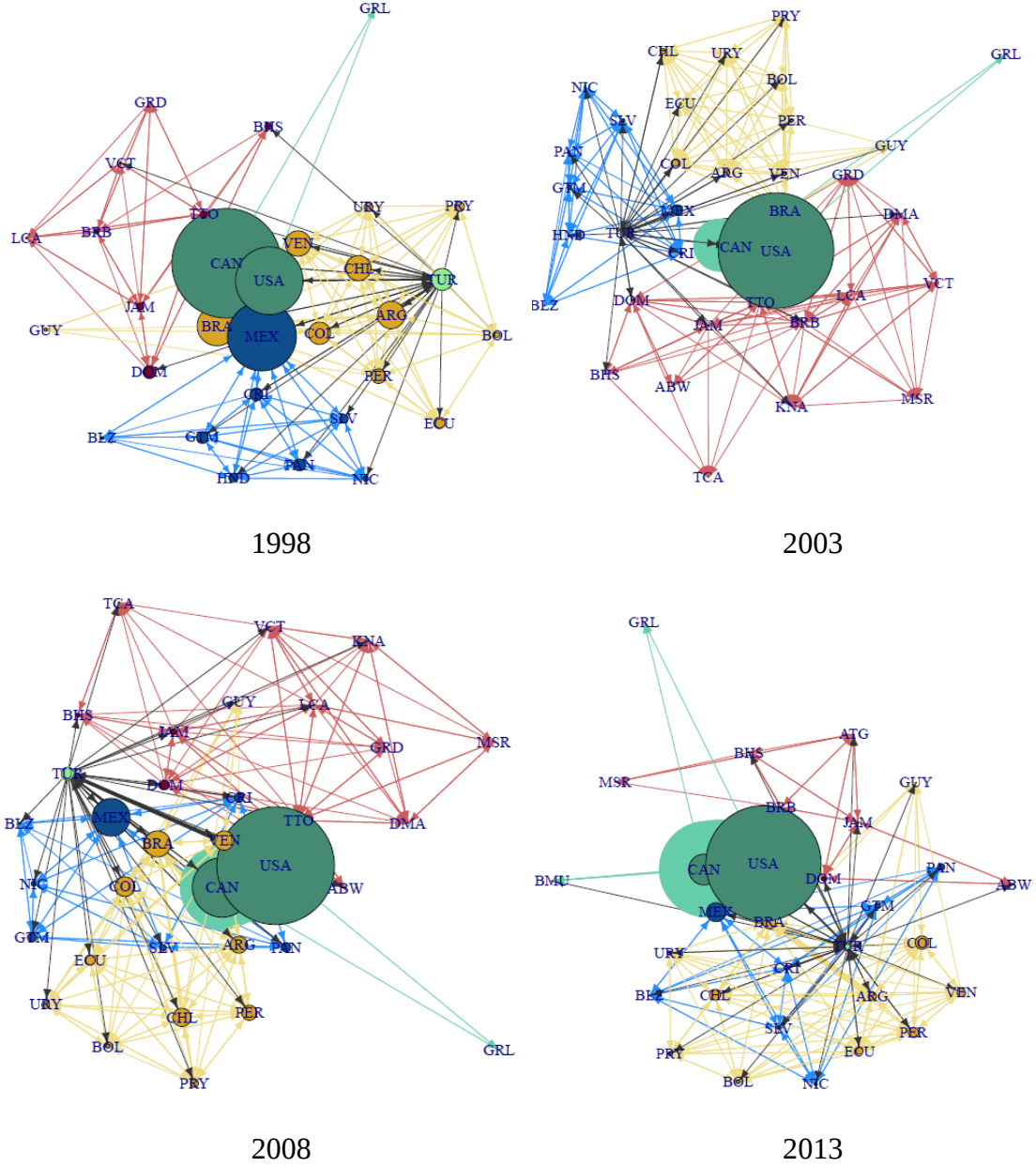
Amerika kıtasında yatırım malları ihracat merkeziliğinde ABD 1998 yılında 0,942 merkezilik skoru ile 1. sıradayken, sonraki yıllarda merkezilik değerinde önemli ölçüde düşüş gerçekleşmekte ve alt sıralara inmektedir. Buna karşın, Meksika takip eden yıllarda ABD'nin sırasını almakta ve merkezilik skorlarında da büyük yükselişler gerçekleştirmektedir. Türkiye'nin zaten oldukça iddiasız olan merkezilik skorunda da istikrarlı ve önemli bir artış gerçekleşmemiştir.





Tablo 4.42'nin görselleştirilmiş hali olan Şekil 4.38'de yukarıda yapılan açıklamaları gözlemlemek mümkündür.

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	CAN	0,8658	USA	0,9997	USA	0,9617	USA	0,9969
2	MEX	0,3438	CAN	0,0216	CAN	0,2463	CAN	0,0712
3	USA	0,3303	MEX	0,0075	MEX	0,0985	MEX	0,0259
4	BRA	0,1132	COL	0,0036	BRA	0,0454	COL	0,0129
5	ARG	0,0545	ARG	0,0027	COL	0,0258	BRA	0,0121
6	VEN	0,0453	CHL	0,0025	VEN	0,0251	CHL	0,0087
7	CHL	0,0438	BRA	0,0022	CHL	0,0221	PER	0,0075
8	COL	0,0347	GTM	0,0015	ARG	0,0192	VEN	0,0052
9	TUR	0,0336	VEN	0,0014	PER	0,0154	ARG	0,0048
10	PER	0,0150	PER	0,0009	TUR	0,0108	ECU	0,0036
11	DOM	0,0114	SLV	0,0009	ECU	0,0067	PAN	0,0035
12	CRI	0,0113	CRI	0,0007	PAN	0,0061	GTM	0,0027
13	PAN	0,0099	ECU	0,0006	CRI	0,0053	TUR	0,0021
14	GTM	0,0098	HND	0,0005	DOM	0,0053	CRI	0,0020
15	ECU	0,0089	PAN	0,0005	GTM	0,0052	PRY	0,0013



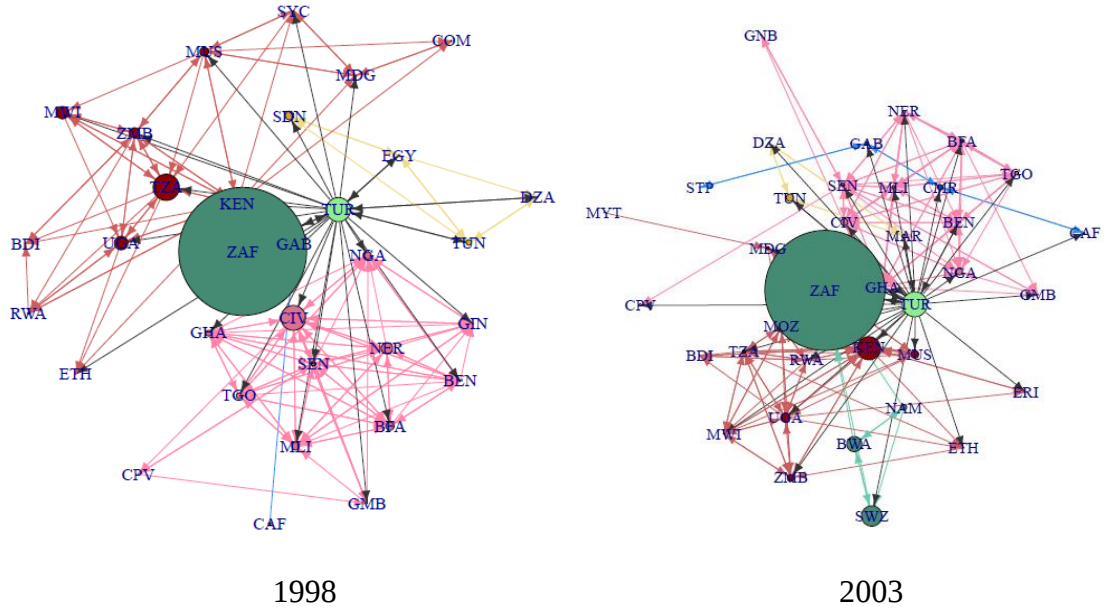
Şekil 4.39: Amerika Yatırım Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

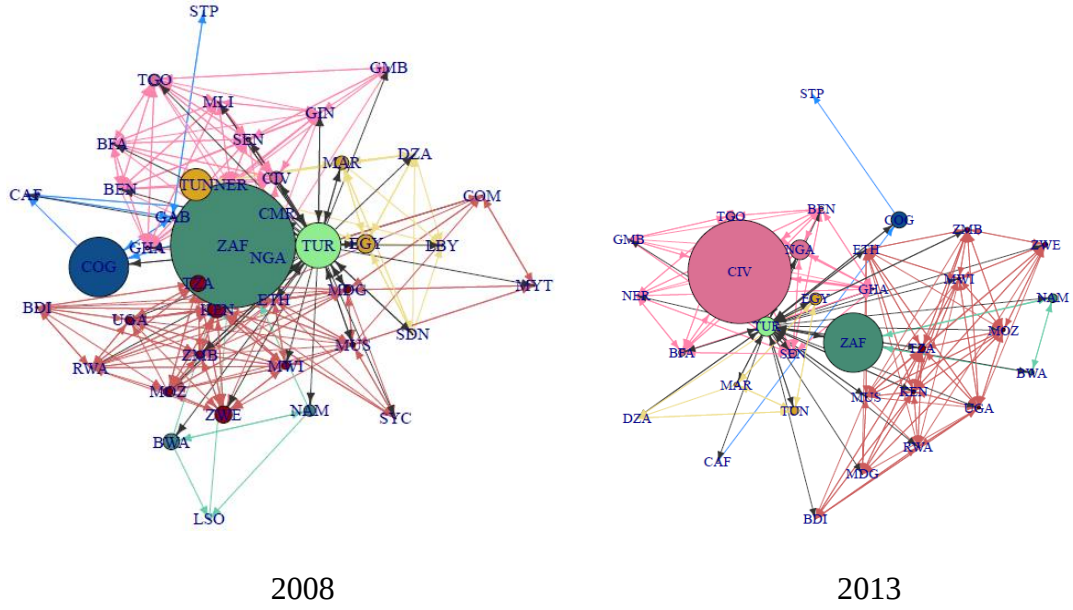
Şekil 4.39’da ABD’nin yatırım malı ithalat merkeziliğinin yükselişini, Amerika kıtasındaki diğer ülkelerin merkezilik skorlarının azalışını görmek mümkündür. Ayrıca 1998 yılından sonra Türkiye’nin bu ağdaki ticaret merkeziliği de giderek azalmaktadır. Bu bağlamda, yatırım malları kapsamında incelenen Avrupa ve Asya ticaret ağları ile değerlendirildiğinde, Türkiye’nin yatırım malları ithalatında öncelikle Avrupa ve Asya’ya yöneldiği sonucuna ulaşmak da mümkündür.

Tablo 4.44: Afrika Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	ZAF	0,9973	ZAF	0,9979	ZAF	0,9637	CIV	0,9484
2	TZA	0,0404	TUR	0,0415	COG	0,2192	ZAF	0,3124
3	CIV	0,0361	KEN	0,0359	TUR	0,1266	NGA	0,0330
4	TUR	0,0343	SWZ	0,0279	TUN	0,0631	TUR	0,0318
5	KEN	0,0301	BWA	0,0153	NGA	0,0282	COG	0,0228
6	UGA	0,0109	MOZ	0,0064	EGY	0,0207	EGY	0,0122
7	MWI	0,0092	UGA	0,0049	KEN	0,0193	NAM	0,0066
8	NER	0,0075	MUS	0,0041	CMR	0,0183	TGO	0,0061
9	ZMB	0,0062	TUN	0,0036	ZWE	0,0173	SEN	0,0058
10	MUS	0,0045	ZMB	0,0034	TZA	0,0154	TUN	0,0056
11	SDN	0,0044	CIV	0,0032	BWA	0,0152	TZA	0,0042
12	BFA	0,0039	NGA	0,0028	MAR	0,0108	BFA	0,0039
13	MLI	0,0035	NAM	0,0023	CIV	0,0096	BWA	0,0023
14	NGA	0,0029	CMR	0,0020	TGO	0,0085	ZWE	0,0021
15	TGO	0,0020	GHA	0,0017	NAM	0,0079	ZMB	0,0020

Afrika kıtası yatırım malları ihracat merkezilik skorlarının yer aldığı Tablo 4.44’te ise Güney Afrika’nın kıta içinde en büyük yatırım malı ihracatçısı konumunda olduğu görülmektedir. Ancak 2013 yılında bu konumunda bir azalış gerçekleşmektedir. Türkiye ise 2013 yılına kadar bir artış sergilemekte; 2013 yılında ise Afrika kıtasındaki yatırım malları ihracat merkeziliği düşüş göstermektedir.





Şekil 4.40: Afrika Yatırım Malları Ağının İhracat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

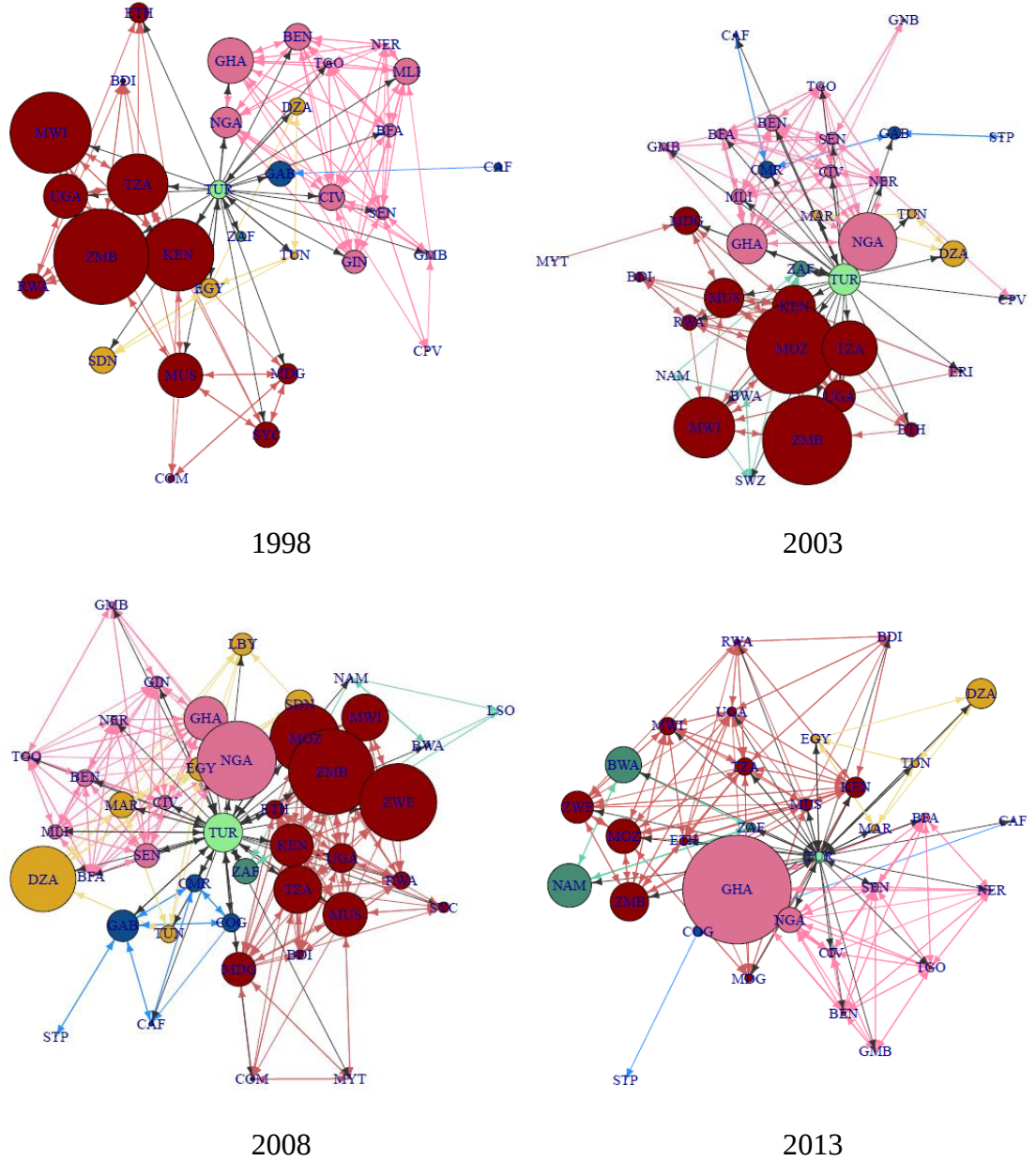
Tablo 4.44'teki değişim süreci Şekil 4.40'ta açık biçimde görülmektedir. 2011'den itibaren BRIC ülkeleri arasında yer alan Güney Afrika Cumhuriyeti, kıtanın en büyük yatırım malı ihracatçısı konumundadır.

Tablo 4.45: Afrika Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	ZMB	0,6702	MOZ	0,6123	ZMB	0,5175	GHA	0,9603
2	MWI	0,4854	ZMB	0,6012	NGA	0,4410	NAM	0,1550
3	KEN	0,3858	MWI	0,2800	ZWE	0,4224	ZMB	0,1213
4	TZA	0,2728	NGA	0,2546	MOZ	0,3449	BWA	0,1063
5	GHA	0,1530	TZA	0,2287	DZA	0,3046	MOZ	0,0990
6	MUS	0,1466	KEN	0,1400	TZA	0,1634	ZWE	0,0844
7	UGA	0,1427	GHA	0,1219	MWI	0,1553	DZA	0,0728
8	NGA	0,0691	MUS	0,1184	MUS	0,1392	NGA	0,0520
9	BEN	0,0522	UGA	0,0773	GHA	0,1355	KEN	0,0326
10	SDN	0,0509	TUR	0,0743	KEN	0,1305	TZA	0,0246
11	MLI	0,0507	MDG	0,0568	TUR	0,1082	MWI	0,0239
12	CIV	0,0498	DZA	0,0495	MDG	0,0819	MUS	0,0115
13	SYC	0,0480	CMR	0,0207	GAB	0,0700	TUR	0,0098
14	RWA	0,0455	BEN	0,0187	UGA	0,0595	COG	0,0089
15	GAB	0,0446	ZAF	0,0177	SDN	0,0569	UGA	0,0067

Afrika yatırım malları ticaret ağında daha çok Doğu Afrika ülkelerinin ithalatçı konumunda oldukları görülmektedir. İthalat merkeziliği yüksek olan ülkeler arasında ağırlıklı olarak bu ülkeler yer almaktadır. Türkiye'nin durumuna bakıldığında, 1998

yılında ilk 15 ülke sıralamasında yer almadığı, ancak 2013 yılına kadar ağ içerisindeki ithalat merkeziliğinde artış olduğu görülmektedir.



Şekil 4.41: Afrika Yatırım Malları Ağının İthalat Merkeziliği Skorlarına Göre Görselleştirilmesi

Ağdaki ithalat merkeziliği en yüksek olan ülkeler, Şekil 4.41’de de görüldüğü gibi Doğu Afrika ülkeleridir. Bu durum 2013 yılına kadar devam etmekte, 2013 yılında ise keskin bir düşüş gerçekleşmektedir. Aynı durum Türkiye için de geçerlidir. 2013 yılı dışında, Türkiye’nin Afrika kıtasındaki ithalat merkeziliğinde bir yükseliş durumu söz konusudur.

5. SONUÇ

İktisat bilimi sürekli farklı bilim dallarıyla etkileşim halinde olmuş, gelişim sürecinde bu bilim dallarının etkisi kendini göstermiştir. Klasik fizik ve matematiğin etkisiyle temsili ajan, homojenlik, rasyonalite, tek denge vb. varsayımlar üzerinde temellenen geleneksel iktisat, iktisadi olguları açıklamış; ancak söz konusu indirgemeci varsayımlar, analizler gerçek hayattan uzak bir hale getirmiştir. İktisadın disiplinler arası etkileşiminin devamı neticesinde biyoloji, fizik, psikoloji, bilgisayar bilimleri gibi farklı disiplinlerin etkisi altında geleneksel iktisada eleştirel yaklaşma eğilimi oluşmuştur. Bu doğrultuda geleneksel iktisadın indirgemeci varsayımlarına getirilen eleştiriler ve yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Ajanların heterojen ve sınırlı rasyonel olduğu, çoklu dengenin de olası olduğu gibi olguları ortaya koyan bu yeni yaklaşım, ekonomiyi birbiri ve çevresi ile sürekli etkileşim halinde olan otonom ve heterojen ajanların yer aldığı kompleks bir sistem olarak ele almıştır. Kompleksite iktisadi adı verilen bu yeni yaklaşım bilgisayar bilimleri, evrimci iktisat ve bilişsel bilimler olmak üzere üç temel yapıtaşını üzerinde ortaya çıkan ajan-temelli hesaplamalı iktisat olarak da kendini göstermiştir.

Heterojen ve sınırlı rasyonel ajan etkileşimlerinin oluşturduğu bir takım kompleks yapılar mevcuttur. Bu yapılardan biri de ağ topolojisidir. Ağlar, düğümlerden ve bu düğümler arasındaki etkileşimlerden oluşan yapılardır. Buradaki düğümler bireyler, ülkeler, banka ve finansal kurumlar vb., aradaki bağlantı ise bu düğümler arasındaki her türlü ilişki olabilmektedir. Heterojen ve otonom düğümler arasındaki etkileşimlerin oluşturduğu bu iktisadi yapılar da kompleks ağlar dahilinde ele alınmaktadır. Kompleks ağların iktisattaki uygulamaları çoğunlukla finansal ağlar ve ticaret ağları olarak kendini göstermektedir.

Bu tezin konusu olan uluslararası ticaret ağlarında düğümler ülkeleri, bağlantılar ise ülkeler arasındaki ticari bağlantıları temsil etmektedir. Genel olarak, geleneksel yaklaşımlar kapsamında yapılan uluslararası ticaret analizlerinde, geleneksel yaklaşıma dayalı teoriler kapsamında birinci derece göstergeler ile analiz gerçekleştirilmektedir. Bunlar ülkelerin toplam ithalat/ihracat hacimleri,

ihracat/GSYH, belli bir malın veya sektörün toplam ithalat/ihracat içindeki payı gibi göstergelerdir. Ancak dikkat edilirse, bunların hepsi ülkelerin kendilerine özgü gösterge niteliğindedir. Oysaki heterojen ajanlar olarak ele alındığında, her ülkenin etkileşimde olduğu ülkeler bağlamında değerlendirilmesi daha doğru olacaktır. Zira, kompleks sistemlerin bir özelliği olarak, bu etkileşimler sonucunda tek tek parçaların toplamından daha farklı (fazla ya da az) bir sonuç çıkmasını bekleriz.

Bu çalışmada uluslararası ticaret ağının kompleks ağ özelliği taşıdığı hipotezi temel alınmıştır. Öncelikle belirtmek gerekir ki analizde incelenen ticari ilişkiler tüketim, ara ve yatırım malları olmak üzere farklı teknoloji grubu mallarını temsil etmektedir. Literatürde daha önce yapılmış çok sayıda çalışma uluslararası ticaret ağının kompleks özelliklerini ortaya koymuştur. Bu sebeple bu doktora tezinde ekonominin gerçek anlamda üretken, istihdam yaratan reel kesimi olan imalat sanayiinin temel alt sektörleri ayrı ayrı incelenmek istenmiştir. Bilindiği gibi, tüketim malları düşük, ara malları orta ve yatırım malları da yüksek teknoloji düzeylerini temsil etmektedirler. Malların üretim süreci esnasında kullanılan teknoloji ne kadar fazla ise o malların o kadar kompleks yapıda oldukları da birtakım çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu bağlamda farklı teknoloji ve dolayısıyla farklı komplekslik düzeyinde olan malların ticaretinin kompleks yapı sergileme açısından bir farklılık sergileyip sergilemediği araştırılmak istenmiştir. Ayrıca 1998, 2003, 2008, 2013 yılları için analiz yapılarak zamansal açıdan nasıl bir değişim olduğu görülmek istenmiştir.

Bir ağın kompleks yapıya sahip olduğunu anlamanın birtakım yöntemleri vardır. Bunlardan biri ağın derece dağılımını incelemektir. Derece dağılımı ağırlıksız (ikili) ağlarda düğümlerin bağlantı sayılarının, yani ülkelerin ticaret ortağı sayılarının frekans dağılımını ifade etmektedir. Ancak ağırlıklı ağ yapısının kullanıldığı bu ağda derece dağılımının karşılığı kuvvet dağılımıdır. Kuvvet dağılımı ülkelerin ihracat hacimlerinin frekans dağılımını ifade etmektedir. Kuvvet dağılımının kuvvet yasası dağılımına uygun olması ağın kompleks olduğunun bir göstergesidir. Zira kuvvet yasası dağılımı az sayıda ülke çok yüksek ticaret hacmine sahipken, çok sayıda ülkenin ise az sayıda ticaret hacmine sahip olduğunu göstermektedir. Bu anlamda ülkelerin heterojen yapılarını ortaya koymaktadır.

Bir diğer kompleks yapı göstergesi, ağın farklılık eğilimli yapıya sahip olmasıdır. Farklılık eğilimi ağdaki ülkelerin bağlantılı olduğu ülkeleri de değerlendirerek analiz

ettiği için ileri derece göstergelerden biridir ve ağda bir merkez-çevre yapısı olduğunu göstermektedir. Bunların dışında kümeleşme, yoğunluk, karşılıklılık gibi birtakım topolojik parametreler de ağların yapısı hakkında fikir verici olmaktadır.

Söz konusu kompleks ağ özellikleri açısından uluslararası tüketim malları ağ analizinin sonuçlarına bakıldığında, yoğunluk katsayısının 1998 yılında 0,537 iken 2013 yılına gelindiğinde 0,616 olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi yoğunluk katsayısı ağdaki bağlantı sayısının olası en yüksek bağlantı sayısı içindeki payıdır. Dolayısıyla bir ticaret ağındaki ilişkilerin ağın tam entegre olması durumuna göre değerlendirilmesini sağlar. Yoğunluk katsayısının artması ülkelerin ticaret ağına daha fazla entegre olduklarını ifade etmektedir. Bu kapsamda ülkelerin incelenen dönemler itibariyle tüketim malları ticaretinde uluslararası ağı daha fazla entegre olduklarını söylemek mümkündür. Ağ geçişliliğini de ifade eden kümeleşme katsayısında da 2008 yılına kadar önemli bir artış olmamakla birlikte, 2013 yılında artış göstermiştir.

Ara malları ağına da yoğunluk katsayısında dönem itibariyle bir artış mevcuttur. Bu artış da ara malları ticaret ağının giderek daha entegre bir özelliğe büründüğü şeklinde değerlendirilebilir. Beşer yıllık dönemler olarak bu artışlara bakıldığında, analize dahil edilen ülkelerin sayısının daha az olduğu 2008-2013 döneminde, en yüksek artışın gerçekleştiği görülmektedir. Zira 0,57'den 0,65'e yükseliş söz konusudur. Bu da 2013 yılında verisi elde edilemeyen ülkelerin uluslararası ticarete çok ağırlığı olmayan ülkeler olduğunu göstermektedir. Kümeleşme katsayısı da ağ içerisinde geçişliliğin zaman içerisinde bir miktar arttığını göstermektedir. Ülkeler arasındaki ikili ticari ilişkilerin karşılıklılık oranını ifade eden karşılıklılık katsayısı da artış sergilemiştir.

Yatırım malları açısından da benzer bir durum söz konusudur. Yoğunluk katsayısında, 2003 yılında küçük bir düşüş olmasına karşın, dönem içerisinde genel anlamda bir artış mevcuttur. 1998 yılında 0,43 olan yoğunluk, 2013 yılında 0,55'e yükselmiştir. İkili ticari ilişkilerdeki değişimi izleyebileceğimiz karşılıklılık katsayısında da artış söz konusudur. Yoğunluk katsayısındaki artışın bir kısmının ikili ticari ilişkilerin artmasının etkisi ile gerçekleştiği söylenebilir. Diğer malların ticaret ağına benzer biçimde, yatırım malları ağına da kümeleşme katsayısında, yani ağ geçişliliğinde artış söz konusudur.

Ağın kompleksliğinin göstergesi olan kuvvet dağılımına uygunluk için yapılan Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre, tüketim malları ağı 0,95 güven aralığında 1998 yılı hariç kuvvet yasası dağılımına uygundur. Buna göre tüketim malları ihracatı çok yüksek olan birkaç ülke ile tüketim malları ihracatı düşük olan çok sayıda ülke vardır. Bu dağılım ülkelerin söz konusu malın ihracatındaki heterojenliğini ifade etmektedir. Ara malları ağına ise tersine 1998 yılı hariç diğer yıllar için 0,95 güven aralığında kuvvet yasası dağılımına uygun olmadığı tespit edilmiştir. Pareto dağılımına uymayan ara malları ihracatının, bu dağılımın özel bir hali olan Pareto 2 dağılımına uygunluğu incelenmiş; 1998, 2003 ve 2013 yılları için 0,95 güven aralığında, 2008 yılı için ise 0,98 güven aralığında Pareto 2 dağılımına uygunluk olduğu sonucuna varılmıştır. Yatırım malları ağına ise 0,95 aralığında her yıl için kuvvet yasası dağılımına uygunluk söz konusudur. Bu bağlamda her üç sektör ihracatında da ülkelerin ihracat değerlerinin heterojen yapısı istatistiksel anlamda ortaya konmuştur.

Bir diğer kompleks ağ özelliği olan ağın benzerlik eğilimi özelliği açısından yapılan inceleme her bir imalat sanayii alt sektörü için farklılık eğilimli yapı olduğunu ortaya koymuştur. Farklılık eğilimli yapı ihracat hacmi düşük olan ülkelerin ihracat hacmi yüksek olan ülkelerle, ihracat hacmi yüksek olan ülkelerin ise ihracat hacmi düşük olan ülkelerle ticaret yapma eğiliminde olduklarını ifade etmektedir. Farklılık eğilimli yapı ağda bir merkez-çevre ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Kompleks ağların bu özelliklerinin sınanması ile birlikte, bu tez çalışmasında ayrıca veriye w-HITS algoritması uygulanmıştır. Kleinberg tarafından internet sorgularının sıralanmasında kullanılan bir algoritma olan HITS algoritması daha sonra ağırlıklı (weighted HITS) olarak geliştirilmiş ve son dönemlerde de uluslararası ticaret ağlarında kullanılır olmuştur. HITS algoritmasının temelinde yatan düşünce, bir web sayfasının önemini, o sayfanın bağlantısı olan sayfaların gelen ve giden bağlantılarını da dikkate alarak belirlemektir. Bilindiği gibi, bir ağda çok sayıda giden bağlantısı olan düğümlere merkez, çok sayıda gelen bağlantısı olan düğümlere ise otorite denilmektedir. Bu bağlamda uluslararası ticaret ağında yüksek hacimli ve çok ihracat yapan ülkelere merkez, yüksek hacimli ve çok ithalat yapan ülkelere ise otorite denilmektedir. w-HITS algoritması sonucunda her ülkeye bir merkez (ihracat) merkeziliği ve bir otorite (ithalat) merkeziliği skoru atanmaktadır. Dolayısıyla w-HITS algoritması kompleks ağların bir diğer topolojik özelliği olan merkezilik

açısından analiz olanağı sağlamaktadır. Aynı zamanda diğer ülkeleri de dikkate aldığı için ileri dereceden bir göstergedir. Birinci derece gösterge olan toplam ihracattaki/ithalattaki pay değeri ile kıyaslandığında, ülkelerin ihracat/ithalat etkileri açısından daha sağlıklı sonuçlar vermektedir. Tez çalışmasında uluslararası tüketim, ara ve yatırım malları ağı verilerine 1998, 2003, 2008 ve 2013 yıllarına ilişkin w-HITS algoritması uygulanmıştır. Her bir yıl için bu merkeziliklerin ayrı ayrı incelenmesi zaman içerisinde ülkelerin söz konusu sektörler için merkeziliklerinin nasıl değiştiğini görme olanağı sağlamıştır. Buna göre; tüketim malları ağında 1998 yılında Çin'in yanı sıra AB'nin kurucu ülkeleri ve Birleşik Krallık; Hong Kong, Meksika, Tayland, Kore gibi gelişen ülkeler ile Japonya, Kanada, ABD gibi gelişmiş ülkeler ihracat merkeziliklerine göre tüketim malları ağı merkezinde yer almaktadır. Türkiye'nin tüketim malları ağı ihracat merkeziliğinin, yani ihracat etkisinin söz konusu yılda sayılan ülkelere göre düşük olduğu gözlemlenmiştir. 2013 yılına kadar aşamalı olmak üzere adı geçen ülkelerin ihracat etkileri giderek azalmış; buna karşın Vietnam'ın ihracat merkeziliğinde küçük bir artış ve Çin'de gözle görülür bir merkezilik artışı gerçekleşmiştir. Türkiye'nin ihracat merkeziliğinde küçük bir azalış mevcuttur. İthalat merkeziliğinde ise 1998 yılında Çin'in zaten küçük olan tüketim malları ithalat etkisinde, 2013 yılı itibariyle daha da azalış gerçekleşmiştir. ABD ithalat merkeziliğine göre ithalat etkisi en büyük ülke olma özelliğini dönem boyunca sürdürmüştür. Japonya'nın ithalat merkeziliği dönem boyu sabit kabul edilebilirken, Hong Kong'un ithalat merkeziliğinde 2013 yılı itibariyle bir artış söz konusudur. Almanya ve Fransa'nın da ithalat merkeziliklerinde küçük azalışlar söz konusudur. Türkiye'nin tüketim malları ithalat merkeziliğinde ise bir değişim gözlenmemiştir.

Ara malları ihracat etkisine bakıldığında 1998 yılından 2013 yılına doğru Kanada, Almanya, Birleşik Krallık, İtalya, Fransa gibi gelişmiş ülkelerin ihracat merkeziliklerinin azaldığı; buna karşın Kore, Hong Kong, Singapur, Çin gibi Asya-Pasifik'in gelişen ekonomilerinin ara malları ihracat merkeziliklerinin arttığı görülmüştür. Meksika ve Japonya'nın dönem boyunca ara malları ihracat merkeziliklerinde bir değişim gözlenmemiştir. Suudi Arabistan, Nijerya, Birleşik Arap Emirlikleri, Güney Afrika, Cezayir gibi Afrika ülkelerinin de hammadde zengini olmaları dolayısıyla ara malları ihracat merkeziliği ağında ön plana çıktıkları görülmüştür. Türkiye için ise ihracat merkeziliği açısından bir değişiklik söz konusu değildir. İthalat merkeziliği skorlarına bakıldığında ise, 2013 yılı hariç ABD'nin

dünya pazarındaki en büyük ara malları ithalatçısı olduğu görülmektedir. 2013 yılına gelindiğinde ise Çin, ABD'nin sırasını almıştır. Çin'in uluslararası piyasada yıllar itibariyle ara malları ithalat merkeziliğinin arttığı gözlenmiştir. Bu da Çin'in özellikle 1990'lı yıllarda hızlanan yükselişi sonucu üretim üssü haline gelmesi sonucu artan girdi ihtiyacını yansıtmaktadır. Çin'in yanı sıra Tayland, Kore, Hong Kong gibi Asya-Pasifik'in gelişen ekonomilerinin de dönem sonu itibariyle ithalat merkeziliklerinde artışlar görülmüştür. Burada üretimin gelişmekte olan ülkelere yönelmesi ile açıklanabilecek bir durum söz konusudur. Zira bilindiği gibi, üretim ve yatırım sürecinin de küreselleşmesi ile birlikte gelişmiş ekonomiler artık üretimlerini hammadde kaynağına yakın ya da emeğin ucuz olduğu gelişen ekonomilere kaydırmaktadırlar. Bu üretim kaymasının, 1990'lı yıllardan itibaren atılım yapan Asya-Pasifik ülkelerinin ithalat merkezilikleri üzerindeki etkisini görmek mümkündür. Türkiye'nin ithalat merkeziliği sıralamasındaki yerinde ise bir düşüş görülmemektedir. Bu anlamda ara malları ithalatı bakımından dışa bağımlılığının devam ettiği söylenebilir.

Son olarak yatırım malları ağının ihracat merkeziliği incelendiğinde ABD, Kanada, Japonya gibi gelişmiş ülkeler ile Avrupa'nın gelişmiş ülkeleri olan Almanya, İtalya, Fransa, Birleşik Krallık, Hollanda gibi ülkelerin yatırım malları ihracat merkeziliklerinin giderek azaldığı görülmüştür. Buna karşılık, Çin'in ihracat merkeziliğinin yükselişi uluslararası yatırım malları ağında da kendini göstermiştir. Öyle ki, 2013 yılında Çin devasa ihracat gücüyle uluslararası pazara hakim en büyük tek ihracatçı konumuna gelmiştir. Meksika ise dönem içerisinde ihracat merkeziliğini muhafaza etmiştir. Yatırım malları bakımından dışa bağımlı olan ve uluslararası yatırım malları ihracatında iddiası olmayan Türkiye'nin ağdaki etkisi oldukça düşüktür. Buna karşın, ithalat merkeziliklerine bakıldığında Türkiye'nin ithalat etkisinin önemli biçimde arttığı görülmüştür. Zira ekonomide üretimin artması ve büyümenin sağlanması yatırım malları ithalatına bağlıdır. İthalat merkezilikleri değerlendirildiğinde, ABD'nin 2013 yılına kadar en büyük yatırım malları ithalatçısı olduğu görülmüştür. 2013 yılında ise ABD, Hong Kong ile yaklaşık olarak eşit düzeyde ithalat merkeziliğine sahiptir. En büyük yatırım malları ihracatçısı haline gelen Çin'in yatırım malları ithalatının da giderek azaldığı gözlenmiştir. Gelişmiş Avrupa ülkelerinin ise ithalat merkeziliklerinde 2013 yılı hariç önemli bir azalış

gerçekleştirmedikleri görülmüştür. 2013 yılındaki azalış, 2008 krizinin etkilerinin 2013 yılında Avrupa’da durgunluk olarak hala devam ettiği şeklinde yorumlanabilir.

Genel olarak değerlendirilecek olunursa, tüketim ve yatırım malları ağlarının kuvvet yasası dağılımı dolayısıyla heterojen yapıları tespit edilmiş; ayrıca her üç ağın da merkez-çevre yapısı olduğu istatistiksel olarak ispatlanmıştır. Kuvvet yasası dağılımının tercihli ilave ilkesi çerçevesinde, ağa dahil olan düğümlerin bağlantı oluştururken tercih kullandıkları ve bu tercihlerin de en yüksek bağlantıya sahip olan düğümlerle gerçekleştirildiği varsayımında bulunmaktadır. Bu da ağda belli merkezlerin oluşmasını sağlamaktadır. Bu merkeziliklerin (hem merkez/ihracat merkeziliği hem de otorite/ithalat merkeziliği) w-HITS algoritması ile incelenmesi ileri derece gösterge olması dolayısıyla daha sağlıklı bir analiz yapma olanağı sağlamaktadır. Zira bu algoritma ülkelerin ihracat ve ithalat içindeki paylarına göre yapılan analize kıyasla ülkelerin ticaret ortaklarının önemini de dikkate almaktadır.

Bu bağlamda genel olarak Amerika ve Avrupa’nın gelişmiş ülkelerin ihracattaki merkezilikleri azalırken, gelişen ülkelerin ihracattaki merkeziliklerinin arttığı görülmüştür. Burada Çin’in her alandaki performansı dikkat çekicidir. Asya-Pasifik’in diğer gelişen ülkelerinin yükselişi de dikkat çekici bir husus olmuştur. Burada ucuz işgücünün üretimi söz konusu bölgeye çektiği tezi doğrulanmaktadır. Nijerya, Birleşik Arap Emirlikleri, Güney Afrika gibi Afrika ülkelerinin ise ara malları ihracatındaki merkezilikleri ön plandadır. Türkiye’nin ihracat alanında en iddialı olduğu alanın tüketim malları olduğu görülmüştür. Buna karşılık ithalat merkeziliği değerlerinin gösterdiği üzere, Türkiye’nin ara ve yatırım malları açısından dışarı bağımlılığında bir azalma söz konusu değildir.

Türkiye’nin kıtasal anlamda yapılan incelemesi sonucunda ise tüketim malları ihracat merkeziliğinin en büyük ve istikrarlı olduğu kıta Avrupa kıtasıdır. Avrupa kıtasında her dönemde Almanya en yoğun ticari ilişki geliştirilen ülke olmuş, son dönemlere doğru diğer Avrupa ülkeleri ile de ilişkiler artış göstermiştir. Afrika kıtası tüketim malları ağında da ihracat merkeziliğinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ancak Afrika kıtasında Avrupa kıtasındaki gibi süreklilik yoktur. İhracat merkeziliğinin büyüklüğü sıralamasında daha sonra Amerika kıtası gelmektedir. Burada en yoğun ticari ilişkiler ABD ile gerçekleşmektedir. Asya tüketim malları pazarında ise önemli bir tüketim malları ihracatı söz konusu değildir. Buna karşın,

Asya tüketim malları ithalat merkeziliğinde bir artış dikkat çekmektedir. Bu artış, Çin'in ve diğer gelişen Asya ülkelerinin ucuz üretiminin Türkiye tüketim malları pazarına etkisi olarak değerlendirilebilir. Türkiye'nin Amerika pazarında zaten oldukça düşük olan tüketim malları ithalat merkeziliği diğer kıtalara kıyasla oldukça düşük kalmaktadır. Türkiye'nin Afrika pazarındaki tüketim malları ithalat merkeziliği de genel olarak düşük düzeydedir.

Ara malları analizi değerlendirildiğinde, Türkiye'nin Avrupa pazarındaki ara malı ihracat merkeziliğinde kayda değer bir artış olmadığı görülmektedir. Asya ve Amerika pazarlarında daha düşük ara malı ihracat merkezilikleri söz konusudur. Buna karşın, Türkiye'nin Afrika'daki ara malı ihracat merkeziliği daha yüksek, ancak devamlılık açısından daha dengesizdir.

Ara malı ithalat merkeziliğine bakıldığında ise merkezilik skorunun Avrupa pazarında oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye'nin Asya kıtasındaki ara malı ithalat merkeziliği ise Avrupa'daki gibi yüksek değildir. Asya kıtasında özellikle Irak ve Çin ile olan ticari bağlantıların yoğun oldukları görülmektedir. Amerika kıtasındaki ara malı ithalat merkeziliği oldukça düşük düzeyde olan Türkiye'nin, Afrika kıtasındaki ara malı ithalat merkeziliği oldukça yüksek düzeydedir. Kıtalar genelinde değerlendirildiğinde, ithalat merkeziliğinin en yüksek olduğu kıta Afrika kıtasıdır. Kıtanın zengin bir hammadde kaynağı olduğu düşünüldüğünde bu sonuç şaşırtıcı değildir. Bu bağlamda Türkiye'nin nitelikli ara malı ithalatı açısından Avrupa ülkelerine ve kısmen Asya ülkelerine, hammadde ithalatı açısından ise Afrika'ya bağımlı olduğu sonucunu çıkarmak mümkündür.

Türkiye'nin yatırım malları açısından Avrupa pazarı ile olan ilişkileri değerlendirildiğinde ihracat merkeziliği çok düşük seviyelerde iken, ithalat merkeziliğinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Asya pazarında 2003 yılındaki düşüş dışında, Türkiye'nin ithalat merkeziliğinin aynı seviyelerde kaldığı görülmektedir. Ayrıca Çin ile olan ticari bağlantılar da 2008 yılından itibaren artış göstermiştir. Türkiye'nin yatırım malları açısından Amerika'daki gerek ihracat gerek ithalat merkeziliği diğer kıtalar ile kıyaslandığında oldukça düşük düzeydedir.

İmalat sanayii alt dalları cinsinden genel olarak değerlendirildiğinde ise, Türkiye'nin ihracat merkeziliğinin en yüksek olduğu sanayii alt dalının tüketim malları sanayii olduğu bir kez daha görülmektedir. Ara ve yatırım malları sanayiilerindeki ihracat

merkeziliği düşüktür. Üstelik, bu alt sanayii dallarında dışa bağımlı bir yapı sergilenmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin orta ve yüksek derece kompleksiteye sahip sanayii dallarında hala dışa bağımlı olduğu; düşük kompleksite düzeyindeki sanayilerde uzmanlaştığı açıkça görülmektedir.

Bu çalışma uluslararası ticaretin ağ topolojisi olarak ele alınıp incelenmesi açısından önem taşımaktadır. Ağ analizi, geleneksel yaklaşımların tersine, uluslararası ticareti bir kompleks ağ olarak ele alıp ileri derece göstergeler ile analiz etme olanağı sağlamıştır. Bundan sonraki adım, ürün kompleksite indeksi listesindeki her bir ürün topluluğu için ayrı ayrı ağ analizi yapılmak suretiyle, uluslararası ticaret ağının ürün bazında ve zamansal olarak daha detaylı analizi olabilir. Böylelikle, uluslararası ticaret ağında ürün toplulukları bazında hangi ülkelerin hangi üründe uzmanlaştığı ve zamansal olarak nasıl bir değişim meydana geldiği incelenebilir.

Bundan sonraki adım daha alt sektörler bazında analiz yapılması ve uluslararası ticaret ağında ülkelerin üstünlüklerinin ve gelişim süreçlerinin belirlenmesi olabilir. Bu kapsamda geleceği yönelik tahminler de yapılabilir.

KAYNAKÇA

Albert, Reka, Albert-Laszlo Barabasi. "Statistical Mechanics of Complex Networks". **Reviews of Modern Physics**. c.74 (January 2002): 47-97.

Alkemade, Floortje. "Evolutionary Agent-Based Economics". PhD Thesis. Universiteit Eindhoven, 2004.

Arthur, Brian. "Out-of-Equilibrium Economics and Agent-Based Modelling". **Handbook of Computational Economics c.2**. eds. K. Judd, L. Tesfatsion. North-Holland: ELSEIVER, 2006: 1551-1564.

_____. "The End of Certainty in Economics". **Conference Einstein Meets Magritte**. Free University of Brussels, (1994): 1-6.

_____. "Positive Feedbacks in the Economy". **Scientific American**. c. 262, s. 2 (1990): 92-99.

_____. "Complexity and the Economy". **Science**. c.284 (1999): 107-109.

_____, Durlauf, S. N., D. Lane. "Process and Emergence in the Economy". **The Economy as an Evolving Complex System II**. eds. Arthur, Durlauf and Lane. Santa Fe Institute Studies in the Science of Complexity. c. XXVII, Addison-Wesley, 1997: 1-14.

Axelrod, Robert, Leigh Tesfatsion. "A Guide for Newcomers to Agent-Based Modeling in the Social Sciences". **Handbook of Computational Economics c.2: Agent-Based Computational Economics**. eds. Leigh Tesfatsion, Kenneth L. Judd. North-Holland: ELSEIVER, 2006: 1647-1659.

Barabasi, Albert-Laszlo, Reka Albert. "Emergence of Scaling in Random Networks". **Science**. c.286 (October 1999): 509-512.

Barrat, Alain, Marc Barthélemy, Alessandro Vespignani. "Traffic-Driven Model of the World Wide Web Graph". **Algorithms and Models for the Web-Graph, Third International Workshop**. ed. Stefano Leonardi (Springer, 2004): 56-67.

Bhattacharya, K., G.Mukherjee, S.S.Manna. "The International Trade Network", **Econophysics of Markets and Business Networks**, eds. Arnab Chatterjee, Bikas K. Chakrabarti, (Springer, 2007): 139-147.

Börner, Katy, Soma Sanyal, Alessandro Vespignani. "Network Science". **Annual Review of Information Science and Technology**. ed. Blaise Cronin. c.41 (2007): 537-607.

- Broekel, Tom, Pierre-Alexandre Balland, Martijn Burger, Frank van Oort. "Modeling Knowledge Networks in Economic Geograohy: A Discussion of Four Empirical Strategies". **Papers in Evolutionary Economic Geography**: 1-30.
- Brunn, Charlotte. "Agent-Based Computational Economics – An Introduction", <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.85.2063&rep=rep1&type=pdf> [18.06.2013].
- Buldu, Javier M. "Introduction to Biological Complex Networks". http://www.iip.ufrn.br/media/pdf/jmbuldu_july8th_2013.pdf [18.09.2014].
- Caldarelli, Guido. **Scale-Free Networks – Complex Webs in Nature and Technology**. Oxford University Press, 2007.
- Chow, William. "An Anatomy of the World Trade Network". <http://www.hkeconomy.gov.hk/en/pdf/An%20Anatomy%20of%20the%20World%20Trade%20Network%20%28July%202013%29.pdf> [31.10.2013]: 1-20.
- Colander, David. "Complexity and the History of Economic Thought". **Middlebury College Economics Discussion Paper**. s. 08-04 (2008): 1-16.
- De Benedictis, Luca, Lucia Tajoli. "International Trade Networks and Intermediate Inputs". **VIII Annual Conference of the Euro-Latin Study Network on Integration and Trade**. (2010): 1-20.
- Deguchi, Tsuyoshi ve diğ. "Hubs and Authorities in the World Trade Network Using a Weighted HITS Algorithm", **PLOSONE**, c.9, s. 7 (2014): 1-16.
- Duenas, Marco, Giorgio Fagiolo. "Modeling the International-Trade Network: A Gravity Approach". <http://arxiv.org/pdf/1112.2867.pdf> [20.10.2014]. (2011): 1-29.
- _____, Giorgio Fagiolo, "Global Trade Imbalances: A Network Approach" <http://ofce-skema.org/wp-content/uploads/2013/06/duenas.pdf> [18.10.2014], (2013): 16,17.
- Easley, David, Jon Kleinberg. **Networks Crowds and Markets-Reasoning about a Highly Connected World**. Cambridge University Press, 2010.
- Eren, Ercan. "2008 Krizi Öncesi ve Sonrasında İktisatta Gelişmeler". **Zor Zamanlarda İktisat**. ed. Gökçer Özgür, Hakan Yetkiner. 1. bs. Ankara: Efil Yayınevi, 2011.
- _____. "Yeni İktisatta Ortak Noktalar". **İktisatta Yeni Yaklaşımlar**. Der. Ercan Eren ve Metin Sarfati. 1. bs. İletişim Yayınları, 2011.
- Fagiolo, Giorgio, Javier Reyes, Stefano Schiavo. "On the Topological Properties of the World Trade Web: A Weighted Network Analysis". **Physica A**. 387 (2008): 3868-3873.

- _____, Javier Reyes, Stefano Schiavo. "The Evolution of the World Trade Web: A Weighted-Network Analysis". **Journal of Evolutionary Economics**. c.20, s. 4 (2010): 479-514.
- _____, Tiziano Squartini, Diego Garlaschelli. "Null Models of Economic Networks: The Case of the World Trade Web". **Journal of Economic Interaction and Coordination**. c.8 (2013): 75-107.
- Fiori, Stefano. "Forms of Bounded Rationality: The Reception and Redefinition of Herbert Simon's Perspective". **Review of Political Economy**. c. 23, s. 4 (2011): 587-612.
- Fontana, Magda. "The Complexity Approach to Economics: a Paradigm Shift", **Universite di Torino Working Paper Series**, No: 01/2008, 1-30.
- Frantz, Roger, Herbert Simon, "Artificial Intelligence as a Framework for Understanding Intuition". **Journal of Economic Psychology**. c. 24 (2003): 265-277.
- Gallegati, Mauro, Alan Kirman. "Reconstructing Economics: Agent-Based Models and Complexity". **Complexity Economics**. c. 1 (2012): 5-31.
- Garlaschelli, Diego, Maria I. Loffredo, "Fitness-Dependent Topological Properties of the World Trade Web", <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0403051v2.pdf> [05.02.2015]: 1-4.
- _____, Maria I. Loffredo, "Structure and Evolution of the World Trade Network", **Physica A**, 355 (2005): 138-144.
- Gell-Man, Murray. "The Rationale for Agent-Based Modelling". **Agent-Based Modelling – The Santa Fe Institute Artificial Stock Market Model Revisited**. Springer-Verlag, 2008: 5-18.
- Gilbert, Nigel. "Agent-Based Social Simulation: Dealing With Complexity", <http://cress.soc.surrey.ac.uk/resources/ABSS%20%20dealing%20with%20complexity-1-1.pdf> [23.06.2013] (2004)
- _____, Pietro Terna. "How to Build and Use Agent-Based Models in Social Science". **Mind & Society**. c.1 (2000): 57-72.
- Goyal, Sanjeev. **Connections-An Introduction to the Economics of Networks**. Princeton University Press, 2007.
- Gürsaka, Necmi. **Sosyal Ağ Analizi Pajek, Ucinet ve Gmine Uygulamalı**. 1. bs. Dora Yayınları, 2009.
- Hagen, Gemma. "Agent-Based Computational Economics: Exploring the Evolution of Trade Networks" (Tez, Imperial College Department of Computing, 2009).

- Hausmann, Ricardo ve diğ.. **The Atlas of Economic Complexity Mapping Paths to Prosperity**, ISBN-10: 0615546625.
- Helbing, Dirk. "Pluralistic Modeling of Complex Systems". **Science and Culture**. c. 76 (2010): 315-329.
- Holt, Richard P.F., J. Barkley Rosser, David Colander. "The Complexity Era in Economics". **Middlebury College Economics Discussion Paper**. S.10-01 (January 2010): 1-23.
- Jackson, Matthew O. **Social and Economic Networks**. Princeton University Press, 2008.
- Karagöz, Kadir Murat Karagöz. "Türkiye'nin Küresel Ticaret Potansiyeli: Çekim Modeli Yaklaşımı". **C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**. c. 10, s. 2 (2009): 127-144.
- Kastelle, Tim, John Steen, Peter Liesch. "Measuring Globalisation: An Evolutionary Economic Approach to Tracking the Evolution of International Trade". **Conference on Knowledge, Innovation and Competitiveness: Dynamics of Firms, Networks, Regions and Institutions**. (Copenhagen, June 2006):1-40.
- Kırer, Hale, Yasemin A. Çırpıcı, Ercan Eren. "Agent-Based Modeling in Complex Networks: A Literature Survey", **EconAnadolu 2013: Anadolu International Conference in Economics III** (Eskişehir, 2013).
- Kleinberg, Jon M. "Authoritative Sources in a Hyperlinked Environment", **Journal of the ACM**, c. 46, s. 5 (1999): 604-632.
- Kutnar, Klavdija, Dragan Marusic. "Some Topics in Graph Theory". **Networks, Topology and Dynamics Theory and Applications to Economics and Social Systems**. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. s. 613 (Springer-Verlag, 2009): 3-22.
- Landherr, Andrea, Bettina Friedl, Julia Heidemann. "A Critical Review of Centrality Measures in Social Networks". **Business & Information Systems Engineering**. c.2, s.6 (2010): 371-385.
- Li, Xiang, Yu Ying Jin, Guanrong Chen. "Complexity and Synchronization of the World Trade Web". **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**. c. 328 (2003): 287-296.
- Macal, C. M., M. J. North. "Tutorial on Agent-Based Modelling and Simulation". **Journal of Simulation**. c. 4 (2010): 151-162.
- _____, Michael J. North. "Introductory Tutorial: Agent-Based Modeling and Simulation". **2011 Winter Simulation Conference**. (2011): 1456-1469.
- _____, Michael J. North. "Agent-Based Modelling and Simulation: Desktop ABMS". **2007 Winter Simulation Conference**. (2007), 95-106.

- McAuley, Julian J., Luciano da Fontoura Costa, Tiberio S. Caetano. "Rich-club Phenomenon across Complex Network Hierarchies". **Applied Physics Letters**. c.91 (2007): 1-3.
- Mieghem, Piet Von. "The Physics of Complex Networks". http://www.nas.ewi.tudelft.nl/people/Piet/papers/robustness_complex_nets.pdf [27.11.2013]: 1-12.
- Mitchell, Melanie. **Complexity A Guided Tour**. Oxford University Press, 2009.
- Mitzenmacher, Michael. "A Brief History of Generative Models for Power Law and Lognormal Distributions". **Internet Mathematics**, c.1, s.2 , 226-251.
- Newman, M.E.J. "The Structure and Function of Complex Networks". <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0303516.pdf> [25.10.2013]: 1-58.
- _____, **Networks An Introduction**. 1st pr. Oxford University Press, 2010.
- Reichardt, Jörg. "Introduction to Complex Networks". **Structure in Complex Networks Lecture Notes in Physics**. s. 766 (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009): 1-11.
- Reinert, Kenneth A. "Gravity Models". http://press.princeton.edu/chapters/reinert/19article_reinert_gravity.pdf [30.10.2013]: 567-570.
- Richiardi, Matteo G. "Agent-Based Computational Economics: A Short Introduction". **Laboratorio Riccardo Revelli Centre For Employment Studies Working Paper**. s. 69 (2007): p.1-23.
- Serrano, Angeles, Marian Boguna. "Topology of the World Trade Web". **Physical Review E**. 68 (2003): 1-4.
- _____, Marian Boguna, Alessandro Vespignani, "Patterns of Dominant Flows in the World Trade Web", **Journal of Economic Interaction and Coordination**, (2007): 1-14
- Shams, Tarek M. "The Kumaraswamy-Generalized Lomax Distribution". **Middle-East Journal of Scientific Research**, c.17, s.5 (2013), 641-646.
- Srbljinovic, Armano, Ognjen Skunca. "An Introduction to Agent-Based Modelling and Simulation of Social Processes". **Interdisciplinary Description of Complex Systems**. c.1, s.1-2 (2003): 1-8.
- Taşçı, Deniz. "21. Yüzyılın Bilimi: Şebekeler Bilimini ve Barabasi'yi Anlamak". **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi**. c.2, s.2 (Ekim 2007): 27-39.
- Tesfatsion, Leigh. "Agent-based Computational Economics: A Constructive Approach to Economic Theory". **Handbook of Computational Economics c.2**. eds. K. Judd, L. Tesfatsion. North-Holland: ELSEIVER, 2006: 831-880.

- _____. “Agent-Based Computational Economics: Growing Economies from the Bottom-Up”. **ISU Economics Working Paper**. s.1 (2002): 1-31.
- Toroczkai, Zoltan. “Complex Networks: The Challenge of Interaction Topology”. **Los Alamos Science**. s.29 (2005): 94-109.
- Tsang, Edward. “Computational Intelligence Determines Effective Rationality”. **Centre for Computational Finance and Economic Agents, Working Paper Series**. WP 015-07 (2007): 1-9.
- United Nations. “Classification by Broad Economic Classification”. **Department of Economic and Social Affairs Statistics Division Statistical Papers**. s..53 (New York, 2002).
- Voloshin, Vitaly I. **Introduction to Graph Theory**. New York: Nova Science Publisher, 2009.
- Vriend, Nicolaas J. “Rational Behavior and Economic Theory”. **Journal of Economic Behavior and Organization**. c. 29 (1996): 263-285.
- Wang, Xiao Fan , Guanrong Chen. “Complex Networks: Small-World, Scale-Free and Beyond”. **IEEE Circuits and Systems Magazine** (2003): 6-20.
- Wasserman, Stanley , Katherine Faust. **Social Network Analysis Methods and Applications**. Cambridge University Press, 1994.
- Wei, Wei, Gang Liu. “Bringing Order to the World Trade Network”, **2012 International Conference on Economics Marketing and Management**, IPEDR, c.28 (2012): 88-92.
- Weigle, Michele C. “Improving Confidence in Network Simulations”. **Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference**, (2006): 1-8.
- “Six Degrees of Separation”, http://www.barabasilab.com/LinkedBook/chapters/3Ch_SixDegreesofSeparation.pdf [8.9.2014]: 25-40.
- “Statistical Analysis of the World Trade Network: Exploring Issues of Homophily and Transitivity”. <http://www.tonyjhowell.com/papers/Howell-Manuscript-ERGM%20and%20WTN.pdf> [31.10.2013]:1-29.
- <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/aapplic.htm> [17.12.2013].
- <http://www.inside-r.org/packages/cran/igraph/docs/power.law.fit> [05.04.2015].
- <http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm> [26.04.2015].
- <http://www.inside-r.org/packages/cran/igraph/docs/power.law.fit> [05.04.2015].

EKLER

Ek 1: Ürün Toplulukları Listesi

	Elektronik		Et & Yumurta
	Makine		Balık & Deniz ürünleri
	Hava taşıtı		Tropikal tarım
	Kazanlar		Tahıllar & Bitkisel yağlar
	Gemiler		Pamuk, pirinç, soya vb.
	Metal ürünler		Tütün
	İnşaat malzeme ve teçhizatı		Meyve
	Ev & Ofis		Diğer tarım
	Kağıt hamuru ve kağıt		Tekstil
	Kimyasallar (Sağlık sektörü)		Giyim
	Kimyasal tarım maddesi		Gıda işleme
	Diğer kimyasallar		Alkollü içki ve sigara
	Endüstriyel tuz ve asitler		Kıymetli taşlar
	Petrokimyasallar		Kömür
	Deri		Petrol
	Süt & Peynir		Madencilik
	Hayvansla ipler		

Ek 2: Analizde Kullanılan Ülkelerin Kodları ve Ait Oldukları Bölgesel Gruplar

ISO Kodu	Ülke Adı	Bölgeler
ABW	Aruba	Latin Amerika
AFG	Afganistan	Güney Asya
ALB	Arnavutluk	Avrupa
AND	Andora	Avrupa
ANT	Hollanda Antilleri	Latin Amerika
ARE	Birleşik Arap Emirlikleri	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
ARG	Arjantin	Latin Amerika
ARM	Ermenistan	Güney Kafkasya
ATG	Antigua Barbuda	Latin Amerika
AUS	Avustralya	Asya-Pasifik
AUT	Avusturya	Avrupa
AZE	Azerbaycan	Güney Kafkasya
BDI	Burundi	Sahraaltı Afrika
BEL	Belçika	Avrupa
BEN	Benin	Sahraaltı Afrika
BFA	Burkina Faso	Sahraaltı Afrika
BGD	Bangladeş	Güney Asya
BGR	Bulgaristan	Avrupa
BHR	Bahreyn	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
BHS	Bahamalar	Latin Amerika
BIH	Bosna Hersek	Avrupa
BLR	Belarus	Avrupa
BLX	Belçika-Lüksemburg	Avrupa
BLZ	Belize	Latin Amerika
BMU	Bermuda	Kuzey Amerika
BOL	Bolivya	Latin Amerika
BRA	Brezilya	Latin Amerika
BRB	Barbados	Latin Amerika
BRN	Brunei Darussalam	Asya-Pasifik
BTN	Butan	Güney Asya
BWA	Botsvana	Sahraaltı Afrika
CAF	Orta Afrika Cumhuriyeti	Sahraaltı Afrika
CAN	Kanada	Kuzey Amerika
CHE	İsviçre	Avrupa
CHL	Şili	Latin Amerika
CHN	Çin	Asya-Pasifik
CIV	Fildişi Sahili	Sahraaltı Afrika
CMR	Kamerun	Sahraaltı Afrika
COG	Kongo	Sahraaltı Afrika
COK	Cook Adaları	Asya-Pasifik
COL	Kolombiya	Latin Amerika
COM	Komoros	Sahraaltı Afrika
CPV	Yeşilburun	Sahraaltı Afrika
CRI	Kosta Rika	Latin Amerika
CUB	Küba	Latin Amerika
CYP	Kıbrıs	Avrupa

CZE	Çek Cumhuriyeti	Avrupa
DEU	Almanya	Avrupa
DMA	Dominika	Latin Amerika
DNK	Danimarka	Avrupa
DOM	Dominik Cumhuriyeti	Latin Amerika
DZA	Cezayir	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
ECU	Ekvador	Latin Amerika
EGY	Mısır	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
ERI	Eritre	Sahraaltı Afrika
ESP	İspanya	Avrupa
EST	Estonya	Avrupa
ETH	Etiyopya	Sahraaltı Afrika
FIN	Finlandiya	Avrupa
FJI	Fiji	Asya-Pasifik
FRA	Fransa	Avrupa
FSM	Mikronezya	Asya-Pasifik
GAB	Gabon	Sahraaltı Afrika
GBR	Birleşik Krallık	Avrupa
GEO	Gürcistan	Güney Kafkasya
GHA	Gana	Sahraaltı Afrika
GIN	Gine	Sahraaltı Afrika
GMB	Gambiya	Sahraaltı Afrika
GNB	Gine Bissau	Sahraaltı Afrika
GRC	Yunanistan	Avrupa
GRD	Grenada	Latin Amerika
GRL	Grönland	Kuzey Amerika
GTM	Guatemala	Latin Amerika
GUY	Guyana	Latin Amerika
HKG	Hong Kong	Asya-Pasifik
HND	Honduras	Latin Amerika
HRV	Hırvatistan	Avrupa
HUN	Macaristan	Avrupa
IDN	Endonezya	Asya-Pasifik
IND	Hindistan	Güney Asya
IRL	İrlanda	Avrupa
IRN	İran	Güney Asya
IRQ	Irak	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
ISL	İzlanda	Avrupa
ISR	İsrail	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
ITA	İtalya	Avrupa
JAM	Jamaika	Latin Amerika
JOR	Ürdün	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
JPN	Japonya	Asya-Pasifik
KAZ	Kazakistan	Orta Asya
KEN	Kenya	Sahraaltı Afrika
KGZ	Kırgızistan	Orta Asya
KHM	Kamboçya	Asya-Pasifik
KIR	Kiribati	Asya-Pasifik

KNA	Saint Kitts ve Nevis	Latin Amerika
KOR	Kore Cumhuriyeti	Asya-Pasifik
KWT	Kuveyt	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
LBN	Lübnan	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
LBY	Libya	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
LCA	Saint Lucia	Latin Amerika
LKA	Sri Lanka	Güney Asya
LSO	Lesotho	Sahraaltı Afrika
LTU	Litvanya	Avrupa
LUX	Lüksemburg	Avrupa
LVA	Letonya	Avrupa
MAC	Makao, Çin	Asya-Pasifik
MAR	Fas	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
MDA	Moldova	Avrupa
MDG	Madagaskar	Sahraaltı Afrika
MDV	Maldivler	Güney Asya
MEX	Meksika	Latin Amerika
MKD	Makedonya	Avrupa
MLI	Mali	Sahraaltı Afrika
MLT	Malta	Avrupa
MNE	Karadağ	Avrupa
MNG	Moğolistan	Orta Asya
MOZ	Mozambik	Sahraaltı Afrika
MRT	Moritanya	Sahraaltı Afrika
MSR	Monsera	Kuzey Amerika
MUS	Mauritius	Sahraaltı Afrika
MWI	Malavi	Sahraaltı Afrika
MYS	Malezya	Asya-Pasifik
MYT	Mayotte	Sahraaltı Afrika
NAM	Namibya	Sahraaltı Afrika
NCL	Yeni Kaledonya	Asya-Pasifik
NER	Nijer	Sahraaltı Afrika
NGA	Nijerya	Sahraaltı Afrika
NIC	Nikaragua	Latin Amerika
NLD	Hollanda	Avrupa
NOR	Norveç	Avrupa
NPL	Nepal	Güney Asya
NZL	Yeni Zelanda	Asya-Pasifik
OMN	Umman	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
PAK	Pakistan	Güney Asya
PAN	Panama	Latin Amerika
PER	Peru	Latin Amerika
PHL	Filipinler	Asya-Pasifik
PNG	Papua Yeni Gine	Asya-Pasifik
POL	Polonya	Avrupa
PRT	Portekiz	Avrupa
PRY	Paraguay	Latin Amerika
PSE	Filistin	Orta Doğu ve Kuzey Afrika

PYF	Fransız Polinezyası	Asya-Pasifik
QAT	Katar	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
ROU	Romanya	Avrupa
RUS	Rusya Federasyonu	Avrupa
RWA	Ruanda	Sahraaltı Afrika
SAU	Suudi Arabistan	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
SDN	Sudan	Sahraaltı Afrika
SEN	Senegal	Sahraaltı Afrika
SGP	Singapur	Asya-Pasifik
SLB	Solomon Adaları	Asya-Pasifik
SLV	El Salvador	Latin Amerika
SRB	Sırbistan	Avrupa
STP	Sao Tome ve Principe	Sahraaltı Afrika
SUR	Surinam	Latin Amerika
SVK	Slovakya	Avrupa
SVN	Slovenya	Avrupa
SWE	İsveç	Avrupa
SWZ	Svaziland	Sahraaltı Afrika
SYC	Seyşeller	Sahraaltı Afrika
SYR	Suriye	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
TCA	Turks and Caicos Adaları	Kuzey Amerika
TGO	Togo	Sahraaltı Afrika
THA	Tayland	Asya-Pasifik
TKM	Türkmenistan	Orta Asya
TLS	Doğu Timor	Asya-Pasifik
TON	Tonga	Asya-Pasifik
TTO	Trinidad ve Tobago	Latin Amerika
TUN	Tunus	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
TUR	Türkiye	Avrupa
TZA	Tanzanya	Sahraaltı Afrika
UGA	Uganda	Sahraaltı Afrika
UKR	Ukrayna	Avrupa
URY	Uruguay	Latin Amerika
USA	Amerika Birleşik Devletleri	Kuzey Amerika
VCT	Saint Vincent and Grenadins	Latin Amerika
VEN	Venezüela	Latin Amerika
VNM	Vietnam	Asya-Pasifik
WSM	Samoa	Asya-Pasifik
YEM	Yemen	Orta Doğu ve Kuzey Afrika
ZAF	Güney Afrika	Sahraaltı Afrika
ZMB	Zambiya	Sahraaltı Afrika
ZWE	Zimbabve	Sahraaltı Afrika

Ek 3: 1998, 2003, 2008, 2013 Yıllarında Tüketim, Ara ve Yatırım Malları Analizine Dahil Edilen Ülkeler Listesi

	1998	2003
Tüketim Malları	ALB, DZA, AND, ARG, AUS, AUT, AZE, BHS, BGD, BRB, BLR, BLX, BLZ, BEN, BTN, BOL, BRA, BRN, BGR, BFA, BDI, CIV, CPV, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, COM, CRI, HRV, CYP, CZE, DNK, DOM, ECU, EGY, SLV, EST, ETH, FRO, FIN, SDN, FRA, PYF, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GIN, GUY, HND, HUN, ISL, IND, IDN, IRN, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KIR, KWT, KGZ, LVA, LBN, LTU, MDG, MWI, MYS, MDV, MLI, MLT, MUS, MEX, MNG, MAR, NPL, NLD, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PNG, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, LCA, VCT, SAU, SEN, SRB, SYC, SGP, SVK, SVN, ZAF, ESP, SUR, SWE, CHE, MKD, THA, TGO, TTO, TUN, TUR, TKM, UGA, UKR, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, ZMB	ALB, DZA, AND, ARG, ARM, ABW, AUS, AUT, AZE, BHS, BHR, BGD, BRB, BLR, BEL, BLZ, BEN, BOL, BIH, BWA, BRA, BRN, BGR, BFA, BDI, CIV, CPV, KHM, CMR, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, COK, CRI, HRV, CUB, CYP, CZE, DNK, DMA, DOM, ECU, SLV, ERI, EST, ETH, FJI, FIN, SDN, FRA, PYF, FSM, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GNB, GUY, HND, HUN, ISL, IND, IDN, IRN, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KGZ, LVA, LBN, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MDV, MLI, MLT, MRT, MUS, MYT, MEX, MNG, MSR, MAR, MOZ, NAM, NPL, ANT, NLD, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PNG, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, KNA, LCA, VCT, WSM, STP, SAU, SEN, SGP, SVK, SVN, SLB, ZAF, ESP, LKA, PSE, SWZ, SWE, CHE, SYR, MKD, THA, TGO, TTO, TUN, TUR, TCA, UGA, UKR, ARE, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, YEM, ZMB
Ara malları	ALB, DZA, AND, ARG, AUS, AUT, AZE, BHS, BGD, BRB, BLR, BLX, BLZ, BEN, BTN, BOL, BRA, BRN, BGR, BFA, BDI, CIV, CPV, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, COM, CRI, HRV, CYP, CZE, DNK, DOM, ECU, EGY, SLV, EST, ETH, FRO, FIN, SDN, FRA, PYF, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GIN, GUY, HND, HUN, ISL, IND, IDN, IRN, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KIR, KWT, KGZ, LVA, LBN, LTU, MDG, MWI, MYS, MDV, MLI, MLT, MUS, MEX, MNG, MAR, NPL, NLD, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PNG, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, LCA, VCT, SAU, SEN, SRB, SYC, SGP, SVK, SVN, ZAF, ESP, SUR, SWE, CHE, MKD, THA, TGO, TTO, TUN, TUR, TKM, UGA, UKR, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, ZMB	ALB, DZA, AND, ARG, ARM, ABW, AUS, AUT, AZE, BHS, BHR, BGD, BRB, BLR, BEL, BLZ, BEN, BOL, BIH, BWA, BRA, BRN, BGR, BFA, BDI, CIV, CPV, KHM, CMR, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, COK, CRI, HRV, CUB, CYP, CZE, DNK, DMA, DOM, ECU, SLV, ERI, EST, ETH, FJI, FIN, SDN, FRA, PYF, FSM, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GNB, GUY, HND, HUN, ISL, IND, IDN, IRN, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KGZ, LVA, LBN, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MDV, MLI, MLT, MRT, MUS, MYT, MEX, MNG, MSR, MAR, MOZ, NAM, NPL, ANT, NLD, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PNG, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, KNA, LCA, VCT, WSM, STP, SAU, SEN, SGP, SVK, SVN, SLB, ZAF, ESP, LKA, PSE, SWZ, SWE, CHE, SYR, MKD, THA, TGO, TTO, TUN, TUR, TCA, UGA, UKR, ARE, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, YEM, ZMB
Yatırım Malları	ALB, DZA, AND, ARG, AUS, AUT, AZE, BHS, BGD, BRB, BLR, BLX, BLZ, BEN, BTN, BOL, BRA, BRN, BGR, BFA, BDI, CIV, CPV, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, COM, CRI, HRV, CYP, CZE, DNK, DOM, ECU, EGY, SLV, EST, ETH, FRO, FIN, SDN, FRA, PYF, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GIN, GUY, HND, HUN, ISL, IND, IDN, IRN, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KWT, KGZ, LVA, LBN, LTU, MDG, MWI, MYS, MLI, MLT, MUS, MEX, MNG, MAR, NPL, NLD, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PNG, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, LCA, VCT, SAU, SEN, SRB, SYC, SGP, SVK, SVN, ZAF, ESP, SUR, SWE, CHE, MKD, THA, TGO, TTO, TUN, TUR, TKM, UGA, UKR, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, ZMB	ALB, DZA, AND, ARG, ARM, ABW, AUS, AUT, AZE, BHS, BHR, BGD, BRB, BLR, BEL, BLZ, BEN, BOL, BIH, BWA, BRA, BRN, BGR, BFA, BDI, CIV, CPV, KHM, CMR, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, CRI, HRV, CUB, CYP, CZE, DNK, DMA, DOM, ECU, SLV, ERI, EST, ETH, FJI, FIN, FRA, PYF, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GNB, GUY, HND, HUN, ISL, IND, IDN, IRN, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KGZ, LVA, LBN, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MDV, MLI, MLT, MUS, MYT, MEX, MNG, MSR, MAR, MOZ, NAM, NPL, ANT, NLD, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PNG, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, KNA, LCA, VCT, WSM, STP, SAU, SEN, SGP, SVK, SVN, SLB, ZAF, ESP, LKA, PSE, SWZ, SWE, CHE, SYR, MKD, THA, TGO, TTO, TUN, TUR, TCA, UGA, UKR, ARE, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, YEM, ZMB

Ek 3 – devam

	2008	2013
Tüketim Malları	AFG, ALB, DZA, ARG, ARM, ABW, AUS, AUT, AZE, BHS, BHR, BGD, BRB, BLR, BEL, BLZ, BEN, BTN, BOL, BIH, BWA, BRA, BGR, BFA, BDI, CIV, KHM, CMR, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, COM, COG, COK, CRI, HRV, CYP, CZE, DNK, DMA, DOM, ECU, EGY, SLV, EST, ETH, FRO, FJI, FIN, SDN, FRA, PYF, FSM, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GIN, GUY, HUN, ISL, IND, IDN, IRQ, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KIR, KWT, KGZ, LVA, LBN, LSO, LBY, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MDV, MLI, MLT, MRT, MUS, MYT, MEX, MNE, MSR, MAR, MOZ, NAM, ANT, NLD, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, KNA, LCA, VCT, WSM, STP, SAU, SEN, SRB, SYC, SGP, SVK, SVN, SLB, ZAF, ESP, LKA, PSE, SWE, CHE, SYR, THA, TGO, TON, TTO, TUN, TUR, TCA, UGA, UKR, ARE, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, YEM, ZMB, ZWE	AFG, ALB, DZA, ATG, AZE, ARG, AUS, AUT, BHS, ARM, BRB, BEL, BMU, BOL, BIH, BWA, BRA, BLZ, SLB, BRN, BGR, BDI, BLR, KHM, CAN, CPV, CAF, LKA, CHL, CHN, COL, COG, CRI, HRV, CYP, CZE, BEN, DNK, DOM, ECU, SLV, ETH, EST, FJI, FIN, FRA, PYF, GEO, GMB, PSE, DEU, GHA, KIR, GRC, GRL, GTM, GUY, HKG, HUN, ISL, IDN, IRQ, IRL, ISR, ITA, CIV, JAM, JPN, KAZ, JOR, KEN, KOR, KWT, KGZ, LBN, LVA, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MDV, MLT, MRT, MUS, MEX, MNG, MDA, MNE, MSR, MAR, MOZ, OMN, NAM, NPL, NLD, ABW, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, FSM, PAK, PAN, PRY, PER, PHL, POL, PRT, TLS, QAT, ROU, RUS, RWA, STP, SAU, SEN, SRB, IND, SGP, SVK, VNM, SVN, ZAF, ZWE, ESP, SWE, CHE, THA, TGO, TUN, TUR, UGA, UKR, MKD, EGY, GBR, TZA, USA, BFA, URY, VEN, WSM, YEM, ZMB
Ara malları	AFG, ALB, DZA, ARG, ARM, ABW, AUS, AUT, AZE, BHS, BHR, BGD, BRB, BLR, BEL, BLZ, BEN, BTN, BOL, BIH, BWA, BRA, BGR, BFA, BDI, CIV, KHM, CMR, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, COM, COG, COK, CRI, HRV, CYP, CZE, DNK, DMA, DOM, ECU, EGY, SLV, EST, ETH, FRO, FJI, FIN, SDN, FRA, PYF, FSM, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GIN, GUY, HUN, ISL, IND, IDN, IRQ, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KIR, KWT, KGZ, LVA, LBN, LSO, LBY, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MDV, MLI, MLT, MRT, MUS, MYT, MEX, MNE, MSR, MAR, MOZ, NAM, ANT, NLD, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, KNA, LCA, VCT, WSM, STP, SAU, SEN, SRB, SYC, SGP, SVK, SVN, SLB, ZAF, ESP, LKA, PSE, SWE, CHE, SYR, THA, TGO, TON, TTO, TUN, TUR, TCA, UGA, UKR, ARE, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, YEM, ZMB, ZWE	AFG, ALB, DZA, ATG, ARG, ARM, ABW, AUS, AUT, AZE, BHS, BRB, BLR, BEL, BLZ, BEN, BMU, BOL, BIH, BWA, BRA, BRN, BGR, BFA, BDI, CIV, KHM, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, COL, COG, CRI, HRV, CYP, CZE, DNK, DOM, ECU, EGY, SLV, EST, ETH, FJI, FIN, FRA, PYF, FSM, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GTM, GUY, HUN, ISL, IND, IRQ, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KIR, KWT, KGZ, LVA, LBN, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MDV, MLT, MRT, MUS, MEX, MNG, MNE, MSR, MAR, MOZ, NAM, NPL, NLD, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, WSM, STP, SAU, SEN, SRB, SGP, SVK, SVN, SLB, ZAF, ESP, LKA, PSE, SWE, CHE, MKD, THA, TLS, TGO, TUN, TUR, UGA, UKR, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, YEM, ZMB, ZWE
Yatırım Malları	ALB, DZA, ARG, ARM, ABW, AUS, AUT, AZE, BHS, BHR, BGD, BRB, BLR, BEL, BLZ, BEN, BTN, BOL, BIH, BWA, BRA, BGR, BFA, BDI, CIV, KHM, CMR, CAN, CAF, CHL, CHN, HKG, MAC, COL, COM, COG, CRI, HRV, CYP, CZE, DNK, DMA, DOM, ECU, EGY, SLV, EST, ETH, FRO, FJI, FIN, SDN, FRA, PYF, GAB, GMB, GEO, DEU, GHA, GRC, GRL, GRD, GTM, GIN, GUY, HUN, ISL, IND, IDN, IRQ, IRL, ISR, ITA, JAM, JPN, JOR, KAZ, KEN, KIR, KWT, KGZ, LVA, LBN, LSO, LBY, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MDV, MLI, MLT, MUS, MYT, MEX, MNE, MSR, MAR, MOZ, NAM, ANT, NLD, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, OMN, PAK, PAN, PRY, PER, PHL, POL, PRT, QAT, KOR, MDA, ROU, RUS, RWA, KNA, LCA, VCT, WSM, STP, SAU, SEN, SRB, SYC, SGP, SVK, SVN, SLB, ZAF, ESP, LKA, PSE, SWE, CHE, SYR, THA, TGO, TON, TTO, TUN, TUR, TCA, UGA, UKR, ARE, GBR, TZA, URY, USA, VEN, VNM, YEM, ZMB, ZWE	ALB, DZA, ATG, AZE, ARG, AUS, AUT, BHS, ARM, BRB, BEL, BMU, BOL, BIH, BWA, BRA, BLZ, SLB, BRN, BGR, BDI, BLR, KHM, CAN, CAF, LKA, CHL, CHN, COL, COG, CRI, HRV, CYP, CZE, BEN, DNK, DOM, ECU, SLV, ETH, EST, FJI, FIN, FRA, PYF, GEO, GMB, PSE, DEU, GHA, KIR, GRC, GRL, GTM, GUY, HKG, HUN, ISL, IDN, IRL, ISR, ITA, CIV, JAM, JPN, KAZ, JOR, KEN, KOR, KWT, KGZ, LBN, LVA, LTU, LUX, MDG, MWI, MYS, MLT, MUS, MEX, MNG, MDA, MNE, MSR, MAR, MOZ, OMN, NAM, NPL, NLD, ABW, NCL, NZL, NIC, NER, NGA, NOR, PAK, PAN, PRY, PER, PHL, POL, PRT, TLS, QAT, ROU, RUS, RWA, STP, SAU, SEN, SRB, IND, SGP, SVK, VNM, SVN, ZAF, ZWE, ESP, SWE, CHE, THA, TGO, TUN, TUR, UGA, UKR, MKD, EGY, GBR, TZA, USA, BFA, URY, VEN, WSM, YEM, ZMB

Ek 4: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı İhracat Merkeziliği Skorları Tablosu

Sıra	1998				2003			
	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru
1	CHN	0,08667	CHN	0,50896	CHN	0,11671	CHN	0,66329
2	USA	0,08311	HKG	0,50222	DEU	0,07071	HKG	0,35524
3	HKG	0,07277	MEX	0,35795	USA	0,06678	MEX	0,30262
4	ITA	0,07122	ITA	0,26207	ITA	0,06471	CAN	0,25527
5	DEU	0,07039	CAN	0,23859	FRA	0,06216	ITA	0,22081
6	FRA	0,06709	FRA	0,19466	HKG	0,05262	GBR	0,17850
7	GBR	0,05067	DEU	0,17447	GBR	0,04712	FRA	0,17752
8	NLD	0,03845	GBR	0,17053	BEL	0,04597	DEU	0,16289
9	BEL	0,03539	JPN	0,16241	NLD	0,04153	BEL	0,15330
10	ESP	0,02853	USA	0,14997	ESP	0,03135	JPN	0,14913
11	JPN	0,02694	THA	0,11841	JPN	0,02403	USA	0,11947
12	MEX	0,02693	NLD	0,10292	CHE	0,02382	NLD	0,11315
13	CHE	0,02181	KOR	0,09734	MEX	0,02311	THA	0,09832
14	THA	0,01966	BLX	0,09562	CAN	0,02030	CHE	0,09086
15	CAN	0,01873	CHE	0,08205	IRL	0,01833	ESP	0,07668
16	DNK	0,01758	ESP	0,07681	THA	0,01718	KOR	0,07653
17	KOR	0,01653	IND	0,06573	DNK	0,01692	IND	0,06904
18	IND	0,01404	MYS	0,05659	TUR	0,01528	IRL	0,06773
19	TUR	0,01392	IDN	0,05445	IND	0,01438	IDN	0,05309
20	IRL	0,01223	IRL	0,05344	KOR	0,01404	TUR	0,04975
21	SGP	0,01171	PHL	0,04796	SWE	0,01175	VNM	0,04829
22	SWE	0,01021	TUR	0,04630	AUT	0,01136	MYS	0,04491
23	MYS	0,00988	DNK	0,04592	POL	0,01043	BRA	0,04218
24	IDN	0,00986	SGP	0,04105	BRA	0,00938	SWE	0,03995
25	AUT	0,00966	BRA	0,03645	SGP	0,00905	DNK	0,03922
26	POL	0,00934	BGD	0,03414	MYS	0,00880	AUS	0,03790
27	BRA	0,00909	AUS	0,03046	IDN	0,00871	AUT	0,03346
28	PRT	0,00894	AUT	0,02980	AUS	0,00859	PHL	0,03136
29	AUS	0,00824	SWE	0,02882	VNM	0,00808	DOM	0,03102
30	ARG	0,00555	PRT	0,02734	PRT	0,00712	SGP	0,02939
31	NZL	0,00553	PAK	0,02605	NZL	0,00577	PAK	0,02811
32	HUN	0,00549	POL	0,02589	HUN	0,00563	BGD	0,02596
33	VNM	0,00541	ISR	0,02290	ROU	0,00537	POL	0,02595
34	PHL	0,00514	CHL	0,02007	PAK	0,00503	CHL	0,02589
35	GRC	0,00502	ECU	0,01966	CHL	0,00445	ISR	0,02092
36	NOR	0,00466	NZL	0,01959	CZE	0,00438	NZL	0,02089
37	PAK	0,00445	COL	0,01685	GRC	0,00421	LKA	0,01953
38	CZE	0,00443	MAC	0,01656	BGD	0,00404	PRT	0,01952
39	MAR	0,00425	HUN	0,01395	PHL	0,00376	COL	0,01681
40	BGD	0,00424	ARG	0,01379	MAR	0,00355	MAC	0,01435
41	CHL	0,00396	GRC	0,01363	NOR	0,00355	ROU	0,01364
42	ROU	0,00342	MAR	0,01257	ARG	0,00347	KHM	0,01266
43	TUN	0,00336	CZE	0,01196	TUN	0,00309	CRI	0,01258
44	ISR	0,00331	HND	0,01150	ARE	0,00304	HUN	0,01175
45	COL	0,00309	NOR	0,01091	ISR	0,00293	ECU	0,01162
46	FIN	0,00292	ROU	0,01034	ZAF	0,00278	CZE	0,01001
47	ECU	0,00271	TUN	0,00832	COL	0,00263	PER	0,00948
48	ZAF	0,00266	PER	0,00704	LKA	0,00258	GRC	0,00946
49	SVN	0,00248	ZAF	0,00668	SVN	0,00249	MAR	0,00904
50	CRI	0,00242	SVN	0,00660	FIN	0,00248	ARG	0,00878

Ek 4 – devam

Sıra	2008				2013			
	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru
1	CHN	0,15509	CHN	0,80758	CHN	0,20721	CHN	0,89860
2	DEU	0,08187	MEX	0,27509	DEU	0,07178	MEX	0,20430
3	USA	0,06282	HKG	0,20122	USA	0,06459	DEU	0,13349
4	FRA	0,05634	CAN	0,17471	ITA	0,04886	CAN	0,13207
5	ITA	0,05569	DEU	0,17425	FRA	0,04838	ITA	0,11872
6	BEL	0,04382	ITA	0,16456	NLD	0,04199	HKG	0,11150
7	NLD	0,04083	FRA	0,15817	BEL	0,03624	FRA	0,10915
8	GBR	0,03746	BEL	0,14120	GBR	0,03097	USA	0,10280
9	HKG	0,03540	GBR	0,12561	CHE	0,02920	CHE	0,09871
10	ESP	0,02888	USA	0,11672	HKG	0,02711	VNM	0,09044
11	CHE	0,02715	NLD	0,10791	IND	0,02689	IND	0,08798
12	MEX	0,02217	CHE	0,09828	ESP	0,02683	GBR	0,08572
13	POL	0,01775	JPN	0,08087	MEX	0,01992	BEL	0,08228
14	JPN	0,01687	THA	0,07355	POL	0,01940	NLD	0,07877
15	THA	0,01675	ESP	0,06981	THA	0,01741	THA	0,06078
16	IND	0,01623	VNM	0,06780	VNM	0,01687	IRL	0,04962
17	CAN	0,01529	IRL	0,06680	TUR	0,01645	IDN	0,04595
18	IRL	0,01471	IND	0,06654	CAN	0,01381	ESP	0,04587
19	TUR	0,01464	IDN	0,04961	IRL	0,01262	JPN	0,04197
20	DNK	0,01453	POL	0,04053	SGP	0,01165	POL	0,03206
21	BRA	0,01188	TUR	0,03290	DNK	0,01068	SGP	0,02939
22	VNM	0,01154	KOR	0,03189	JPN	0,01033	KOR	0,02672
23	AUT	0,01115	ISR	0,03104	BRA	0,01015	TUR	0,02390
24	SWE	0,01048	BRA	0,03068	IDN	0,00957	MYS	0,02286
25	SGP	0,01009	DNK	0,02942	AUT	0,00955	AUS	0,02110
26	IDN	0,00816	AUT	0,02902	SWE	0,00889	CHL	0,02047
27	CZE	0,00798	BGD	0,02891	MYS	0,00847	BRA	0,02041
28	MYS	0,00778	MYS	0,02874	KOR	0,00748	AUT	0,01911
29	AUS	0,00760	AUS	0,02770	AUS	0,00744	DNK	0,01877
30	HUN	0,00719	SGP	0,02686	CZE	0,00737	ISR	0,01738
31	KOR	0,00711	SWE	0,02463	HUN	0,00678	PAK	0,01704
32	SVK	0,00631	PAK	0,02327	NZL	0,00661	NZL	0,01377
33	NZL	0,00564	CHL	0,02273	PRT	0,00577	SWE	0,01367
34	PRT	0,00554	CZE	0,01708	SVK	0,00531	PHL	0,01277
35	BGD	0,00528	PHL	0,01595	CHL	0,00521	CZE	0,01151
36	ARE	0,00527	NZL	0,01558	PAK	0,00447	KHM	0,01128
37	CHL	0,00486	PRT	0,01338	RUS	0,00443	LKA	0,01061
38	ARG	0,00469	HUN	0,01304	ARG	0,00427	PRT	0,00991
39	PAK	0,00448	SVK	0,01260	ROU	0,00415	GTM	0,00990
40	ROU	0,00391	KHM	0,01235	NOR	0,00411	ECU	0,00980
41	ISR	0,00384	LKA	0,01224	ZAF	0,00367	COL	0,00915
42	GRC	0,00379	COL	0,01129	GRC	0,00306	PER	0,00897
43	NOR	0,00358	GTM	0,01072	LTU	0,00289	HUN	0,00851
44	COL	0,00291	ARG	0,01066	ISR	0,00287	ARG	0,00834
45	MAR	0,00291	ECU	0,01016	EGY	0,00256	DOM	0,00812
46	PAN	0,00290	PER	0,01012	MAR	0,00253	SLV	0,00809
47	TUN	0,00278	CRI	0,00986	ECU	0,00249	CRI	0,00738
48	SVN	0,00266	DOM	0,00968	LKA	0,00230	NOR	0,00719
49	RUS	0,00260	SLV	0,00945	PHL	0,00229	NIC	0,00683
50	PHL	0,00234	ROU	0,00873	COL	0,00227	SVK	0,00664

Ek 5: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Tüketim Malları Ticaret Ağı İthalat Merkeziliği Skorları Tablosu

Sıra	1998				2003			
	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru
1	USA	0,20366	USA	0,83109	USA	0,21281	USA	0,82763
2	DEU	0,09866	JPN	0,27787	GBR	0,07912	JPN	0,31386
3	JPN	0,07122	DEU	0,25836	DEU	0,07881	DEU	0,22294
4	GBR	0,06920	HKG	0,19870	JPN	0,06442	HKG	0,19592
5	FRA	0,06394	GBR	0,17549	FRA	0,06056	GBR	0,18383
6	HKG	0,05722	FRA	0,16128	HKG	0,04208	FRA	0,15578
7	ITA	0,03790	NLD	0,11316	BEL	0,04177	NLD	0,11295
8	BEL	0,03193	CAN	0,09914	ITA	0,04080	ITA	0,09452
9	NLD	0,03082	ITA	0,08667	ESP	0,03120	CAN	0,08903
10	CAN	0,03040	BLX	0,08564	CAN	0,03088	BEL	0,08748
11	ESP	0,02535	CHN	0,07455	NLD	0,03063	ESP	0,08376
12	CHE	0,02133	ESP	0,07391	CHE	0,02058	KOR	0,06097
13	MEX	0,01508	CHE	0,07070	MEX	0,01457	CHE	0,05782
14	AUT	0,01478	RUS	0,04437	AUT	0,01330	RUS	0,05741
15	SWE	0,01241	AUS	0,04436	AUS	0,01327	AUS	0,04996
16	AUS	0,01222	AUT	0,04114	SWE	0,01275	CHN	0,04396
17	SGP	0,01197	SGP	0,03340	DNK	0,01080	ARE	0,03478
18	DNK	0,01143	MEX	0,03320	KOR	0,01078	MEX	0,03263
19	RUS	0,01091	SWE	0,02956	RUS	0,01049	AUT	0,03252
20	GRC	0,00781	DNK	0,02570	SGP	0,01009	SGP	0,03017
21	PRT	0,00759	SAU	0,02305	CHN	0,00970	IRL	0,02837
22	NOR	0,00746	IRL	0,02265	IRL	0,00839	SWE	0,02754
23	POL	0,00724	PAN	0,02222	GRC	0,00800	GRC	0,02357
24	BRA	0,00700	GRC	0,02174	PRT	0,00774	DNK	0,02347
25	SAU	0,00681	POL	0,02144	NOR	0,00701	POL	0,02121
26	IRL	0,00680	KOR	0,02140	POL	0,00691	SAU	0,02075
27	CHN	0,00551	PRT	0,01988	ARE	0,00686	PRT	0,01820
28	FIN	0,00529	BRA	0,01959	SAU	0,00621	MYS	0,01610
29	CZE	0,00458	NOR	0,01433	CZE	0,00551	CZE	0,01560
30	ARG	0,00450	ZAF	0,01339	FIN	0,00530	FIN	0,01543
31	KOR	0,00447	CHL	0,01259	HUN	0,00426	HUN	0,01457
32	ISR	0,00388	ARG	0,01228	THA	0,00374	NOR	0,01363
33	HUN	0,00337	TUR	0,01210	MYS	0,00367	ZAF	0,01325
34	TUR	0,00329	FIN	0,01208	TUR	0,00349	PAN	0,01275
35	THA	0,00326	PHL	0,01170	ISR	0,00312	TUR	0,01185
36	MYS	0,00304	CZE	0,01147	NZL	0,00311	PHL	0,01167
37	ZAF	0,00291	ISR	0,01140	ZAF	0,00278	ISR	0,01063
38	CHL	0,00289	MYS	0,01081	BRA	0,00271	IDN	0,01053
39	KWT	0,00280	HUN	0,01006	ROU	0,00264	BRA	0,00989
40	NZL	0,00266	VEN	0,00775	CHL	0,00253	CHL	0,00983
41	PHL	0,00248	THA	0,00772	LUX	0,00226	KAZ	0,00942
42	VNM	0,00242	IDN	0,00772	HRV	0,00217	THA	0,00933
43	LBN	0,00231	EGY	0,00755	SVK	0,00209	ROU	0,00926
44	VEN	0,00221	MAC	0,00733	PHL	0,00192	NGA	0,00905
45	COL	0,00194	ROU	0,00713	IND	0,00188	MAC	0,00816
46	IND	0,00187	NZL	0,00642	VNM	0,00183	UKR	0,00802
47	ROU	0,00186	VNM	0,00620	UKR	0,00171	NZL	0,00760
48	HRV	0,00186	LBN	0,00580	LBN	0,00165	LUX	0,00643
49	SVK	0,00186	DOM	0,00574	SVN	0,00164	MAR	0,00642
50	EGY	0,00179	DZA	0,00516	NGA	0,00155	VNM	0,00636

Ek 5 – devam

Sıra	2008				2013			
	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru
1	USA	0,16987	USA	0,81023	USA	0,16639	USA	0,79021
2	DEU	0,07414	JPN	0,28509	DEU	0,07396	HKG	0,33870
3	GBR	0,06936	DEU	0,22624	GBR	0,05802	JPN	0,30937
4	FRA	0,06032	HKG	0,20002	JPN	0,05543	DEU	0,18009
5	JPN	0,04923	GBR	0,19093	FRA	0,05448	GBR	0,16498
6	ITA	0,03995	FRA	0,16035	HKG	0,03516	RUS	0,12354
7	BEL	0,03965	NLD	0,12800	ITA	0,03452	FRA	0,11859
8	ESP	0,03343	RUS	0,11586	NLD	0,03357	NLD	0,10412
9	NLD	0,03317	ITA	0,11114	BEL	0,03221	CAN	0,09375
10	HKG	0,03261	CAN	0,10807	CAN	0,03144	AUS	0,07793
11	CAN	0,03112	BEL	0,09983	CHN	0,03075	ITA	0,07445
12	RUS	0,02388	ESP	0,09921	RUS	0,03000	KOR	0,07398
13	CHE	0,01984	KOR	0,06769	ESP	0,02565	ESP	0,06932
14	AUS	0,01541	AUS	0,06554	CHE	0,02146	BEL	0,06289
15	CHN	0,01504	CHE	0,05653	AUS	0,01756	MYS	0,06049
16	AUT	0,01361	ARE	0,05487	KOR	0,01406	VNM	0,05499
17	SWE	0,01307	KGZ	0,04396	MEX	0,01308	SGP	0,04749
18	POL	0,01260	SGP	0,03639	SWE	0,01268	BRA	0,04460
19	MEX	0,01251	POL	0,03498	AUT	0,01243	SAU	0,03974
20	KOR	0,01154	MEX	0,03300	POL	0,01237	MEX	0,03960
21	ARE	0,01133	AUT	0,03234	SGP	0,01182	CHE	0,03740
22	DNK	0,01131	KAZ	0,03101	SAU	0,01128	THA	0,03498
23	SGP	0,00991	CHN	0,03068	DNK	0,00935	ZAF	0,03349
24	GRC	0,00985	SWE	0,02983	BRA	0,00861	IND	0,03341
25	CZE	0,00883	DNK	0,02950	CZE	0,00813	IDN	0,03154
26	IRL	0,00755	MYS	0,02902	NOR	0,00697	POL	0,03090
27	NOR	0,00742	SAU	0,02897	THA	0,00692	KAZ	0,03022
28	PRT	0,00736	GRC	0,02612	TUR	0,00676	CHL	0,03013
29	TUR	0,00614	UKR	0,02500	PRT	0,00624	PHL	0,02854
30	FIN	0,00566	BRA	0,02405	IRL	0,00614	CHN	0,02821
31	HUN	0,00539	IRL	0,02270	MYS	0,00579	SWE	0,02442
32	BRA	0,00524	ZAF	0,02195	IND	0,00572	PAN	0,02274
33	THA	0,00522	PAN	0,02190	UKR	0,00552	TUR	0,02184
34	ROU	0,00516	CZE	0,02002	CHL	0,00516	DNK	0,02014
35	VEN	0,00486	TUR	0,01953	GRC	0,00513	AUT	0,01973
36	UKR	0,00483	CHL	0,01832	ZAF	0,00498	UKR	0,01817
37	SVK	0,00421	FIN	0,01734	FIN	0,00483	NGA	0,01758
38	MYS	0,00400	PRT	0,01674	HUN	0,00444	ISR	0,01749
39	ZAF	0,00386	THA	0,01575	SVK	0,00440	EGY	0,01409
40	IND	0,00363	IND	0,01563	ROU	0,00436	KGZ	0,01374
41	SAU	0,00362	IDN	0,01471	VNM	0,00397	CZE	0,01278
42	CHL	0,00358	NOR	0,01421	ISR	0,00382	ARG	0,01264
43	ISR	0,00346	ISR	0,01334	VEN	0,00367	IRL	0,01225
44	PAN	0,00315	PHL	0,01329	IDN	0,00364	IRQ	0,01200
45	NZL	0,00305	HUN	0,01263	KAZ	0,00345	FIN	0,01197
46	KWT	0,00261	VNM	0,01234	COL	0,00326	COL	0,01146
47	HRV	0,00255	ROU	0,01207	NZL	0,00322	GRC	0,01140
48	ARG	0,00246	VEN	0,01173	DZA	0,00317	DZA	0,01097
49	IDN	0,00243	NGA	0,01154	KWT	0,00312	PRT	0,01056
50	PHL	0,00236	ARG	0,01079	EGY	0,00297	VEN	0,01017

Ek 6: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Ara Malları Ticaret Ağı İhracat Merkeziliği Skorları Tablosu

Sıra	1998				2003			
	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru
1	USA	0,14166	CAN	0,60302	USA	0,11187	CAN	0,64999
2	DEU	0,09635	USA	0,40624	DEU	0,09020	MEX	0,34422
3	JPN	0,06969	JPN	0,38714	JPN	0,06329	JPN	0,34171
4	FRA	0,05317	MEX	0,27876	CHN	0,04387	DEU	0,26249
5	GBR	0,04877	DEU	0,26800	FRA	0,04330	USA	0,25114
6	CAN	0,04497	GBR	0,18368	CAN	0,04082	CHN	0,18213
7	ITA	0,04015	FRA	0,17090	GBR	0,03912	GBR	0,16708
8	BEL	0,03452	ITA	0,12545	ITA	0,03519	HKG	0,15125
9	NLD	0,03115	BLX	0,11305	BEL	0,03327	FRA	0,12840
10	HKG	0,02799	KOR	0,10573	HKG	0,03147	SAU	0,11455
11	KOR	0,02756	HKG	0,09779	NLD	0,02837	KOR	0,11190
12	CHN	0,02440	CHN	0,09366	KOR	0,02602	BEL	0,11151
13	SGP	0,02086	NLD	0,08082	SGP	0,02531	ITA	0,10440
14	MEX	0,02012	SGP	0,07828	RUS	0,02479	SGP	0,09426
15	RUS	0,01994	MYS	0,07737	SAU	0,02190	IRL	0,08791
16	MYS	0,01753	IRL	0,05835	MEX	0,02102	NLD	0,08397
17	ESP	0,01714	CHE	0,05606	MYS	0,01843	MYS	0,07226
18	SWE	0,01679	BRA	0,05284	ESP	0,01752	BRA	0,05953
19	CHE	0,01457	RUS	0,04835	NOR	0,01382	VEN	0,05684
20	AUS	0,01454	SWE	0,04802	SWE	0,01375	NOR	0,05159
21	SAU	0,01405	ESP	0,04731	CHE	0,01318	NGA	0,05001
22	IRL	0,01289	PHL	0,04668	IRL	0,01303	CHE	0,04935
23	AUT	0,01243	ISR	0,04000	AUT	0,01263	ISR	0,04740
24	BRA	0,01217	VEN	0,03907	BRA	0,01224	RUS	0,04055
25	IDN	0,01039	THA	0,03709	AUS	0,01191	SWE	0,03901
26	NOR	0,00990	AUT	0,03642	IDN	0,01134	THA	0,03898
27	FIN	0,00930	AUS	0,03602	THA	0,01047	IND	0,03741
28	THA	0,00929	NOR	0,03418	IND	0,00847	IDN	0,03530
29	PHL	0,00752	IDN	0,03247	CZE	0,00783	AUT	0,03369
30	DNK	0,00657	IND	0,02808	FIN	0,00782	AUS	0,03041
31	CZE	0,00637	FIN	0,02511	ARE	0,00776	DZA	0,02819
32	IND	0,00613	COL	0,02001	POL	0,00764	PHL	0,02802
33	ARG	0,00612	NGA	0,01913	IRN	0,00754	ZAF	0,02221
34	ISR	0,00576	CZE	0,01596	DNK	0,00682	COL	0,02107
35	POL	0,00512	DNK	0,01592	PHL	0,00656	FIN	0,02002
36	HUN	0,00450	ARG	0,01430	VEN	0,00632	CZE	0,01914
37	ZAF	0,00446	CHL	0,01426	NGA	0,00621	POL	0,01753
38	VEN	0,00434	ZAF	0,01321	HUN	0,00582	DNK	0,01742
39	IRN	0,00409	POL	0,01291	DZA	0,00577	HUN	0,01613
40	TUR	0,00390	HUN	0,01287	ISR	0,00572	ARG	0,01605
41	CHL	0,00370	DZA	0,01266	ZAF	0,00569	CHL	0,01576
42	UKR	0,00368	PRT	0,01107	ARG	0,00550	TTO	0,01243
43	PRT	0,00368	GAB	0,01082	TUR	0,00465	PRT	0,01211
44	KWT	0,00334	TUR	0,01027	UKR	0,00438	ARE	0,01153
45	DZA	0,00307	PER	0,00963	PRT	0,00406	TUR	0,01132
46	COL	0,00261	NZL	0,00695	CHL	0,00378	PER	0,01000
47	NGA	0,00246	CRI	0,00690	KAZ	0,00324	IRN	0,00836
48	SVK	0,00222	TTO	0,00523	QAT	0,00324	CRI	0,00808
49	NZL	0,00205	UKR	0,00518	SVK	0,00313	NZL	0,00765
50	KAZ	0,00180	SAU	0,00461	OMN	0,00247	QAT	0,00758

Ek 6 – devam

Sıra	2008				2013			
	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru
1	USA	0,08692	CAN	0,61575	CHN	0,09402	HKG	0,51498
2	DEU	0,08202	CHN	0,34472	USA	0,08147	CHN	0,35864
3	CHN	0,07274	MEX	0,30131	DEU	0,07115	CAN	0,33224
4	JPN	0,04705	JPN	0,27920	JPN	0,04063	USA	0,32825
5	RUS	0,03940	DEU	0,27842	RUS	0,03853	JPN	0,29243
6	CAN	0,03624	USA	0,24138	HKG	0,03666	KOR	0,25576
7	FRA	0,03374	HKG	0,16884	SAU	0,03539	DEU	0,22684
8	SAU	0,03274	GBR	0,13716	KOR	0,03168	MEX	0,20081
9	ITA	0,02987	KOR	0,13300	CAN	0,03077	AUS	0,18134
10	BEL	0,02925	FRA	0,11880	GBR	0,03051	SGP	0,12529
11	GBR	0,02714	BEL	0,11358	NLD	0,02782	BRA	0,12393
12	HKG	0,02545	ITA	0,10033	BEL	0,02738	RUS	0,10650
13	KOR	0,02510	NGA	0,09740	FRA	0,02686	GBR	0,09529
14	NLD	0,02501	SGP	0,09558	ITA	0,02433	MYS	0,08677
15	SGP	0,02188	RUS	0,09489	SGP	0,02306	BEL	0,08185
16	AUS	0,01741	NLD	0,09068	AUS	0,02144	NLD	0,07601
17	MEX	0,01727	BRA	0,08384	MEX	0,01909	IND	0,07219
18	NOR	0,01659	VEN	0,07065	BRA	0,01754	IDN	0,07058
19	BRA	0,01531	AUS	0,06193	IND	0,01597	ITA	0,06586
20	ESP	0,01473	NOR	0,06164	MYS	0,01588	THA	0,06512
21	MYS	0,01404	DZA	0,05856	IDN	0,01439	CHL	0,04827
22	ARE	0,01392	MYS	0,05805	ESP	0,01392	QAT	0,04639
23	IDN	0,01267	IRL	0,05571	NOR	0,01236	CHE	0,03933
24	CHE	0,01120	IND	0,05120	QAT	0,01206	FRA	0,03874
25	AUT	0,01119	CHE	0,05064	THA	0,01177	KAZ	0,03584
26	SWE	0,01108	IRQ	0,04986	CHE	0,01085	ZAF	0,03429
27	IND	0,01098	IDN	0,04950	POL	0,01051	NOR	0,03407
28	POL	0,01062	ESP	0,04719	CZE	0,00921	COL	0,03291
29	THA	0,01026	THA	0,04360	AUT	0,00919	ESP	0,03245
30	CZE	0,00960	ISR	0,04155	IRQ	0,00918	IRL	0,03103
31	NGA	0,00928	AUT	0,03807	KWT	0,00897	VNM	0,02787
32	DZA	0,00855	SWE	0,03661	NGA	0,00894	ISR	0,02694
33	IRL	0,00814	CHL	0,03088	SWE	0,00874	AUT	0,02485
34	KAZ	0,00800	COL	0,03025	KAZ	0,00797	NGA	0,02484
35	VEN	0,00778	ZAF	0,02998	VEN	0,00787	SWE	0,02455
36	KWT	0,00752	CZE	0,02909	TUR	0,00721	POL	0,02303
37	TUR	0,00731	POL	0,02908	ZAF	0,00686	PER	0,02275
38	QAT	0,00721	AZE	0,02626	IRL	0,00655	PHL	0,02209
39	ZAF	0,00638	ARE	0,02333	CHL	0,00600	CZE	0,02107
40	UKR	0,00616	KAZ	0,02149	DZA	0,00593	SAU	0,01870
41	FIN	0,00603	QAT	0,02084	HUN	0,00567	ARG	0,01756
42	CHL	0,00580	DNK	0,01982	UKR	0,00510	DZA	0,01590
43	DNK	0,00577	TTO	0,01961	ARG	0,00494	TUR	0,01527
44	HUN	0,00576	ARG	0,01945	ISR	0,00492	FIN	0,01409
45	ARG	0,00543	PHL	0,01934	VNM	0,00486	ECU	0,01361
46	AZE	0,00532	ECU	0,01842	COL	0,00472	DNK	0,01351
47	ISR	0,00505	FIN	0,01722	DNK	0,00467	HUN	0,01306
48	LBY	0,00453	HUN	0,01692	FIN	0,00457	UKR	0,01014
49	PHL	0,00375	LBY	0,01685	OMN	0,00455	NZL	0,00976
50	SVK	0,00372	TUR	0,01584	SVK	0,00396	COG	0,00889

**Ek 7: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Ara Malları Ticaret Ağı
İthalat Merkeziliği Skorları Tablosu**

Sıra	1998				2003			
	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru
1	USA	0,15125	USA	0,81537	USA	0,14440	USA	0,86969
2	DEU	0,08211	CAN	0,28137	DEU	0,07654	CHN	0,23350
3	JPN	0,05467	DEU	0,19294	CHN	0,07425	CAN	0,15250
4	FRA	0,05454	GBR	0,18032	JPN	0,05515	DEU	0,14879
5	GBR	0,05305	MEX	0,17219	FRA	0,04852	FRA	0,13402
6	ITA	0,04210	JPN	0,15712	GBR	0,04525	GBR	0,13129
7	CAN	0,03934	FRA	0,15602	ITA	0,03826	JPN	0,12802
8	CHN	0,03642	NLD	0,13348	HKG	0,03253	MEX	0,11377
9	BLX	0,03536	CHN	0,12208	KOR	0,03220	HKG	0,11371
10	HKG	0,03250	BLX	0,10886	CAN	0,03164	KOR	0,10942
11	NLD	0,02964	ITA	0,10610	BEL	0,03150	NLD	0,10730
12	MEX	0,02774	HKG	0,09490	ESP	0,02801	ITA	0,09082
13	ESP	0,02671	KOR	0,08616	MEX	0,02782	BEL	0,08594
14	KOR	0,02602	ESP	0,07725	NLD	0,02779	ESP	0,07235
15	SGP	0,02204	SGP	0,07415	SGP	0,02146	SGP	0,05641
16	MYS	0,01439	CHE	0,05747	MYS	0,01522	MYS	0,05340
17	CHE	0,01329	MYS	0,05423	IND	0,01456	CHE	0,04352
18	SWE	0,01250	BRA	0,04764	THA	0,01378	THA	0,04332
19	BRA	0,01237	AUT	0,04119	AUT	0,01208	AUT	0,03571
20	AUT	0,01218	THA	0,03941	CHE	0,01134	PHL	0,03304
21	IND	0,01089	AUS	0,03876	TUR	0,01131	IND	0,03191
22	THA	0,01071	PHL	0,03839	SWE	0,01106	IDN	0,02900
23	AUS	0,01012	SWE	0,03461	POL	0,01002	BRA	0,02856
24	TUR	0,01002	IRL	0,02955	AUS	0,00895	POL	0,02763
25	POL	0,00964	POL	0,02520	PHL	0,00887	SWE	0,02703
26	PHL	0,00889	TUR	0,02424	BRA	0,00864	AUS	0,02699
27	DNK	0,00753	IND	0,02366	CZE	0,00788	CZE	0,02426
28	IRL	0,00745	ISR	0,02154	HUN	0,00712	IRL	0,02357
29	PRT	0,00707	IDN	0,01966	PRT	0,00656	TUR	0,02351
30	CZE	0,00671	DNK	0,01943	DNK	0,00648	HUN	0,01889
31	FIN	0,00649	SAU	0,01920	IRL	0,00628	RUS	0,01623
32	IDN	0,00633	PRT	0,01802	FIN	0,00572	DNK	0,01590
33	NOR	0,00617	CZE	0,01794	IDN	0,00561	ISR	0,01571
34	ISR	0,00603	ARG	0,01780	RUS	0,00557	ZAF	0,01523
35	HUN	0,00589	ZAF	0,01779	ISR	0,00546	ARE	0,01498
36	SAU	0,00578	NOR	0,01712	GRC	0,00494	FIN	0,01306
37	RUS	0,00566	VEN	0,01670	ARE	0,00467	PRT	0,01298
38	ARG	0,00561	HUN	0,01629	NOR	0,00465	SAU	0,01271
39	GRC	0,00493	FIN	0,01605	SAU	0,00444	NOR	0,01154
40	ZAF	0,00437	COL	0,01267	ZAF	0,00435	GRC	0,00980
41	EGY	0,00377	EGY	0,01257	IRN	0,00406	IRN	0,00961
42	UKR	0,00374	RUS	0,01200	UKR	0,00400	VNM	0,00951
43	IRN	0,00352	GRC	0,01052	SVK	0,00383	SVK	0,00899
44	CHL	0,00286	CHL	0,00984	ROU	0,00382	ROU	0,00728
45	SVK	0,00286	SVK	0,00699	VNM	0,00375	COL	0,00664
46	COL	0,00268	DOM	0,00648	CHL	0,00254	PAK	0,00612
47	ROU	0,00256	DZA	0,00645	MAR	0,00232	CHL	0,00577
48	PAK	0,00252	IRN	0,00628	ARG	0,00221	ARG	0,00569
49	MAR	0,00251	MAR	0,00623	PAK	0,00208	LUX	0,00497
50	VEN	0,00239	NZL	0,00554	BLR	0,00197	MAR	0,00492

Ek 7 – devam

Sıra	2008				2013			
	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru
1	USA	0,12294	USA	0,81917	CHN	0,13899	CHN	0,70085
2	CHN	0,09413	CHN	0,29038	USA	0,10826	USA	0,51121
3	DEU	0,07518	DEU	0,17459	DEU	0,06641	HKG	0,24086
4	JPN	0,05805	JPN	0,15238	JPN	0,05218	JPN	0,15878
5	FRA	0,04266	HKG	0,14954	HKG	0,03880	MEX	0,15443
6	KOR	0,03682	KOR	0,13869	IND	0,03827	CAN	0,14529
7	GBR	0,03580	NLD	0,13802	KOR	0,03755	KOR	0,14212
8	ITA	0,03417	GBR	0,13706	FRA	0,03444	DEU	0,12005
9	BEL	0,02899	FRA	0,13678	GBR	0,03048	NLD	0,10469
10	ESP	0,02683	CAN	0,12650	ITA	0,02868	GBR	0,09323
11	IND	0,02632	ITA	0,11065	BEL	0,02766	FRA	0,08955
12	NLD	0,02603	MEX	0,10552	NLD	0,02672	IND	0,08770
13	HKG	0,02535	BEL	0,09186	MEX	0,02279	THA	0,06854
14	CAN	0,02360	ESP	0,08006	CAN	0,02236	ITA	0,06719
15	SGP	0,02094	IND	0,06965	SGP	0,02116	BEL	0,06631
16	MEX	0,02057	SGP	0,06030	ESP	0,01969	SGP	0,06478
17	THA	0,01540	CHE	0,05468	THA	0,01800	CHE	0,06389
18	TUR	0,01391	BRA	0,05299	BRA	0,01468	BRA	0,05983
19	POL	0,01335	POL	0,05114	TUR	0,01311	VNM	0,05973
20	BRA	0,01300	MYS	0,04975	MYS	0,01287	MYS	0,05883
21	MYS	0,01140	THA	0,04956	RUS	0,01234	IDN	0,05059
22	AUT	0,01078	RUS	0,04045	POL	0,01220	RUS	0,04171
23	SWE	0,01011	AUT	0,04025	IDN	0,01131	ESP	0,04090
24	CZE	0,00990	TUR	0,03862	AUT	0,00951	POL	0,03889
25	CHE	0,00986	IDN	0,03578	VNM	0,00933	TUR	0,03660
26	RUS	0,00976	CZE	0,03401	CHE	0,00911	AUS	0,03569
27	ARE	0,00963	ARE	0,03327	AUS	0,00894	PHL	0,03092
28	AUS	0,00907	AUS	0,03238	CZE	0,00889	AUT	0,02725
29	IDN	0,00893	SWE	0,02983	SWE	0,00758	SAU	0,02418
30	HUN	0,00681	HUN	0,02566	SAU	0,00754	CZE	0,02414
31	FIN	0,00571	PHL	0,02437	HUN	0,00606	ZAF	0,01859
32	DNK	0,00547	VNM	0,02206	ZAF	0,00496	ISR	0,01851
33	VNM	0,00539	SAU	0,02170	SVK	0,00490	SWE	0,01790
34	PRT	0,00537	ZAF	0,01885	ROU	0,00450	HUN	0,01775
35	UKR	0,00533	FIN	0,01882	PRT	0,00449	ARG	0,01423
36	ROU	0,00531	DNK	0,01843	PHL	0,00430	CHL	0,01324
37	SVK	0,00531	IRL	0,01770	ISR	0,00427	EGY	0,01267
38	ZAF	0,00518	ISR	0,01731	FIN	0,00418	COL	0,01254
39	GRC	0,00503	NOR	0,01611	DNK	0,00414	DNK	0,01187
40	PHL	0,00501	PRT	0,01537	UKR	0,00409	FIN	0,01141
41	NOR	0,00470	EGY	0,01405	ARG	0,00406	VEN	0,01132
42	ISR	0,00455	UKR	0,01367	EGY	0,00402	SVK	0,01122
43	IRL	0,00420	SVK	0,01330	NOR	0,00391	PAK	0,01103
44	EGY	0,00409	ROU	0,01235	GRC	0,00349	IRL	0,01062
45	ARG	0,00349	ARG	0,01171	CHL	0,00340	NGA	0,01057
46	CHL	0,00336	VEN	0,01139	IRL	0,00299	NOR	0,00958
47	SAU	0,00324	CHL	0,01093	MAR	0,00292	ROU	0,00939
48	MAR	0,00312	COL	0,01082	BLR	0,00281	UKR	0,00903
49	BLR	0,00297	GRC	0,01028	DZA	0,00268	PER	0,00852
50	PAK	0,00287	DZA	0,00889	PAK	0,00265	KAZ	0,00809

Ek 8: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağı İhracat Merkeziliği Skorları Tablosu

Sıra	1998				2003			
	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru
1	USA	0,17395	JPN	0,55950	DEU	0,13143	CHN	0,45892
2	DEU	0,12865	CAN	0,37952	USA	0,12365	MEX	0,44614
3	JPN	0,11457	DEU	0,35771	JPN	0,09223	CAN	0,38167
4	GBR	0,06348	USA	0,35220	CHN	0,08684	JPN	0,37838
5	FRA	0,06125	MEX	0,31236	FRA	0,05347	DEU	0,33953
6	ITA	0,05066	GBR	0,19416	GBR	0,04545	USA	0,19877
7	NLD	0,03383	SGP	0,18991	ITA	0,04468	KOR	0,16714
8	SGP	0,03358	FRA	0,16380	KOR	0,04313	FRA	0,13818
9	CAN	0,03163	CHN	0,13763	NLD	0,03787	GBR	0,13564
10	CHN	0,02971	ITA	0,13316	MEX	0,03238	HKG	0,12510
11	KOR	0,02877	HKG	0,10711	CAN	0,02982	MYS	0,12092
12	MEX	0,02489	KOR	0,10037	HKG	0,02777	SGP	0,11937
13	HKG	0,02308	NLD	0,09142	SGP	0,02752	ITA	0,10402
14	BEL	0,01962	MYS	0,07324	BEL	0,02031	NLD	0,08862
15	SWE	0,01917	CHE	0,06178	MYS	0,01586	CHE	0,04878
16	CHE	0,01749	BLX	0,06077	SWE	0,01585	BEL	0,04874
17	MYS	0,01459	IRL	0,05391	CHE	0,01505	BRA	0,04777
18	ESP	0,01454	SWE	0,04685	AUT	0,01451	SWE	0,04397
19	IRL	0,01389	THA	0,03852	ESP	0,01403	THA	0,04134
20	FIN	0,01389	FIN	0,03833	FIN	0,01394	FIN	0,04070
21	AUT	0,01110	ESP	0,03434	IRL	0,01109	IRL	0,03796
22	DNK	0,00901	AUT	0,02843	THA	0,01077	ESP	0,02956
23	THA	0,00746	BRA	0,02683	DNK	0,00916	AUT	0,02941
24	BRA	0,00631	DNK	0,02373	HUN	0,00860	PHL	0,02343
25	CZE	0,00436	PHL	0,02341	CZE	0,00753	DNK	0,02312
26	ISR	0,00424	ISR	0,02268	BRA	0,00665	CZE	0,01696
27	NOR	0,00416	HUN	0,01490	RUS	0,00556	HUN	0,01681
28	HUN	0,00414	CZE	0,01151	POL	0,00518	ISR	0,01274
29	PHL	0,00386	NOR	0,01128	PHL	0,00445	NOR	0,01257
30	RUS	0,00385	POL	0,00930	NOR	0,00401	IDN	0,01086
31	POL	0,00361	AUS	0,00927	TUR	0,00370	AUS	0,01062
32	AUS	0,00323	RUS	0,00924	IDN	0,00338	POL	0,00898
33	PRT	0,00222	IDN	0,00872	AUS	0,00295	TUR	0,00714
34	IDN	0,00216	PRT	0,00577	PRT	0,00284	DOM	0,00666
35	ZAF	0,00191	ZAF	0,00476	ARE	0,00271	PRT	0,00634
36	ARG	0,00162	TUR	0,00318	ZAF	0,00228	IND	0,00618
37	TUR	0,00149	IND	0,00317	ISR	0,00200	ZAF	0,00587
38	BLR	0,00136	ARG	0,00262	UKR	0,00185	RUS	0,00388
39	IND	0,00115	NZL	0,00235	IND	0,00185	UKR	0,00318
40	HRV	0,00110	SVN	0,00207	SVK	0,00158	SVK	0,00285
41	SVN	0,00104	SVK	0,00192	BLR	0,00127	NZL	0,00266
42	SVK	0,00103	GRC	0,00181	SVN	0,00121	GRC	0,00236
43	UKR	0,00101	BOL	0,00130	HRV	0,00115	LUX	0,00215
44	NZL	0,00072	ROU	0,00126	ROU	0,00104	VNM	0,00213
45	GRC	0,00065	HRV	0,00122	ARG	0,00090	ROU	0,00192
46	ROU	0,00058	PER	0,00118	LUX	0,00087	ARE	0,00189
47	EST	0,00035	PAK	0,00095	NZL	0,00083	SVN	0,00174
48	BGR	0,00034	BHS	0,00093	LTU	0,00081	ARG	0,00171
49	CHL	0,00033	UKR	0,00090	GRC	0,00071	NGA	0,00161
50	COL	0,00027	CHL	0,00090	EST	0,00055	HRV	0,00140

Ek 8 – devam

Sıra	2008				2013			
	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ihracatı (%)	Ülke Kodu	İhracat Merkezilik Skoru
1	CHN	0,1693	CHN	0,80189	CHN	0,23391	CHN	0,91648
2	DEU	0,1277	DEU	0,28736	DEU	0,11366	MEX	0,27702
3	USA	0,1097	MEX	0,27706	USA	0,09789	DEU	0,15790
4	JPN	0,0723	JPN	0,23973	JPN	0,05466	JPN	0,12797
5	KOR	0,0522	USA	0,17610	KOR	0,04968	USA	0,08832
6	FRA	0,0440	CAN	0,17168	FRA	0,04121	KOR	0,08767
7	ITA	0,0419	KOR	0,14866	HKG	0,03461	CAN	0,08530
8	NLD	0,0365	FRA	0,09583	MEX	0,03436	HKG	0,06484
9	GBR	0,0266	HKG	0,09526	ITA	0,03296	FRA	0,06103
10	HKG	0,0261	ITA	0,08352	NLD	0,03289	GBR	0,04484
11	MEX	0,0251	NLD	0,07845	GBR	0,02220	ITA	0,04113
12	CAN	0,0178	GBR	0,07501	SGP	0,01756	THA	0,03822
13	BEL	0,0177	MYS	0,06792	THA	0,01574	SGP	0,03648
14	SGP	0,0170	SGP	0,05246	BEL	0,01446	NLD	0,03554
15	AUT	0,0143	THA	0,04686	CAN	0,01300	MYS	0,02716
16	SWE	0,0136	BEL	0,04025	AUT	0,01227	CHE	0,01979
17	THA	0,0135	CHE	0,03929	ESP	0,01219	VNM	0,01947
18	CHE	0,0128	BRA	0,03220	CZE	0,01204	BEL	0,01793
19	FIN	0,0126	AUT	0,02919	VNM	0,01155	AUT	0,01516
20	ESP	0,0123	FIN	0,02908	SWE	0,01148	SWE	0,01392
21	CZE	0,0122	SWE	0,02684	POL	0,01098	BRA	0,01375
22	MYS	0,0120	CZE	0,02602	CHE	0,01021	CZE	0,01300
23	HUN	0,0103	PHL	0,02486	MYS	0,00993	ESP	0,01121
24	BRA	0,0099	ESP	0,02341	BRA	0,00940	POL	0,01034
25	POL	0,0089	HUN	0,02324	IND	0,00740	ISR	0,01020
26	DNK	0,0078	IRL	0,02319	HUN	0,00717	PHL	0,01019
27	TUR	0,0071	DNK	0,01941	DNK	0,00622	HUN	0,00990
28	IRL	0,0065	POL	0,01622	TUR	0,00588	IRL	0,00860
29	IND	0,0045	ISR	0,01337	FIN	0,00516	FIN	0,00771
30	PHL	0,0042	IND	0,01109	RUS	0,00510	IND	0,00768
31	RUS	0,0041	TUR	0,00968	SVK	0,00441	DNK	0,00734
32	NOR	0,0037	AUS	0,00953	IRL	0,00370	AUS	0,00582
33	ZAF	0,0034	IDN	0,00793	ZAF	0,00361	IDN	0,00528
34	ISR	0,0029	NOR	0,00788	PHL	0,00335	NOR	0,00432
35	SVK	0,0029	ZAF	0,00627	ISR	0,00313	RUS	0,00424
36	IDN	0,0027	VNM	0,00534	IDN	0,00284	TUR	0,00387
37	ARE	0,0027	SVK	0,00520	NOR	0,00273	ZAF	0,00302
38	UKR	0,0026	ROU	0,00404	ARG	0,00260	SVK	0,00298
39	AUS	0,0025	PRT	0,00398	AUS	0,00254	DOM	0,00264
40	ROU	0,0024	UKR	0,00372	ROU	0,00238	ARG	0,00249
41	PRT	0,0022	DOM	0,00345	PRT	0,00220	PRT	0,00202
42	ARG	0,0019	RUS	0,00297	UKR	0,00195	ROU	0,00193
43	BLR	0,0018	NZL	0,00261	BLR	0,00178	NZL	0,00190
44	VNM	0,0014	BLR	0,00249	SAU	0,00159	CRI	0,00178
45	SVN	0,0013	ARG	0,00238	EST	0,00135	UKR	0,00134
46	HRV	0,0013	SVN	0,00202	LTU	0,00130	BLR	0,00116
47	LTU	0,0011	ARE	0,00177	SVN	0,00107	EST	0,00095
48	GRC	0,0009	CRI	0,00161	COG	0,00086	SVN	0,00093
49	NGA	0,0008	HRV	0,00161	BGR	0,00079	LTU	0,00075
50	NZL	0,0008	NGA	0,00136	NZL	0,00076	BGR	0,00070

Ek 9: 1998, 2003, 2008 ve 2013 Yılları İçin Uluslararası Yatırım Malları Ticaret Ağı İthalat Merkeziliği Skorları Tablosu

Sıra	1998				2003			
	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru
1	USA	0,18692	USA	0,81116	USA	0,18716	USA	0,86243
2	DEU	0,07928	GBR	0,23011	CHN	0,07546	HKG	0,18871
3	GBR	0,06489	CAN	0,22708	DEU	0,07201	CHN	0,18376
4	FRA	0,05038	DEU	0,21117	GBR	0,05266	FRA	0,16759
5	CAN	0,04343	FRA	0,20423	FRA	0,04348	DEU	0,15250
6	JPN	0,03971	NLD	0,16664	JPN	0,03946	GBR	0,15028
7	NLD	0,03347	CHN	0,12445	CAN	0,03716	NLD	0,14193
8	ITA	0,03306	JPN	0,11998	NLD	0,03318	JPN	0,13986
9	HKG	0,03246	ITA	0,10316	ITA	0,03183	CAN	0,12512
10	CHN	0,03028	HKG	0,10255	HKG	0,03010	KOR	0,09575
11	MEX	0,02469	MEX	0,09651	ESP	0,02436	ITA	0,09384
12	SGP	0,02373	SGP	0,08554	MEX	0,02419	ESP	0,07693
13	ESP	0,02275	BLX	0,08089	KOR	0,02271	SGP	0,06485
14	BEL	0,02022	ESP	0,07460	SGP	0,01937	MEX	0,05766
15	AUS	0,01583	PAN	0,06593	BEL	0,01924	BEL	0,05634
16	CHE	0,01492	AUS	0,06382	AUS	0,01687	AUS	0,05354
17	BRA	0,01473	KOR	0,06241	AUT	0,01336	AUT	0,04339
18	SWE	0,01273	SAU	0,05932	CHE	0,01326	CHE	0,04315
19	AUT	0,01261	CHE	0,05443	SWE	0,01120	RUS	0,03977
20	KOR	0,01242	BRA	0,05328	THA	0,01110	THA	0,03769
21	TUR	0,01190	MYS	0,04896	POL	0,01067	PAN	0,03516
22	MYS	0,01173	AUT	0,04822	RUS	0,01002	MYS	0,03384
23	IRL	0,01139	SWE	0,04351	TUR	0,00960	SWE	0,03096
24	RUS	0,01079	IRL	0,04022	MYS	0,00930	ARE	0,03060
25	POL	0,01045	TUR	0,03861	DNK	0,00873	DNK	0,02859
26	NOR	0,01029	RUS	0,03658	IRL	0,00805	POL	0,02698
27	ARG	0,00957	THA	0,03624	CZE	0,00792	TUR	0,02692
28	DNK	0,00910	POL	0,03089	HUN	0,00774	IRL	0,02571
29	THA	0,00817	DNK	0,02964	GRC	0,00774	HUN	0,02391
30	ZAF	0,00764	IND	0,02668	IND	0,00753	IND	0,02379
31	FIN	0,00666	NOR	0,02642	ARE	0,00727	CZE	0,02334
32	GRC	0,00660	ZAF	0,02559	ZAF	0,00665	IDN	0,02303
33	IDN	0,00654	PHL	0,02477	NOR	0,00647	FIN	0,02141
34	PRT	0,00632	ARG	0,02446	BRA	0,00609	GRC	0,02067
35	CZE	0,00612	FIN	0,02357	FIN	0,00569	ZAF	0,01945
36	CHL	0,00531	PRT	0,02113	IRN	0,00520	SAU	0,01932
37	ISR	0,00509	GRC	0,01999	SAU	0,00514	BRA	0,01780
38	HUN	0,00459	ISR	0,01975	PRT	0,00505	NOR	0,01735
39	VEN	0,00435	IDN	0,01916	ISR	0,00448	IRN	0,01513
40	SAU	0,00434	CZE	0,01828	VNM	0,00381	PHL	0,01482
41	COL	0,00421	CHL	0,01798	IDN	0,00345	PRT	0,01265
42	IND	0,00415	EGY	0,01714	ROU	0,00336	VNM	0,01166
43	PHL	0,00365	VEN	0,01519	CHL	0,00329	ISR	0,00994
44	IRN	0,00350	HUN	0,01455	NZL	0,00325	ROU	0,00854
45	NZL	0,00297	COL	0,01326	COL	0,00285	NZL	0,00742
46	EGY	0,00277	NZL	0,00863	SVK	0,00275	CHL	0,00698
47	SVK	0,00255	KWT	0,00861	DZA	0,00273	LUX	0,00678
48	UKR	0,00214	IRN	0,00811	HRV	0,00266	DZA	0,00678
49	ROU	0,00212	ROU	0,00728	NGA	0,00259	PAK	0,00672
50	PER	0,00208	VNM	0,00650	PHL	0,00256	NGA	0,00644

Ek 9 – devam

Sıra	2008				2013			
	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru	Ülke Kodu	Dünya ithalatı (%)	Ülke Kodu	İthalat Merkezilik Skoru
1	USA	0,14241	USA	0,74291	USA	0,16209	USA	0,71495
2	CHN	0,08350	HKG	0,42338	CHN	0,09989	HKG	0,59142
3	DEU	0,06707	DEU	0,19458	DEU	0,06192	JPN	0,16078
4	FRA	0,03903	NLD	0,18514	HKG	0,04087	NLD	0,15284
5	GBR	0,03751	JPN	0,16319	FRA	0,03659	KOR	0,12343
6	RUS	0,03135	FRA	0,15014	JPN	0,03496	DEU	0,11489
7	CAN	0,03123	CHN	0,14407	CAN	0,03431	GBR	0,07929
8	NLD	0,03119	GBR	0,13239	GBR	0,03240	SGP	0,07773
9	JPN	0,02894	KOR	0,11868	RUS	0,03127	CHN	0,07511
10	HKG	0,02800	CAN	0,10965	NLD	0,02787	MEX	0,06498
11	ITA	0,02608	SGP	0,10457	MEX	0,02639	IND	0,06435
12	MEX	0,02434	RUS	0,09961	KOR	0,02194	RUS	0,06322
13	KOR	0,02250	IND	0,08382	AUS	0,01906	FRA	0,06193
14	ESP	0,02044	ITA	0,07985	ITA	0,01728	CAN	0,06183
15	BEL	0,01911	MEX	0,07008	IND	0,01630	AUS	0,05480
16	IND	0,01900	ARE	0,06443	THA	0,01610	IDN	0,05056
17	SGP	0,01838	AUS	0,06425	SGP	0,01560	MYS	0,04872
18	AUS	0,01801	ESP	0,06089	BEL	0,01535	BRA	0,04858
19	POL	0,01526	BRA	0,05582	BRA	0,01460	THA	0,04534
20	TUR	0,01219	BEL	0,05064	TUR	0,01429	VNM	0,03831
21	BRA	0,01166	POL	0,04974	SAU	0,01390	ITA	0,03555
22	CHE	0,01124	MYS	0,04897	POL	0,01249	TUR	0,03504
23	AUT	0,01110	TUR	0,04086	MYS	0,01232	POL	0,02574
24	ARE	0,01097	IDN	0,04031	ESP	0,01153	SAU	0,02502
25	SWE	0,01052	THA	0,04021	IDN	0,01110	ESP	0,02306
26	THA	0,01023	AUT	0,03616	CHE	0,01023	CZE	0,02171
27	CZE	0,00960	CHE	0,03581	SWE	0,00970	ZAF	0,02111
28	IDN	0,00908	FIN	0,03465	AUT	0,00935	BEL	0,02083
29	MYS	0,00879	PAN	0,03430	CZE	0,00884	HUN	0,01811
30	NOR	0,00879	HUN	0,03190	ZAF	0,00777	PAN	0,01725
31	DNK	0,00819	SAU	0,02996	NOR	0,00705	PHL	0,01692
32	ZAF	0,00805	CZE	0,02994	CHL	0,00691	CHL	0,01576
33	HUN	0,00666	VNM	0,02914	VNM	0,00660	ARG	0,01561
34	FIN	0,00628	SWE	0,02787	DNK	0,00601	FIN	0,01365
35	ROU	0,00627	ZAF	0,02777	SVK	0,00576	CHE	0,01329
36	VNM	0,00619	DNK	0,02576	COL	0,00557	AUT	0,01296
37	GRC	0,00607	LUX	0,02378	HUN	0,00552	SWE	0,01290
38	IRL	0,00607	IRL	0,02131	ARG	0,00467	COL	0,01238
39	ARG	0,00547	NGA	0,01816	KAZ	0,00432	KAZ	0,01188
40	UKR	0,00537	NOR	0,01812	DZA	0,00419	NGA	0,01181
41	CHL	0,00534	UKR	0,01773	FIN	0,00398	DNK	0,01128
42	VEN	0,00500	GRC	0,01618	PER	0,00385	SVK	0,01110
43	SAU	0,00482	ROU	0,01600	ISR	0,00384	VEN	0,01095
44	PRT	0,00475	CHL	0,01599	UKR	0,00362	PAK	0,01075
45	COL	0,00444	PHL	0,01597	ROU	0,00362	DZA	0,01026
46	KAZ	0,00426	VEN	0,01520	IRL	0,00349	PER	0,00952
47	SVK	0,00405	SVK	0,01448	VEN	0,00342	UKR	0,00845
48	ISR	0,00403	EGY	0,01412	NZL	0,00294	LUX	0,00822
49	DZA	0,00368	PAK	0,01286	PHL	0,00290	EGY	0,00753
50	NGA	0,00345	ARG	0,01275	EGY	0,00288	ISR	0,00721

Ek 10: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	ITA	0,5125	ITA	0,4393	DEU	0,4998	DEU	0,4605
2	FRA	0,4348	BEL	0,4354	BEL	0,4208	NLD	0,4424
3	DEU	0,3494	DEU	0,3836	ITA	0,3759	ITA	0,3840
4	NLD	0,3427	FRA	0,3820	NLD	0,3682	BEL	0,3721
5	BLX	0,3358	NLD	0,3614	FRA	0,3474	FRA	0,3254
6	GBR	0,2498	ESP	0,2414	ESP	0,2187	ESP	0,2335
7	ESP	0,2121	GBR	0,2139	GBR	0,1859	POL	0,1822
8	CHE	0,1370	IRL	0,1343	CHE	0,1523	GBR	0,1749
9	DNK	0,1260	CHE	0,1329	POL	0,1403	CHE	0,1746
10	TUR	0,1138	TUR	0,1137	IRL	0,1079	TUR	0,1011
11	AUT	0,0944	DNK	0,0985	TUR	0,0935	IRL	0,0996
12	IRL	0,0877	AUT	0,0956	AUT	0,0887	AUT	0,0915
13	POL	0,0869	POL	0,0908	DNK	0,0818	DNK	0,0770
14	PRT	0,0787	PRT	0,0600	CZE	0,0589	CZE	0,0652
15	SWE	0,0527	SWE	0,0522	SVK	0,0490	PRT	0,0493
16	HUN	0,0439	ROU	0,0493	SWE	0,0480	HUN	0,0481
17	GRC	0,0426	HUN	0,0419	HUN	0,0467	SWE	0,0467
18	CZE	0,0376	CZE	0,0342	PRT	0,0440	SVK	0,0451
19	ROU	0,0348	GRC	0,0294	ROU	0,0340	ROU	0,0393
20	NOR	0,0215	NOR	0,0158	GRC	0,0250	GRC	0,0231
21	SVN	0,0187	SVK	0,0152	NOR	0,0184	NOR	0,0229
22	SVK	0,0124	LUX	0,0152	BGR	0,0132	LTU	0,0180
23	FIN	0,0119	SVN	0,0131	SVN	0,0130	BGR	0,0160
24	HRV	0,0118	BGR	0,0126	LTU	0,0115	SVN	0,0148
25	ISL	0,0077	LTU	0,0091	LUX	0,0109	BLR	0,0107
26	BGR	0,0075	UKR	0,0087	FIN	0,0095	LUX	0,0095
27	UKR	0,0073	FIN	0,0086	UKR	0,0077	UKR	0,0088
28	LTU	0,0067	HRV	0,0079	BLR	0,0057	FIN	0,0074
29	SRB	0,0057	ISL	0,0066	HRV	0,0056	SRB	0,0069
30	RUS	0,0054	BLR	0,0038	ISL	0,0051	HRV	0,0055
31	BLR	0,0052	MKD	0,0035	SRB	0,0050	ISL	0,0052
32	MKD	0,0045	EST	0,0033	RUS	0,0036	RUS	0,0045
33	MLT	0,0035	RUS	0,0032	EST	0,0032	EST	0,0043
34	FRO	0,0026	LVA	0,0028	BIH	0,0026	MKD	0,0040
35	LVA	0,0025	MLT	0,0026	LVA	0,0025	LVA	0,0039
36	EST	0,0023	ALB	0,0014	ALB	0,0020	BIH	0,0034
37	MDA	0,0013	MDA	0,0014	FRO	0,0019	MDA	0,0023
38	ALB	0,0007	BIH	0,0011	MLT	0,0018	ALB	0,0023
39	AND	0,0002	AND	0,0003	MDA	0,0015	MLT	0,0019
40					MNE	0,0000	MNE	0,0000

Ek 11: Avrupa Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	DEU	0,6385	DEU	0,5719	DEU	0,4999	DEU	0,5319
2	FRA	0,4341	FRA	0,4638	FRA	0,4756	FRA	0,4816
3	GBR	0,3516	GBR	0,3996	GBR	0,3580	GBR	0,3701
4	NLD	0,2576	BEL	0,2545	BEL	0,3115	BEL	0,2559
5	BLX	0,2339	NLD	0,2488	NLD	0,2636	NLD	0,2495
6	ITA	0,2147	ITA	0,2283	ITA	0,2518	ITA	0,2472
7	CHE	0,1811	ESP	0,2058	ESP	0,2229	CHE	0,2047
8	ESP	0,1774	CHE	0,1727	CHE	0,1792	ESP	0,1779
9	AUT	0,1232	AUT	0,1141	AUT	0,1395	RUS	0,1437
10	RUS	0,0860	SWE	0,0705	RUS	0,1350	AUT	0,1408
11	SWE	0,0682	RUS	0,0688	POL	0,1006	POL	0,1075
12	PRT	0,0641	GRC	0,0667	GRC	0,0761	SWE	0,0810
13	DNK	0,0611	PRT	0,0656	SWE	0,0747	CZE	0,0676
14	GRC	0,0606	IRL	0,0602	DNK	0,0702	DNK	0,0668
15	IRL	0,0543	DNK	0,0574	CZE	0,0614	PRT	0,0567
16	POL	0,0490	POL	0,0468	PRT	0,0607	IRL	0,0539
17	CZE	0,0300	CZE	0,0393	IRL	0,0587	GRC	0,0468
18	NOR	0,0299	FIN	0,0308	HUN	0,0421	TUR	0,0432
19	FIN	0,0262	NOR	0,0286	TUR	0,0363	HUN	0,0393
20	TUR	0,0258	HUN	0,0277	FIN	0,0345	NOR	0,0344
21	HUN	0,0232	LUX	0,0259	ROU	0,0322	ROU	0,0343
22	ROU	0,0169	ROU	0,0232	NOR	0,0308	FIN	0,0322
23	SVN	0,0144	TUR	0,0225	UKR	0,0288	UKR	0,0287
24	HRV	0,0134	HRV	0,0144	LUX	0,0232	SVK	0,0285
25	UKR	0,0117	UKR	0,0128	SVK	0,0202	LUX	0,0208
26	SVK	0,0085	SVN	0,0121	SVN	0,0163	SVN	0,0155
27	LTU	0,0061	SVK	0,0095	HRV	0,0152	LTU	0,0132
28	BGR	0,0061	LTU	0,0084	LTU	0,0116	BGR	0,0128
29	AND	0,0050	BGR	0,0072	BGR	0,0114	HRV	0,0119
30	MLT	0,0048	LVA	0,0051	SRB	0,0073	LVA	0,0091
31	LVA	0,0046	AND	0,0050	LVA	0,0071	SRB	0,0074
32	SRB	0,0042	MLT	0,0041	EST	0,0062	EST	0,0067
33	EST	0,0035	EST	0,0036	MLT	0,0050	MLT	0,0061
34	ALB	0,0026	BIH	0,0031	BLR	0,0041	BLR	0,0059
35	ISL	0,0026	ALB	0,0029	BIH	0,0030	BIH	0,0036
36	BLR	0,0022	ISL	0,0024	ALB	0,0030	ALB	0,0029
37	MKD	0,0018	BLR	0,0020	ISL	0,0022	ISL	0,0021
38	MDA	0,0013	MKD	0,0013	MDA	0,0014	MDA	0,0019
39	FRO	0,0004	MDA	0,0009	MNE	0,0011	MKD	0,0017
40					FRO	0,0002	MNE	0,0011

Ek 12: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	CHN	0,9632	CHN	0,9723	CHN	0,9813	CHN	0,9893
2	HKG	0,1606	HKG	0,1519	HKG	0,1006	THA	0,0749
3	KOR	0,1230	THA	0,1027	THA	0,0973	SGP	0,0602
4	THA	0,1070	KOR	0,0903	AUS	0,0591	HKG	0,0566
5	JPN	0,0728	AUS	0,0603	JPN	0,0554	VNM	0,0480
6	AUS	0,0664	JPN	0,0516	SGP	0,0522	KOR	0,0371
7	SGP	0,0589	MYS	0,0399	KOR	0,0480	JPN	0,0355
8	MYS	0,0517	IDN	0,0383	VNM	0,0430	IND	0,0333
9	IDN	0,0504	VNM	0,0383	MYS	0,0355	AUS	0,0319
10	IND	0,0265	SGP	0,0369	IDN	0,0311	MYS	0,0282
11	PHL	0,0242	IND	0,0202	IND	0,0304	IDN	0,0268
12	VNM	0,0096	PHL	0,0172	ARE	0,0225	PHL	0,0109
13	PAK	0,0036	PAK	0,0038	PHL	0,0124	TUR	0,0063
14	TUR	0,0023	TUR	0,0034	TUR	0,0079	KHM	0,0026
15	BGD	0,0023	LKA	0,0029	PAK	0,0040	LKA	0,0021
16	IRN	0,0020	IRN	0,0029	LKA	0,0025	PAK	0,0019
17	ISR	0,0014	ARE	0,0016	BGD	0,0022	ISR	0,0017
18	MAC	0,0012	BGD	0,0015	MAC	0,0022	JOR	0,0005
19	MDV	0,0004	SAU	0,0011	ISR	0,0017	SAU	0,0005
20	OMN	0,0003	ISR	0,0011	SYR	0,0014	OMN	0,0004
21	SAU	0,0002	MAC	0,0009	OMN	0,0008	LBN	0,0003
22	KWT	0,0002	KHM	0,0005	JOR	0,0007	KWT	0,0002
23	LBN	0,0001	MDV	0,0003	LBN	0,0006	YEM	0,0002
24	JOR	0,0001	LBN	0,0003	KHM	0,0005	NPL	0,0002
25	NPL	0,0001	JOR	0,0003	BHR	0,0005	KGZ	0,0002
26	MNG	0,0000	SYR	0,0002	KWT	0,0003	PSE	0,0001
27	BRN	0,0000	BHR	0,0002	KAZ	0,0002	MDV	0,0001
28	QAT	0,0000	NPL	0,0002	YEM	0,0002	AZE	0,0001
29	TKM	0,0000	BRN	0,0001	AFG	0,0002	GEO	0,0001
30	KGZ	0,0000	OMN	0,0001	KGZ	0,0001	KAZ	0,0001
31	KAZ	0,0000	MNG	0,0001	MDV	0,0001	BRN	0,0001
32	AZE	0,0000	PSE	0,0000	PSE	0,0001	AFG	0,0000
33			QAT	0,0000	GEO	0,0001	MNG	0,0000
34			YEM	0,0000	IRQ	0,0000	ARM	0,0000
35			GEO	0,0000	AZE	0,0000	QAT	0,0000
36			KGZ	0,0000	ARM	0,0000	TLS	0,0000
37			ARM	0,0000	QAT	0,0000	IRQ	0,0000
38			AZE	0,0000	SAU	0,0000		
39			KAZ	0,0000				

Ek 13: Asya Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	HKG	0,7112	JPN	0,7874	JPN	0,7522	HKG	0,7071
2	JPN	0,6912	HKG	0,5765	HKG	0,5576	JPN	0,6222
3	AUS	0,0685	KOR	0,1458	KOR	0,1734	AUS	0,1485
4	CHN	0,0552	AUS	0,0960	AUS	0,1526	KOR	0,1440
5	SGP	0,0539	ARE	0,0725	KGZ	0,1324	MYS	0,1288
6	KOR	0,0502	SGP	0,0618	ARE	0,1253	VNM	0,1139
7	SAU	0,0304	MYS	0,0386	KAZ	0,0895	SGP	0,0897
8	PHL	0,0245	CHN	0,0381	SGP	0,0852	SAU	0,0728
9	IDN	0,0215	SAU	0,0368	MYS	0,0812	THA	0,0716
10	MYS	0,0208	KAZ	0,0276	SAU	0,0657	IDN	0,0676
11	MAC	0,0175	IDN	0,0260	IDN	0,0417	IND	0,0669
12	VNM	0,0145	PHL	0,0240	THA	0,0395	KAZ	0,0636
13	THA	0,0100	MAC	0,0218	IND	0,0360	PHL	0,0589
14	ISR	0,0084	ISR	0,0163	PHL	0,0334	TUR	0,0346
15	TUR	0,0083	THA	0,0161	VNM	0,0316	ISR	0,0323
16	IND	0,0063	VNM	0,0144	TUR	0,0304	KGZ	0,0299
17	KAZ	0,0047	TUR	0,0144	CHN	0,0295	IRQ	0,0236
18	LBN	0,0041	PAK	0,0132	ISR	0,0279	NPL	0,0186
19	KWT	0,0039	IND	0,0081	PAK	0,0192	CHN	0,0177
20	PAK	0,0037	IRN	0,0071	MAC	0,0170	PAK	0,0162
21	KGZ	0,0032	JOR	0,0069	JOR	0,0108	JOR	0,0143
22	JOR	0,0029	LBN	0,0055	IRQ	0,0094	BRN	0,0102
23	BGD	0,0026	YEM	0,0044	KWT	0,0091	YEM	0,0102
24	IRN	0,0019	AZE	0,0042	AZE	0,0074	KWT	0,0099
25	NPL	0,0010	BGD	0,0035	BGD	0,0069	MNG	0,0086
26	BRN	0,0010	LKA	0,0031	YEM	0,0069	LBN	0,0084
27	OMN	0,0007	KGZ	0,0024	LBN	0,0068	LKA	0,0060
28	MNG	0,0006	SYR	0,0024	SYR	0,0065	QAT	0,0059
29	QAT	0,0004	KHM	0,0023	LKA	0,0039	OMN	0,0054
30	MDV	0,0002	NPL	0,0017	KHM	0,0035	KHM	0,0049
31	TKM	0,0001	OMN	0,0011	OMN	0,0034	AZE	0,0038
32	AZE	0,0001	BHR	0,0009	QAT	0,0031	GEO	0,0028
33			MNG	0,0009	BHR	0,0019	AFG	0,0016
34			QAT	0,0007	GEO	0,0015	MDV	0,0005
35			BRN	0,0006	AFG	0,0007	PSE	0,0004
36			GEO	0,0002	MDV	0,0003	ARM	0,0004
37			MDV	0,0001	ARM	0,0003	TLS	0,0001
38			PSE	0,0001	PSE	0,0003		
39			ARM	0,0000				

Ek 14: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	MEX	0,8324	MEX	0,7623	MEX	0,8425	MEX	0,7852
2	CAN	0,5432	CAN	0,6291	CAN	0,5194	CAN	0,4861
3	BRA	0,0660	BRA	0,0832	USA	0,0901	USA	0,3648
4	ECU	0,0403	DOM	0,0782	CHL	0,0520	CHL	0,0615
5	TUR	0,0400	TUR	0,0564	BRA	0,0497	BRA	0,0380
6	COL	0,0357	CHL	0,0524	GTM	0,0327	GTM	0,0379
7	CHL	0,0347	COL	0,0401	COL	0,0319	COL	0,0328
8	HND	0,0255	CRI	0,0299	DOM	0,0292	SLV	0,0311
9	ARG	0,0208	ECU	0,0247	SLV	0,0288	PER	0,0306
10	USA	0,0194	PER	0,0222	PER	0,0279	DOM	0,0303
11	PER	0,0146	ARG	0,0138	CRI	0,0275	ECU	0,0301
12	GTM	0,0127	USA	0,0132	ECU	0,0241	TUR	0,0266
13	JAM	0,0100	PAN	0,0097	TUR	0,0236	CRI	0,0263
14	PAN	0,0075	GTM	0,0092	ARG	0,0186	NIC	0,0261
15	DOM	0,0044	HND	0,0072	NIC	0,0136	ARG	0,0223
16	VEN	0,0041	URY	0,0047	PAN	0,0133	URY	0,0046
17	NIC	0,0039	NIC	0,0037	URY	0,0029	BOL	0,0027
18	SLV	0,0033	SLV	0,0035	BOL	0,0022	BHS	0,0020
19	BOL	0,0032	BOL	0,0030	JAM	0,0019	PAN	0,0018
20	URY	0,0030	BLZ	0,0026	BHS	0,0015	JAM	0,0018
21	BHS	0,0021	JAM	0,0023	BRB	0,0014	GUY	0,0011
22	BLZ	0,0018	BHS	0,0023	BLZ	0,0011	BRB	0,0011
23	GUY	0,0015	VEN	0,0020	GUY	0,0008	BLZ	0,0009
24	TTO	0,0011	GUY	0,0013	VEN	0,0008	PRY	0,0006
25	BRB	0,0005	TTO	0,0007	LCA	0,0006	ABW	0,0002
26	PRY	0,0002	PRY	0,0004	TTO	0,0006	VEN	0,0001
27	LCA	0,0002	BRB	0,0004	PRY	0,0003	ATG	0,0001
28	GRD	0,0002	GRL	0,0002	TCA	0,0001	BMU	0,0000
29	GRL	0,0002	GRD	0,0001	GRD	0,0001	MSR	0,0000
30	CRI	0,0001	TCA	0,0001	ABW	0,0000		
31	VCT	0,0000	LCA	0,0001	KNA	0,0000		
32			DMA	0,0000	DMA	0,0000		
33			ABW	0,0000	VCT	0,0000		
34			VCT	0,0000	MSR	0,0000		
35			KNA	0,0000				
36			MSR	0,0000				

Ek 15: Amerika Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	USA	0,9996	USA	0,9997	USA	0,9937	USA	0,9246
2	CAN	0,0224	CAN	0,0153	CAN	0,1029	CAN	0,3568
3	BRA	0,0076	MEX	0,0082	MEX	0,0278	MEX	0,1198
4	MEX	0,0073	COL	0,0062	VEN	0,0217	BRA	0,0289
5	VEN	0,0068	BRA	0,0058	COL	0,0161	COL	0,0266
6	CHL	0,0061	VEN	0,0053	PAN	0,0080	CHL	0,0215
7	ARG	0,0059	GTM	0,0048	GTM	0,0077	VEN	0,0189
8	COL	0,0057	PAN	0,0046	CHL	0,0075	PAN	0,0161
9	GTM	0,0050	CRI	0,0042	BRA	0,0075	GTM	0,0134
10	PAN	0,0045	CHL	0,0036	ARG	0,0061	PER	0,0124
11	CRI	0,0038	PER	0,0029	PER	0,0056	ARG	0,0117
12	DOM	0,0036	SLV	0,0027	CRI	0,0055	CRI	0,0098
13	PER	0,0030	ARG	0,0025	DOM	0,0041	DOM	0,0094
14	SLV	0,0025	ECU	0,0023	ECU	0,0038	TUR	0,0075
15	HND	0,0024	DOM	0,0019	SLV	0,0034	ECU	0,0067
16	PRY	0,0018	HND	0,0019	TUR	0,0032	SLV	0,0060
17	ECU	0,0017	NIC	0,0009	PRY	0,0020	PRY	0,0042
18	URY	0,0015	BOL	0,0008	NIC	0,0017	URY	0,0041
19	JAM	0,0011	JAM	0,0007	JAM	0,0015	NIC	0,0037
20	NIC	0,0010	TTO	0,0007	TTO	0,0014	BHS	0,0031
21	BOL	0,0008	PRY	0,0006	URY	0,0012	JAM	0,0029
22	TTO	0,0007	URY	0,0006	BOL	0,0011	BOL	0,0024
23	TUR	0,0005	TUR	0,0004	BHS	0,0008	ABW	0,0014
24	BLZ	0,0004	BHS	0,0003	BLZ	0,0005	BMU	0,0012
25	BHS	0,0004	BLZ	0,0003	BRB	0,0005	BRB	0,0011
26	BRB	0,0002	BRB	0,0002	ABW	0,0004	BLZ	0,0009
27	LCA	0,0001	ABW	0,0002	LCA	0,0002	GUY	0,0004
28	GUY	0,0001	LCA	0,0001	GUY	0,0001	ATG	0,0004
29	VCT	0,0000	GUY	0,0001	TCA	0,0001	GRL	0,0000
30	GRD	0,0000	KNA	0,0001	KNA	0,0001	MSR	0,0000
31	GRL	0,0000	GRD	0,0000	GRD	0,0001		
32			DMA	0,0000	VCT	0,0001		
33			VCT	0,0000	DMA	0,0000		
34			TCA	0,0000	GRL	0,0000		
35			GRL	0,0000	MSR	0,0000		
36			MSR	0,0000				

Ek 16: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	TUR	0,9768	SWZ	0,8983	TUR	0,6289	ZAF	0,9991
2	KEN	0,2067	NAM	0,3035	TUN	0,5459	NAM	0,0239
3	MAR	0,0351	BWA	0,1996	EGY	0,4667	TUR	0,0211
4	ZAF	0,0323	TUR	0,1632	NGA	0,1622	KEN	0,0183
5	MWI	0,0161	ZAF	0,1469	KEN	0,1441	NGA	0,0110
6	NER	0,0157	MWI	0,0804	ZAF	0,1211	EGY	0,0102
7	CIV	0,0101	MOZ	0,0544	NAM	0,0945	TZA	0,0091
8	EGY	0,0090	MDG	0,0413	BWA	0,0810	CIV	0,0071
9	TUN	0,0068	MUS	0,0206	MAR	0,0701	MAR	0,0065
10	ETH	0,0038	KEN	0,0200	CIV	0,0546	UGA	0,0049
11	ZMB	0,0033	TZA	0,0185	ZWE	0,0358	GHA	0,0042
12	UGA	0,0027	MAR	0,0153	LSO	0,0263	TGO	0,0028
13	DZA	0,0020	CIV	0,0121	MUS	0,0230	MWI	0,0027
14	TZA	0,0018	ZMB	0,0086	TZA	0,0197	BWA	0,0025
15	MUS	0,0013	UGA	0,0052	UGA	0,0122	RWA	0,0022
16	RWA	0,0011	TUN	0,0035	MWI	0,0111	MRT	0,0020
17	BEN	0,0011	CMR	0,0033	SEN	0,0106	TUN	0,0017
18	TGO	0,0011	GHA	0,0025	TGO	0,0100	ZMB	0,0016
19	SDN	0,0006	NER	0,0024	NER	0,0080	MUS	0,0015
20	SEN	0,0005	SEN	0,0020	MOZ	0,0080	SEN	0,0012
21	GHA	0,0005	TGO	0,0015	GHA	0,0044	ETH	0,0008
22	MDG	0,0005	ETH	0,0014	ETH	0,0039	MDG	0,0007
23	MLI	0,0002	BEN	0,0012	MDG	0,0032	BEN	0,0007
24	BFA	0,0001	RWA	0,0010	CMR	0,0032	BDI	0,0005
25	GAB	0,0001	BFA	0,0006	BEN	0,0027	DZA	0,0005
26	GMB	0,0000	GAB	0,0004	BFA	0,0020	MOZ	0,0004
27	SYC	0,0000	DZA	0,0001	GAB	0,0010	BFA	0,0004
28	NGA	0,0000	MLI	0,0001	BDI	0,0009	NER	0,0004
29	GIN	0,0000	NGA	0,0001	COG	0,0009	GMB	0,0000
30	BDI	0,0000	ERI	0,0001	MLI	0,0005	CPV	0,0000
31	CAF	0,0000	BDI	0,0001	RWA	0,0004	COG	0,0000
32	COM	0,0000	GMB	0,0000	MRT	0,0004	STP	0,0000
33	CPV	0,0000	CAF	0,0000	GIN	0,0003		
34			MYT	0,0000	SYC	0,0002		
35			MRT	0,0000	LBY	0,0002		
36			CPV	0,0000	GMB	0,0002		
37			STP	0,0000	CAF	0,0000		
38			GNB	0,0000	COM	0,0000		
39					MYT	0,0000		
40					STP	0,0000		

Ek 17: Afrika Kıtası İçin Tüketim Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	TUN	0,7119	ZAF	0,9611	LBY	0,8558	NAM	0,7364
2	EGY	0,5816	MOZ	0,2514	EGY	0,2618	BWA	0,5334
3	DZA	0,3594	DZA	0,0720	MAR	0,2560	MOZ	0,2923
4	ZAF	0,1084	KEN	0,0424	ZAF	0,1964	ZMB	0,2504
5	TZA	0,0689	ZMB	0,0391	GHA	0,1897	NGA	0,0871
6	ETH	0,0557	NGA	0,0321	TUN	0,1084	KEN	0,0656
7	UGA	0,0446	MUS	0,0305	NGA	0,0864	GHA	0,0539
8	SDN	0,0375	GHA	0,0293	KEN	0,0750	MUS	0,0539
9	MAR	0,0260	MWI	0,0201	TUR	0,0669	MWI	0,0486
10	CIV	0,0234	TZA	0,0183	MOZ	0,0657	TZA	0,0453
11	GHA	0,0224	MAR	0,0176	SEN	0,0652	UGA	0,0390
12	KEN	0,0153	TUN	0,0172	TZA	0,0639	MDG	0,0179
13	SEN	0,0148	MDG	0,0114	ETH	0,0615	DZA	0,0147
14	NGA	0,0139	CIV	0,0095	UGA	0,0577	ETH	0,0129
15	MUS	0,0088	SEN	0,0084	ZWE	0,0359	COG	0,0121
16	ZMB	0,0086	UGA	0,0079	MUS	0,0327	BEN	0,0120
17	BEN	0,0056	ETH	0,0057	NER	0,0292	EGY	0,0111
18	GAB	0,0051	CMR	0,0057	BEN	0,0286	SEN	0,0106
19	TGO	0,0048	BEN	0,0049	COG	0,0271	ZAF	0,0069
20	MWI	0,0047	TGO	0,0033	MWI	0,0262	CIV	0,0059
21	RWA	0,0039	MLI	0,0033	CIV	0,0260	TGO	0,0054
22	SYC	0,0036	BFA	0,0028	TGO	0,0255	TUR	0,0050
23	GIN	0,0035	GMB	0,0027	CMR	0,0254	RWA	0,0047
24	CPV	0,0034	GAB	0,0025	MRT	0,0218	MAR	0,0043
25	MDG	0,0033	NER	0,0024	GAB	0,0208	BFA	0,0035
26	BFA	0,0031	ERI	0,0022	BFA	0,0183	NER	0,0034
27	TUR	0,0028	SWZ	0,0021	MLI	0,0168	TUN	0,0029
28	MLI	0,0027	RWA	0,0015	GIN	0,0164	MRT	0,0022
29	NER	0,0016	TUR	0,0013	MDG	0,0125	GMB	0,0019
30	BDI	0,0010	BWA	0,0013	SYC	0,0121	BDI	0,0008
31	COM	0,0010	MRT	0,0011	RWA	0,0118	STP	0,0005
32	GMB	0,0006	CPV	0,0005	GMB	0,0117	CPV	0,0003
33	CAF	0,0002	BDI	0,0005	BWA	0,0034	CAF	0,0002
34			NAM	0,0004	NAM	0,0031		
35			MYT	0,0002	BDI	0,0025		
36			CAF	0,0002	COM	0,0024		
37			STP	0,0001	MYT	0,0013		
38			GNB	0,0001	CAF	0,0010		
39					STP	0,0004		
40					LSO	0,0002		

Ek 18: Avrupa Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	DEU	0,5795	DEU	0,5835	DEU	0,5771	DEU	0,5429
2	FRA	0,4210	FRA	0,3809	BEL	0,3730	NLD	0,4109
3	BLX	0,3374	BEL	0,3608	FRA	0,3269	BEL	0,3858
4	ITA	0,3093	NLD	0,2974	NLD	0,2871	GBR	0,2892
5	GBR	0,3015	ITA	0,2946	ITA	0,2683	ITA	0,2572
6	NLD	0,2627	GBR	0,2913	RUS	0,2322	RUS	0,2345
7	ESP	0,1422	NOR	0,1491	GBR	0,2263	NOR	0,2014
8	CHE	0,1318	AUT	0,1393	NOR	0,2178	POL	0,1465
9	AUT	0,1300	CHE	0,1355	ESP	0,1456	CZE	0,1449
10	SWE	0,1170	RUS	0,1025	AUT	0,1286	ESP	0,1426
11	IRL	0,1147	SWE	0,1021	CHE	0,1270	AUT	0,1356
12	RUS	0,0980	IRL	0,0972	CZE	0,1248	CHE	0,1342
13	NOR	0,0897	CZE	0,0955	POL	0,1229	FRA	0,1090
14	CZE	0,0671	POL	0,0880	SWE	0,0917	SWE	0,0828
15	FIN	0,0631	HUN	0,0714	HUN	0,0702	HUN	0,0811
16	HUN	0,0509	FIN	0,0560	IRL	0,0657	IRL	0,0640
17	POL	0,0499	DNK	0,0529	DNK	0,0518	SVK	0,0560
18	DNK	0,0491	PRT	0,0458	FIN	0,0459	DNK	0,0477
19	PRT	0,0370	SVK	0,0354	SVK	0,0429	ROU	0,0447
20	TUR	0,0198	TUR	0,0270	TUR	0,0363	TUR	0,0402
21	SVK	0,0171	LUX	0,0218	PRT	0,0323	FIN	0,0379
22	SVN	0,0154	ESP	0,0197	ROU	0,0320	PRT	0,0357
23	GRC	0,0095	SVN	0,0180	UKR	0,0237	UKR	0,0236
24	UKR	0,0088	ROU	0,0160	LUX	0,0210	SVN	0,0200
25	ROU	0,0084	UKR	0,0140	SVN	0,0201	LUX	0,0160
26	BGR	0,0047	GRC	0,0094	BGR	0,0098	BGR	0,0153
27	HRV	0,0042	BGR	0,0063	GRC	0,0091	BLR	0,0103
28	LTU	0,0037	HRV	0,0052	LTU	0,0075	LTU	0,0093
29	MLT	0,0033	LTU	0,0052	BLR	0,0067	GRC	0,0079
30	LVA	0,0030	EST	0,0042	HRV	0,0064	HRV	0,0066
31	SRB	0,0028	LVA	0,0042	SRB	0,0053	SRB	0,0064
32	EST	0,0027	BLR	0,0040	ISL	0,0048	EST	0,0050
33	BLR	0,0023	MLT	0,0028	EST	0,0043	LVA	0,0050
34	ISL	0,0021	ISL	0,0027	LVA	0,0040	ISL	0,0044
35	MKD	0,0012	BIH	0,0012	BIH	0,0026	BIH	0,0032
36	ALB	0,0002	MKD	0,0010	MLT	0,0016	MKD	0,0031
37	MDA	0,0001	ALB	0,0003	ALB	0,0006	MLT	0,0014
38	FRO	0,0001	MDA	0,0002	MNE	0,0004	ALB	0,0012
39	AND	0,0000	AND	0,0001	MDA	0,0003	MDA	0,0006
40					FRO	0,0000	MNE	0,0001

Ek 19: Avrupa Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	DEU	0,5135	DEU	0,5051	DEU	0,5181	DEU	0,5679
2	FRA	0,4528	FRA	0,4716	FRA	0,4380	FRA	0,4340
3	GBR	0,3476	GBR	0,3338	NLD	0,3445	NLD	0,3354
4	ITA	0,3164	ITA	0,3128	GBR	0,3094	GBR	0,2916
5	NLD	0,2961	NLD	0,2820	ITA	0,3058	CHE	0,2436
6	BLX	0,2732	ESP	0,2621	BEL	0,2230	ITA	0,2384
7	ESP	0,2429	BEL	0,2487	ESP	0,2158	BEL	0,2096
8	CHE	0,1486	AUT	0,1446	POL	0,1731	POL	0,1769
9	AUT	0,1388	CHE	0,1367	AUT	0,1466	ESP	0,1381
10	SWE	0,1007	POL	0,1153	CHE	0,1366	AUT	0,1353
11	POL	0,0922	CZE	0,1000	CZE	0,1142	CZE	0,1160
12	CZE	0,0668	SWE	0,0993	SWE	0,1004	RUS	0,0994
13	DNK	0,0623	TUR	0,0728	TUR	0,0903	TUR	0,0994
14	PRT	0,0610	HUN	0,0707	RUS	0,0888	SWE	0,0852
15	TUR	0,0592	DNK	0,0612	HUN	0,0783	HUN	0,0725
16	HUN	0,0563	IRL	0,0553	DNK	0,0621	DNK	0,0555
17	IRL	0,0506	RUS	0,0513	FIN	0,0553	SVK	0,0528
18	NOR	0,0422	PRT	0,0469	SVK	0,0489	FIN	0,0467
19	FIN	0,0422	FIN	0,0455	PRT	0,0458	ROU	0,0436
20	GRC	0,0343	SVK	0,0399	ROU	0,0418	IRL	0,0364
21	RUS	0,0317	GRC	0,0344	IRL	0,0399	PRT	0,0355
22	SVK	0,0271	NOR	0,0330	UKR	0,0396	NOR	0,0347
23	SVN	0,0208	ROU	0,0306	NOR	0,0345	UKR	0,0271
24	ROU	0,0189	LUX	0,0221	GRC	0,0315	BLR	0,0252
25	UKR	0,0144	SVN	0,0201	LUX	0,0212	GRC	0,0216
26	HRV	0,0110	UKR	0,0185	SVN	0,0203	LUX	0,0201
27	LTU	0,0064	HRV	0,0128	BGR	0,0150	SVN	0,0164
28	BGR	0,0063	LTU	0,0108	HRV	0,0141	LTU	0,0150
29	MLT	0,0053	BGR	0,0093	LTU	0,0119	BGR	0,0131
30	SRB	0,0050	EST	0,0053	SRB	0,0081	HRV	0,0097
31	LVA	0,0036	LVA	0,0052	LVA	0,0069	SRB	0,0095
32	EST	0,0035	MLT	0,0050	BLR	0,0061	EST	0,0081
33	BLR	0,0034	BLR	0,0036	EST	0,0061	LVA	0,0065
34	MKD	0,0020	BIH	0,0029	BIH	0,0031	BIH	0,0038
35	ISL	0,0020	ISL	0,0021	MLT	0,0026	MKD	0,0033
36	MDA	0,0010	MKD	0,0017	ISL	0,0021	MLT	0,0026
37	ALB	0,0007	MDA	0,0014	MDA	0,0015	ISL	0,0018
38	AND	0,0006	AND	0,0003	ALB	0,0015	MDA	0,0016
39	FRO	0,0001	ALB	0,0000	MNE	0,0006	ALB	0,0014
40					FRO	0,0002	MNE	0,0003

Ek 20: Asya Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	HKG	0,8374	HKG	0,7432	HKG	0,6784	HKG	0,8151
2	JPN	0,4311	JPN	0,5198	JPN	0,4964	KOR	0,3241
3	KOR	0,2440	KOR	0,3000	KOR	0,3484	JPN	0,3000
4	CHN	0,1203	CHN	0,1649	CHN	0,2619	AUS	0,2717
5	SGP	0,1145	SGP	0,1409	SGP	0,1758	CHN	0,1349
6	MYS	0,0955	MYS	0,1122	AUS	0,1722	SGP	0,1348
7	AUS	0,0772	SAU	0,0881	IDN	0,1033	MYS	0,0959
8	IDN	0,0748	IDN	0,0726	MYS	0,1016	IDN	0,0810
9	THA	0,0575	AUS	0,0712	THA	0,0753	THA	0,0720
10	PHL	0,0282	THA	0,0700	OMN	0,0621	IND	0,0532
11	IND	0,0191	IND	0,0364	IND	0,0613	QAT	0,0494
12	OMN	0,0163	PHL	0,0362	QAT	0,0508	KAZ	0,0425
13	QAT	0,0093	ARE	0,0237	ARE	0,0470	VNM	0,0303
14	ISR	0,0086	QAT	0,0200	KAZ	0,0359	SAU	0,0243
15	KAZ	0,0072	VNM	0,0186	PHL	0,0344	PHL	0,0194
16	PAK	0,0063	KAZ	0,0160	VNM	0,0276	MNG	0,0110
17	BRN	0,0055	IRN	0,0148	YEM	0,0129	ISR	0,0103
18	SAU	0,0049	YEM	0,0132	ISR	0,0122	TUR	0,0094
19	VNM	0,0039	ISR	0,0100	TUR	0,0078	PAK	0,0076
20	MNG	0,0036	BRN	0,0073	AZE	0,0054	OMN	0,0041
21	MAC	0,0028	TUR	0,0049	PAK	0,0043	BRN	0,0032
22	IRN	0,0022	PAK	0,0044	JOR	0,0015	KWT	0,0029
23	TUR	0,0020	MAC	0,0034	KHM	0,0011	KHM	0,0013
24	KWT	0,0018	MNG	0,0028	BHR	0,0010	AZE	0,0013
25	BGD	0,0013	KHM	0,0009	MAC	0,0010	JOR	0,0005
26	JOR	0,0007	JOR	0,0006	KWT	0,0009	LKA	0,0003
27	KGZ	0,0003	BGD	0,0006	BGD	0,0008	ARM	0,0002
28	TKM	0,0001	BHR	0,0006	LKA	0,0006	LBN	0,0001
29	AZE	0,0001	LKA	0,0005	LBN	0,0004	NPL	0,0001
30	LBN	0,0000	SYR	0,0003	SYR	0,0002	GEO	0,0001
31	NPL	0,0000	AZE	0,0003	KGZ	0,0002	KGZ	0,0000
32	GEO	0,0000	KGZ	0,0003	GEO	0,0001	PSE	0,0000
33	MDV	0,0000	NPL	0,0002	PSE	0,0000	TLS	0,0000
34			LBN	0,0001	ARM	0,0000	IRQ	0,0000
35			ARM	0,0001	AFG	0,0000	MDV	0,0000
36			OMN	0,0000	IRQ	0,0000	AFG	0,0000
37			GEO	0,0000	MDV	0,0000		
38			PSE	0,0000				
39			MDV	0,0000				

Ek 21: Asya Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	CHN	0,9213	CHN	0,9140	CHN	0,8934	CHN	0,9696
2	HKG	0,2089	HKG	0,2227	HKG	0,2317	HKG	0,1348
3	SGP	0,1619	KOR	0,2124	KOR	0,2284	JPN	0,1098
4	KOR	0,1465	JPN	0,1554	JPN	0,2052	KOR	0,1022
5	JPN	0,1439	SGP	0,1061	THA	0,1107	THA	0,0647
6	MYS	0,1230	THA	0,1032	SGP	0,0993	IND	0,0633
7	THA	0,0983	MYS	0,1007	IND	0,0974	VNM	0,0552
8	PHL	0,0846	IDN	0,0672	MYS	0,0920	SGP	0,0519
9	AUS	0,0490	PHL	0,0648	IDN	0,0695	MYS	0,0455
10	IDN	0,0449	IND	0,0436	VNM	0,0468	IDN	0,0421
11	IND	0,0376	AUS	0,0352	PHL	0,0468	PHL	0,0247
12	VNM	0,0190	VNM	0,0257	ARE	0,0412	AUS	0,0201
13	SAU	0,0175	ARE	0,0229	AUS	0,0408	TUR	0,0113
14	TUR	0,0144	IRN	0,0113	SAU	0,0211	SAU	0,0113
15	BGD	0,0127	SAU	0,0112	TUR	0,0188	ISR	0,0074
16	MAC	0,0122	TUR	0,0107	ISR	0,0110	PAK	0,0064
17	ISR	0,0081	BGD	0,0094	PAK	0,0109	KHM	0,0040
18	PAK	0,0081	PAK	0,0084	BGD	0,0108	LKA	0,0028
19	IRN	0,0073	ISR	0,0081	KAZ	0,0053	IRQ	0,0027
20	KWT	0,0046	LKA	0,0061	MAC	0,0044	KAZ	0,0022
21	OMN	0,0027	KHM	0,0036	LKA	0,0044	KWT	0,0022
22	QAT	0,0018	MAC	0,0034	QAT	0,0044	OMN	0,0019
23	BRN	0,0015	JOR	0,0031	KHM	0,0038	JOR	0,0015
24	JOR	0,0014	BHR	0,0028	KWT	0,0037	QAT	0,0012
25	LBN	0,0010	OMN	0,0019	OMN	0,0034	BRN	0,0011
26	NPL	0,0009	SYR	0,0019	JOR	0,0031	KGZ	0,0010
27	KAZ	0,0005	QAT	0,0016	SYR	0,0028	LBN	0,0008
28	MNG	0,0003	BRN	0,0011	KGZ	0,0021	MNG	0,0006
29	KGZ	0,0002	KAZ	0,0010	BHR	0,0018	NPL	0,0005
30	MDV	0,0002	YEM	0,0009	YEM	0,0015	AZE	0,0003
31	AZE	0,0002	LBN	0,0009	LBN	0,0013	GEO	0,0003
32	GEO	0,0001	AZE	0,0006	IRQ	0,0011	AFG	0,0003
33	TKM	0,0001	NPL	0,0005	AFG	0,0007	MDV	0,0001
34			MNG	0,0004	AZE	0,0004	TLS	0,0001
35			KGZ	0,0003	GEO	0,0003	ARM	0,0000
36			GEO	0,0002	MDV	0,0002	PSE	0,0000
37			MDV	0,0001	ARM	0,0001		
38			ARM	0,0001	PSE	0,0000		
39			PSE	0,0000				

Ek 22: Amerika Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	CAN	0,9007	CAN	0,8770	CAN	0,8859	CAN	0,8321
2	MEX	0,4210	MEX	0,4690	MEX	0,4415	MEX	0,5424
3	USA	0,0615	VEN	0,0746	VEN	0,1014	BRA	0,0757
4	BRA	0,0566	BRA	0,0570	BRA	0,0751	COL	0,0604
5	VEN	0,0562	COL	0,0273	COL	0,0418	USA	0,0392
6	COL	0,0270	TTO	0,0169	TTO	0,0277	ECU	0,0354
7	ARG	0,0131	USA	0,0161	ECU	0,0268	CHL	0,0232
8	CHL	0,0118	ARG	0,0125	CHL	0,0198	PER	0,0167
9	PER	0,0116	CHL	0,0114	USA	0,0170	TUR	0,0116
10	CRI	0,0092	CRI	0,0101	ARG	0,0125	ARG	0,0095
11	TUR	0,0082	ECU	0,0100	PER	0,0121	CRI	0,0086
12	TTO	0,0076	PER	0,0097	TUR	0,0087	GTM	0,0057
13	GTM	0,0043	TUR	0,0082	CRI	0,0071	DOM	0,0055
14	ECU	0,0042	DOM	0,0058	GTM	0,0046	BOL	0,0043
15	DOM	0,0036	GTM	0,0030	DOM	0,0034	VEN	0,0021
16	JAM	0,0019	JAM	0,0016	JAM	0,0017	NIC	0,0018
17	SLV	0,0015	HND	0,0010	SLV	0,0017	SLV	0,0014
18	HND	0,0013	BHS	0,0009	BOL	0,0015	JAM	0,0013
19	BOL	0,0011	SLV	0,0007	PAN	0,0014	GUY	0,0012
20	GUY	0,0011	BOL	0,0007	NIC	0,0010	PRY	0,0011
21	BHS	0,0009	NIC	0,0005	BHS	0,0009	BHS	0,0010
22	NIC	0,0009	URY	0,0005	URY	0,0003	URY	0,0005
23	URY	0,0008	PAN	0,0003	GUY	0,0003	BLZ	0,0003
24	PRY	0,0007	GUY	0,0002	PRY	0,0003	PAN	0,0002
25	PAN	0,0006	PRY	0,0002	BLZ	0,0003	BRB	0,0001
26	BRB	0,0002	KNA	0,0002	KNA	0,0001	ABW	0,0000
27	BLZ	0,0001	BRB	0,0001	BRB	0,0001	ATG	0,0000
28	GRD	0,0001	BLZ	0,0001	LCA	0,0000	BMU	0,0000
29	LCA	0,0000	TCA	0,0000	ABW	0,0000	MSR	0,0000
30	VCT	0,0000	CUB	0,0000	TCA	0,0000		
31	GRL	0,0000	LCA	0,0000	VCT	0,0000		
32			ABW	0,0000	MSR	0,0000		
33			VCT	0,0000	GRD	0,0000		
34			DMA	0,0000	DMA	0,0000		
35			GRD	0,0000	GRL	0,0000		
36			MSR	0,0000				

Ek 23: Amerika Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	USA	0,9978	USA	0,9998	USA	0,9995	USA	0,9986
2	CAN	0,0530	MEX	0,0149	MEX	0,0218	MEX	0,0350
3	MEX	0,0359	CAN	0,0141	CAN	0,0139	CAN	0,0322
4	BRA	0,0127	BRA	0,0056	BRA	0,0120	BRA	0,0156
5	VEN	0,0072	COL	0,0025	VEN	0,0052	COL	0,0067
6	ARG	0,0059	CHL	0,0025	CHL	0,0050	VEN	0,0064
7	COL	0,0054	VEN	0,0021	COL	0,0045	ARG	0,0056
8	CHL	0,0041	ARG	0,0018	ARG	0,0041	CHL	0,0053
9	GTM	0,0024	DOM	0,0016	TUR	0,0035	PER	0,0043
10	DOM	0,0023	GTM	0,0015	PER	0,0024	TUR	0,0038
11	TUR	0,0022	TUR	0,0015	ABW	0,0021	DOM	0,0026
12	PER	0,0021	ABW	0,0014	DOM	0,0019	GTM	0,0025
13	ECU	0,0020	CUB	0,0014	GTM	0,0018	ECU	0,0022
14	CRI	0,0013	PER	0,0011	ECU	0,0016	PAN	0,0018
15	SLV	0,0011	CRI	0,0011	CRI	0,0015	CRI	0,0018
16	PAN	0,0008	ECU	0,0010	SLV	0,0012	NIC	0,0013
17	TTO	0,0008	SLV	0,0008	LCA	0,0010	SLV	0,0010
18	HND	0,0007	JAM	0,0007	TTO	0,0010	PRY	0,0007
19	JAM	0,0006	TTO	0,0006	JAM	0,0009	URY	0,0007
20	URY	0,0006	PAN	0,0005	PAN	0,0007	JAM	0,0006
21	BOL	0,0005	HND	0,0005	NIC	0,0005	BOL	0,0006
22	PRY	0,0005	NIC	0,0004	PRY	0,0005	BHS	0,0003
23	NIC	0,0003	BHS	0,0003	URY	0,0004	BLZ	0,0002
24	BHS	0,0003	URY	0,0002	BOL	0,0004	ABW	0,0001
25	BRB	0,0002	PRY	0,0002	BLZ	0,0002	BRB	0,0001
26	VCT	0,0001	BOL	0,0002	BRB	0,0001	BMU	0,0001
27	BLZ	0,0001	BLZ	0,0001	BHS	0,0001	GUY	0,0001
28	GUY	0,0001	BRB	0,0001	GUY	0,0001	ATG	0,0000
29	LCA	0,0000	TCA	0,0000	TCA	0,0000	GRL	0,0000
30	GRD	0,0000	KNA	0,0000	GRL	0,0000	MSR	0,0000
31	GRL	0,0000	GUY	0,0000	DMA	0,0000		
32			LCA	0,0000	KNA	0,0000		
33			DMA	0,0000	GRD	0,0000		
34			GRL	0,0000	VCT	0,0000		
35			GRD	0,0000	MSR	0,0000		
36			VCT	0,0000				
37			MSR	0,0000				

Ek 24: Afrika Kıtası İçin Ara Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	DZA	0,9568	DZA	0,9699	NGA	0,8041	NGA	0,7787
2	ZAF	0,2391	ZAF	0,2048	GHA	0,3379	GHA	0,4226
3	TUN	0,0882	TUN	0,0764	MLI	0,2869	ZWE	0,3749
4	TUR	0,0744	NGA	0,0732	NAM	0,2362	ZMB	0,1395
5	MAR	0,0644	MAR	0,0467	TUR	0,2136	TZA	0,1105
6	CIV	0,0617	TUR	0,0389	BWA	0,1177	MOZ	0,1099
7	NGA	0,0603	CIV	0,0379	ZMB	0,1079	BWA	0,0895
8	MWI	0,0326	SWZ	0,0149	DZA	0,1003	EGY	0,0756
9	GHA	0,0220	NAM	0,0130	ZWE	0,0981	DZA	0,0632
10	MLI	0,0204	CMR	0,0129	TZA	0,0466	NAM	0,0600
11	SDN	0,0120	ETH	0,0099	MOZ	0,0441	CIV	0,0600
12	KEN	0,0116	MWI	0,0086	ZAF	0,0434	ZAF	0,0507
13	ZMB	0,0094	MOZ	0,0071	EGY	0,0358	TUR	0,0481
14	BEN	0,0051	TGO	0,0067	CIV	0,0310	BFA	0,0227
15	TZA	0,0046	KEN	0,0062	LSO	0,0238	MAR	0,0103
16	TGO	0,0041	GHA	0,0055	LBV	0,0191	TUN	0,0075
17	NER	0,0040	MUS	0,0048	TUN	0,0187	MWI	0,0073
18	UGA	0,0036	BFA	0,0047	MAR	0,0134	MUS	0,0051
19	SEN	0,0036	TZA	0,0040	MWI	0,0125	MDG	0,0041
20	BFA	0,0025	GAB	0,0037	TGO	0,0104	TGO	0,0033
21	MUS	0,0017	SDN	0,0032	GAB	0,0104	KEN	0,0028
22	GIN	0,0014	BWA	0,0030	KEN	0,0097	ETH	0,0019
23	ETH	0,0009	UGA	0,0027	CMR	0,0051	COG	0,0017
24	MDG	0,0008	MLI	0,0026	UGA	0,0030	BEN	0,0015
25	GMB	0,0007	NER	0,0019	MUS	0,0029	SEN	0,0014
26	RWA	0,0004	ZMB	0,0017	SDN	0,0025	UGA	0,0013
27	BDI	0,0002	BEN	0,0015	RWA	0,0023	NER	0,0003
28	SYC	0,0001	SEN	0,0013	SEN	0,0019	RWA	0,0003
29	CAF	0,0000	MDG	0,0007	BFA	0,0019	GMB	0,0002
30	CPV	0,0000	RWA	0,0006	COG	0,0019	MRT	0,0001
31	COM	0,0000	CAF	0,0005	BEN	0,0018	BDI	0,0000
32	EGY	0,0000	MRT	0,0002	ETH	0,0013	STP	0,0000
33			ERI	0,0001	NER	0,0010	CAF	0,0000
34			BDI	0,0000	MDG	0,0007		
35			GMB	0,0000	GIN	0,0005		
36			MYT	0,0000	CAF	0,0003		
37			STP	0,0000	GMB	0,0001		
38			CPV	0,0000	SYC	0,0000		
39					MRT	0,0000		
40					MYT	0,0000		
41					BDI	0,0000		
42					COM	0,0000		
43					STP	0,0000		

Ek 25: Afrika Kıtası İçin Ara Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	TUR	0,9749	TUR	0,9731	ZAF	0,8628	ZAF	0,9356
2	MAR	0,1202	MAR	0,1574	CIV	0,3467	CIV	0,2825
3	ZMB	0,0913	TUN	0,0767	GHA	0,2617	GHA	0,1321
4	TUN	0,0706	MOZ	0,0688	SEN	0,1864	TUR	0,1238
5	GHA	0,0649	ZMB	0,0594	TUR	0,0936	SEN	0,0802
6	KEN	0,0541	GHA	0,0523	CMR	0,0826	MOZ	0,0325
7	MWI	0,0528	ZAF	0,0517	EGY	0,0740	BWA	0,0260
8	DZA	0,0476	NGA	0,0418	MAR	0,0558	MAR	0,0229
9	CIV	0,0475	KEN	0,0390	DZA	0,0504	TUN	0,0216
10	EGY	0,0448	MUS	0,0319	TUN	0,0442	MWI	0,0211
11	MUS	0,0418	CIV	0,0311	LBY	0,0380	ZMB	0,0186
12	TZA	0,0363	TZA	0,0274	NER	0,0200	NAM	0,0185
13	NGA	0,0216	SEN	0,0255	NGA	0,0194	EGY	0,0177
14	MLI	0,0213	CMR	0,0248	ZWE	0,0173	ZWE	0,0175
15	ZAF	0,0209	MWI	0,0246	ZMB	0,0139	BFA	0,0164
16	UGA	0,0150	DZA	0,0240	BWA	0,0134	BEN	0,0140
17	SEN	0,0143	MDG	0,0088	MOZ	0,0120	DZA	0,0128
18	BFA	0,0112	UGA	0,0076	SDN	0,0116	NER	0,0114
19	MDG	0,0095	MLI	0,0065	KEN	0,0102	NGA	0,0110
20	SYC	0,0073	SDN	0,0054	BFA	0,0080	KEN	0,0100
21	ETH	0,0070	ETH	0,0037	ETH	0,0068	TZA	0,0065
22	BEN	0,0069	BFA	0,0030	TZA	0,0066	TGO	0,0045
23	SDN	0,0053	MRT	0,0029	MWI	0,0053	ETH	0,0033
24	NER	0,0048	NER	0,0026	COG	0,0040	MUS	0,0030
25	TGO	0,0047	BEN	0,0023	MUS	0,0039	MRT	0,0022
26	GIN	0,0047	TGO	0,0021	MLI	0,0028	CAF	0,0020
27	COM	0,0027	GAB	0,0019	TGO	0,0028	UGA	0,0019
28	RWA	0,0024	RWA	0,0012	BEN	0,0027	COG	0,0019
29	GMB	0,0019	GMB	0,0008	UGA	0,0025	RWA	0,0015
30	BDI	0,0012	ERI	0,0008	GIN	0,0023	MDG	0,0013
31	CPV	0,0010	CPV	0,0005	MDG	0,0023	BDI	0,0009
32	CAF	0,0003	MYT	0,0005	GAB	0,0016	GMB	0,0007
33			BDI	0,0005	MRT	0,0011	STP	0,0000
34			CAF	0,0001	GMB	0,0009		
35			NAM	0,0001	RWA	0,0008		
36			STP	0,0000	NAM	0,0008		
37			BWA	0,0000	CAF	0,0008		
38			SWZ	0,0000	COM	0,0007		
39					BDI	0,0004		
40					SYC	0,0003		
41					MYT	0,0002		
42					LSO	0,0001		
43					STP	0,0000		

Ek 26: Avrupa Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	DEU	0,7758	DEU	0,7959	DEU	0,8435	DEU	0,8201
2	GBR	0,3508	NLD	0,2953	NLD	0,2912	NLD	0,3191
3	ITA	0,2633	FRA	0,2600	ITA	0,2443	FRA	0,2556
4	NLD	0,2573	ITA	0,2510	FRA	0,1993	ITA	0,2374
5	FRA	0,2499	GBR	0,2460	BEL	0,1613	BEL	0,1543
6	BLX	0,1769	BEL	0,1823	GBR	0,1366	CZE	0,1232
7	CHE	0,1113	ESP	0,1026	CZE	0,0982	GBR	0,1195
8	IRL	0,1088	IRL	0,0925	ESP	0,0922	ESP	0,1031
9	SWE	0,0823	CHE	0,0920	CHE	0,0852	AUT	0,0939
10	AUT	0,0694	AUT	0,0833	AUT	0,0844	POL	0,0880
11	FIN	0,0645	FIN	0,0627	FIN	0,0709	CHE	0,0810
12	DNK	0,0543	HUN	0,0625	HUN	0,0691	SWE	0,0654
13	CZE	0,0296	SWE	0,0621	SWE	0,0670	HUN	0,0646
14	HUN	0,0270	CZE	0,0605	POL	0,0612	DNK	0,0459
15	POL	0,0229	DNK	0,0511	IRL	0,0554	TUR	0,0375
16	NOR	0,0179	POL	0,0305	TUR	0,0452	SVK	0,0349
17	PRT	0,0141	PRT	0,0215	DNK	0,0435	FIN	0,0327
18	SVK	0,0065	TUR	0,0198	SVK	0,0225	IRL	0,0275
19	SVN	0,0058	NOR	0,0152	UKR	0,0207	PRT	0,0200
20	TUR	0,0048	SVK	0,0103	ROU	0,0166	ROU	0,0195
21	RUS	0,0047	LUX	0,0079	BLR	0,0159	BLR	0,0177
22	BLR	0,0034	ROU	0,0071	PRT	0,0151	UKR	0,0173
23	ROU	0,0033	RUS	0,0068	NOR	0,0132	NOR	0,0108
24	HRV	0,0031	SVN	0,0068	SVN	0,0076	RUS	0,0107
25	GRC	0,0022	HRV	0,0065	RUS	0,0073	LTU	0,0099
26	UKR	0,0016	UKR	0,0058	LTU	0,0073	EST	0,0085
27	BGR	0,0012	BLR	0,0048	HRV	0,0069	SVN	0,0081
28	SRB	0,0010	LTU	0,0032	LUX	0,0058	BGR	0,0054
29	EST	0,0010	GRC	0,0024	BGR	0,0039	LUX	0,0046
30	LTU	0,0008	BGR	0,0022	GRC	0,0033	HRV	0,0034
31	MLT	0,0008	EST	0,0019	EST	0,0031	LVA	0,0027
32	LVA	0,0003	MLT	0,0014	LVA	0,0016	SRB	0,0023
33	ISL	0,0001	LVA	0,0004	SRB	0,0015	GRC	0,0021
34	MDA	0,0001	BIH	0,0002	MLT	0,0007	MKD	0,0018
35	MKD	0,0001	ISL	0,0002	BIH	0,0006	MLT	0,0006
36	AND	0,0000	MDA	0,0001	ISL	0,0005	BIH	0,0004
37	ALB	0,0000	AND	0,0001	MDA	0,0002	MDA	0,0003
38	FRO	0,0000	ALB	0,0000	FRO	0,0001	ISL	0,0002
39			MKD	0,0000	ALB	0,0001	ALB	0,0001
40					MNE	0,0000	MNE	0,0000

Ek 27: Avrupa Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	FRA	0,6112	FRA	0,5788	FRA	0,5888	FRA	0,6269
2	GBR	0,4051	GBR	0,4145	GBR	0,3443	GBR	0,3386
3	DEU	0,3180	ITA	0,3137	RUS	0,2980	DEU	0,3266
4	NLD	0,3112	ESP	0,2926	ITA	0,2862	RUS	0,2855
5	ITA	0,3046	DEU	0,2745	ESP	0,2404	ITA	0,2065
6	BLX	0,1869	NLD	0,2341	DEU	0,2341	NLD	0,2011
7	CHE	0,1717	AUT	0,1753	NLD	0,2159	AUT	0,1860
8	AUT	0,1706	CHE	0,1737	AUT	0,1948	CHE	0,1732
9	SWE	0,1235	BEL	0,1676	POL	0,1809	ESP	0,1680
10	POL	0,1136	RUS	0,1379	CHE	0,1733	POL	0,1663
11	DNK	0,0896	POL	0,1109	BEL	0,1677	BEL	0,1619
12	TUR	0,0894	SWE	0,1072	SWE	0,1161	TUR	0,1500
13	RUS	0,0869	DNK	0,0989	CZE	0,1151	CZE	0,1179
14	CZE	0,0655	CZE	0,0895	TUR	0,1067	SWE	0,1051
15	NOR	0,0646	TUR	0,0848	DNK	0,0829	HUN	0,0726
16	IRL	0,0626	HUN	0,0680	HUN	0,0734	DNK	0,0716
17	FIN	0,0625	FIN	0,0597	NOR	0,0657	NOR	0,0588
18	PRT	0,0625	IRL	0,0514	ROU	0,0649	FIN	0,0494
19	HUN	0,0482	NOR	0,0500	UKR	0,0586	ROU	0,0486
20	GRC	0,0411	PRT	0,0483	FIN	0,0570	SVK	0,0431
21	ROU	0,0244	GRC	0,0462	PRT	0,0482	UKR	0,0395
22	SVK	0,0201	ROU	0,0343	GRC	0,0472	IRL	0,0347
23	SVN	0,0171	SVK	0,0267	SVK	0,0382	PRT	0,0338
24	UKR	0,0166	UKR	0,0259	IRL	0,0377	BLR	0,0212
25	HRV	0,0158	HRV	0,0237	BGR	0,0250	BGR	0,0205
26	LTU	0,0079	SVN	0,0200	SVN	0,0213	GRC	0,0191
27	BGR	0,0071	LUX	0,0183	HRV	0,0204	LTU	0,0181
28	BLR	0,0070	LTU	0,0133	LTU	0,0181	SVN	0,0156
29	LVA	0,0059	BGR	0,0126	BLR	0,0177	LUX	0,0152
30	SRB	0,0054	LVA	0,0087	LUX	0,0173	EST	0,0110
31	EST	0,0050	BLR	0,0085	SRB	0,0161	HRV	0,0104
32	ISL	0,0034	EST	0,0072	LVA	0,0099	LVA	0,0101
33	MLT	0,0031	MLT	0,0034	EST	0,0099	SRB	0,0098
34	MKD	0,0020	ISL	0,0033	BIH	0,0052	MLT	0,0048
35	MDA	0,0012	BIH	0,0030	MLT	0,0044	BIH	0,0034
36	ALB	0,0006	MKD	0,0015	ISL	0,0030	MDA	0,0027
37	AND	0,0004	MDA	0,0014	MDA	0,0028	ISL	0,0021
38	FRO	0,0001	ALB	0,0013	ALB	0,0025	MKD	0,0020
39			AND	0,0006	MNE	0,0017	ALB	0,0011
40					FRO	0,0002	MNE	0,0005

Ek 28: Asya Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	JPN	0,7690	CHN	0,6769	CHN	0,9717	CHN	0,9950
2	HKG	0,3996	JPN	0,5811	JPN	0,1879	JPN	0,0670
3	CHN	0,3451	HKG	0,3061	KOR	0,0948	KOR	0,0482
4	SGP	0,2655	KOR	0,2759	SGP	0,0617	THA	0,0324
5	KOR	0,1852	SGP	0,1572	HKG	0,0585	SGP	0,0318
6	MYS	0,1381	MYS	0,0655	THA	0,0503	HKG	0,0234
7	THA	0,0610	THA	0,0626	MYS	0,0349	MYS	0,0170
8	PHL	0,0284	PHL	0,0300	PHL	0,0159	VNM	0,0127
9	AUS	0,0272	IDN	0,0210	IDN	0,0111	PHL	0,0083
10	IDN	0,0246	AUS	0,0089	IND	0,0072	IDN	0,0050
11	ISR	0,0106	ARE	0,0038	AUS	0,0048	IND	0,0036
12	IND	0,0043	VNM	0,0037	VNM	0,0043	AUS	0,0032
13	MAC	0,0014	ISR	0,0036	ISR	0,0041	ISR	0,0027
14	BRN	0,0011	IND	0,0033	ARE	0,0022	TUR	0,0005
15	TUR	0,0011	TUR	0,0009	MAC	0,0010	SAU	0,0002
16	KAZ	0,0006	MAC	0,0008	TUR	0,0010	LKA	0,0002
17	BGD	0,0005	BRN	0,0008	LKA	0,0004	KHM	0,0001
18	PAK	0,0005	SAU	0,0005	YEM	0,0004	PAK	0,0001
19	SAU	0,0003	LKA	0,0003	KWT	0,0003	BRN	0,0000
20	OMN	0,0002	PAK	0,0002	PAK	0,0002	KAZ	0,0000
21	MNG	0,0002	BGD	0,0002	JOR	0,0002	KWT	0,0000
22	VNM	0,0002	KAZ	0,0001	KAZ	0,0001	LBN	0,0000
23	KWT	0,0001	KHM	0,0001	OMN	0,0001	OMN	0,0000
24	LBN	0,0001	QAT	0,0001	KHM	0,0001	JOR	0,0000
25	IRN	0,0000	OMN	0,0001	BHR	0,0001	MNG	0,0000
26	QAT	0,0000	BHR	0,0001	LBN	0,0001	KGZ	0,0000
27	KGZ	0,0000	LBN	0,0001	BGD	0,0001	GEO	0,0000
28	JOR	0,0000	SYR	0,0000	AZE	0,0000	YEM	0,0000
29	GEO	0,0000	IRN	0,0000	SYR	0,0000	AZE	0,0000
30	AZE	0,0000	JOR	0,0000	QAT	0,0000	TLS	0,0000
31	TKM	0,0000	MNG	0,0000	KGZ	0,0000	PSE	0,0000
32	NPL	0,0000	KGZ	0,0000	PSE	0,0000	QAT	0,0000
33			AZE	0,0000	GEO	0,0000	NPL	0,0000
34			ARM	0,0000	ARM	0,0000	ARM	0,0000
35			GEO	0,0000	IRQ	0,0000		
36			YEM	0,0000	MDV	0,0000		
37			PSE	0,0000	SAU	0,0000		
38			NPL	0,0000				
39			MDV	0,0000				

Ek 29: Asya Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	CHN	0,5548	HKG	0,6698	HKG	0,8840	HKG	0,9294
2	HKG	0,5336	CHN	0,5287	JPN	0,2837	JPN	0,2383
3	SGP	0,3647	JPN	0,3413	KOR	0,1975	KOR	0,1780
4	KOR	0,2388	KOR	0,2715	SGP	0,1770	SGP	0,1102
5	JPN	0,2305	SGP	0,1672	IND	0,1317	IND	0,0895
6	AUS	0,2262	THA	0,1166	CHN	0,1028	AUS	0,0734
7	MYS	0,2140	AUS	0,1099	AUS	0,0878	IDN	0,0732
8	THA	0,1480	MYS	0,1038	MYS	0,0865	MYS	0,0709
9	PHL	0,1194	IDN	0,0720	ARE	0,0842	THA	0,0635
10	SAU	0,0983	IND	0,0564	IDN	0,0715	VNM	0,0564
11	IND	0,0885	ARE	0,0519	THA	0,0673	TUR	0,0414
12	IDN	0,0736	PHL	0,0479	VNM	0,0539	CHN	0,0315
13	TUR	0,0597	VNM	0,0301	TUR	0,0436	SAU	0,0280
14	VNM	0,0362	SAU	0,0296	SAU	0,0336	PHL	0,0230
15	IRN	0,0294	TUR	0,0285	PHL	0,0261	KAZ	0,0164
16	KWT	0,0267	IRN	0,0248	PAK	0,0214	PAK	0,0159
17	ISR	0,0206	PAK	0,0178	KAZ	0,0144	ISR	0,0079
18	PAK	0,0183	ISR	0,0097	BGD	0,0113	LKA	0,0051
19	QAT	0,0176	BGD	0,0086	ISR	0,0099	KHM	0,0050
20	BGD	0,0162	OMN	0,0065	SYR	0,0081	KWT	0,0040
21	OMN	0,0158	KAZ	0,0057	QAT	0,0072	MNG	0,0035
22	MAC	0,0114	MAC	0,0048	KWT	0,0063	JOR	0,0034
23	JOR	0,0065	LKA	0,0044	OMN	0,0057	LBN	0,0032
24	LBN	0,0056	QAT	0,0043	IRQ	0,0056	OMN	0,0030
25	BRN	0,0032	SYR	0,0043	LKA	0,0055	QAT	0,0025
26	MNG	0,0026	JOR	0,0034	JOR	0,0051	YEM	0,0019
27	KAZ	0,0022	YEM	0,0022	KHM	0,0028	KGZ	0,0019
28	NPL	0,0013	KHM	0,0017	BHR	0,0026	AZE	0,0017
29	TKM	0,0004	BHR	0,0016	YEM	0,0025	BRN	0,0017
30	GEO	0,0004	MNG	0,0015	MAC	0,0025	GEO	0,0014
31	KGZ	0,0003	LBN	0,0015	KGZ	0,0022	NPL	0,0013
32	AZE	0,0003	BRN	0,0011	LBN	0,0021	ARM	0,0003
33			AZE	0,0008	AZE	0,0016	PSE	0,0001
34			KGZ	0,0008	GEO	0,0013	TLS	0,0001
35			NPL	0,0007	ARM	0,0005		
36			GEO	0,0004	PSE	0,0002		
37			MDV	0,0002	MDV	0,0002		
38			ARM	0,0001				
39			PSE	0,0000				

Ek 30: Amerika Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	USA	0,9423	MEX	0,7605	MEX	0,8238	MEX	0,9555
2	CAN	0,2524	CAN	0,6442	CAN	0,4951	CAN	0,2856
3	MEX	0,2190	BRA	0,0781	USA	0,2623	USA	0,0643
4	BRA	0,0211	USA	0,0178	BRA	0,0848	BRA	0,0326
5	ARG	0,0051	DOM	0,0113	DOM	0,0100	DOM	0,0090
6	TUR	0,0013	TUR	0,0057	ARG	0,0052	CRI	0,0061
7	CHL	0,0012	ARG	0,0023	CRI	0,0048	ARG	0,0051
8	BOL	0,0009	CRI	0,0019	TUR	0,0040	TUR	0,0045
9	PER	0,0008	VEN	0,0012	TTO	0,0036	SLV	0,0022
10	BHS	0,0006	COL	0,0008	SLV	0,0026	CHL	0,0020
11	CRI	0,0005	CHL	0,0007	COL	0,0023	COL	0,0012
12	COL	0,0004	ECU	0,0006	VEN	0,0018	PER	0,0006
13	VEN	0,0003	BHS	0,0005	CHL	0,0013	BHS	0,0005
14	JAM	0,0003	BOL	0,0004	BHS	0,0007	ECU	0,0002
15	URY	0,0003	TTO	0,0004	PAN	0,0006	GTM	0,0002
16	TTO	0,0002	GUY	0,0002	PER	0,0003	JAM	0,0001
17	HND	0,0001	PER	0,0002	GTM	0,0003	BLZ	0,0001
18	GTM	0,0001	HND	0,0002	ECU	0,0003	BRB	0,0001
19	BRB	0,0001	GRD	0,0001	TCA	0,0002	URY	0,0001
20	DOM	0,0001	BLZ	0,0001	LCA	0,0002	VEN	0,0001
21	SLV	0,0001	LCA	0,0001	JAM	0,0001	BMU	0,0000
22	BLZ	0,0000	SLV	0,0001	URY	0,0001	ABW	0,0000
23	ECU	0,0000	JAM	0,0001	KNA	0,0001	PRY	0,0000
24	PRY	0,0000	BRB	0,0001	PRY	0,0001	NIC	0,0000
25	GUY	0,0000	VCT	0,0000	NIC	0,0001	ATG	0,0000
26	NIC	0,0000	TCA	0,0000	ABW	0,0000	GUY	0,0000
27	VCT	0,0000	GTM	0,0000	GRD	0,0000	MSR	0,0000
28	PAN	0,0000	ABW	0,0000	BOL	0,0000	PAN	0,0000
29	LCA	0,0000	KNA	0,0000	GUY	0,0000	BOL	0,0000
30	GRD	0,0000	URY	0,0000	VCT	0,0000		
31			PAN	0,0000	DMA	0,0000		
32			NIC	0,0000	MSR	0,0000		
33			PRY	0,0000	BLZ	0,0000		
34			MSR	0,0000				
35			DMA	0,0000				

Ek 31: Amerika Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	CAN	0,8658	USA	0,9997	USA	0,9617	USA	0,9969
2	MEX	0,3438	CAN	0,0216	CAN	0,2463	CAN	0,0712
3	USA	0,3303	MEX	0,0075	MEX	0,0985	MEX	0,0259
4	BRA	0,1132	COL	0,0036	BRA	0,0454	COL	0,0129
5	ARG	0,0545	ARG	0,0027	COL	0,0258	BRA	0,0121
6	VEN	0,0453	CHL	0,0025	VEN	0,0251	CHL	0,0087
7	CHL	0,0438	BRA	0,0022	CHL	0,0221	PER	0,0075
8	COL	0,0347	GTM	0,0015	ARG	0,0192	VEN	0,0052
9	TUR	0,0336	VEN	0,0014	PER	0,0154	ARG	0,0048
10	PER	0,0150	PER	0,0009	TUR	0,0108	ECU	0,0036
11	DOM	0,0114	SLV	0,0009	ECU	0,0067	PAN	0,0035
12	CRI	0,0113	CRI	0,0007	PAN	0,0061	GTM	0,0027
13	PAN	0,0099	ECU	0,0006	CRI	0,0053	TUR	0,0021
14	GTM	0,0098	HND	0,0005	DOM	0,0053	CRI	0,0020
15	ECU	0,0089	PAN	0,0005	GTM	0,0052	PRY	0,0013
16	PRY	0,0066	TUR	0,0005	PRY	0,0041	DOM	0,0013
17	HND	0,0057	DOM	0,0004	URY	0,0039	URY	0,0012
18	URY	0,0051	PRY	0,0003	TTO	0,0030	BOL	0,0011
19	SLV	0,0051	URY	0,0003	SLV	0,0027	SLV	0,0009
20	TTO	0,0037	JAM	0,0003	JAM	0,0025	NIC	0,0007
21	BHS	0,0037	TTO	0,0003	NIC	0,0016	JAM	0,0002
22	JAM	0,0037	NIC	0,0002	BOL	0,0013	BHS	0,0002
23	BOL	0,0020	BOL	0,0002	BHS	0,0011	BLZ	0,0001
24	NIC	0,0020	BHS	0,0002	BLZ	0,0004	BRB	0,0001
25	BRB	0,0015	BRB	0,0001	ABW	0,0003	GUY	0,0001
26	GUY	0,0008	BLZ	0,0001	GUY	0,0003	ABW	0,0001
27	BLZ	0,0007	ABW	0,0000	TCA	0,0002	BMU	0,0001
28	VCT	0,0005	GUY	0,0000	LCA	0,0001	ATG	0,0000
29	LCA	0,0003	DMA	0,0000	KNA	0,0001	GRL	0,0000
30	GRD	0,0002	LCA	0,0000	DMA	0,0001	MSR	0,0000
31	GRL	0,0000	KNA	0,0000	VCT	0,0001		
32			GRL	0,0000	GRD	0,0001		
33			TCA	0,0000	GRL	0,0000		
34			GRD	0,0000	MSR	0,0000		
35			VCT	0,0000				
36			MSR	0,0000				

Ek 32: Afrika Kıtası İçin Yatırım Malları İhracat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği	Ülke	İhracat Merkeziliği
1	ZAF	0,9973	ZAF	0,9979	ZAF	0,9637	CIV	0,9484
2	TZA	0,0404	TUR	0,0415	COG	0,2192	ZAF	0,3124
3	CIV	0,0361	KEN	0,0359	TUR	0,1266	NGA	0,0330
4	TUR	0,0343	SWZ	0,0279	TUN	0,0631	TUR	0,0318
5	KEN	0,0301	BWA	0,0153	NGA	0,0282	COG	0,0228
6	UGA	0,0109	MOZ	0,0064	EGY	0,0207	EGY	0,0122
7	MWI	0,0092	UGA	0,0049	KEN	0,0193	NAM	0,0066
8	NER	0,0075	MUS	0,0041	CMR	0,0183	TGO	0,0061
9	ZMB	0,0062	TUN	0,0036	ZWE	0,0173	SEN	0,0058
10	MUS	0,0045	ZMB	0,0034	TZA	0,0154	TUN	0,0056
11	SDN	0,0044	CIV	0,0032	BWA	0,0152	TZA	0,0042
12	BFA	0,0039	NGA	0,0028	MAR	0,0108	BFA	0,0039
13	MLI	0,0035	NAM	0,0023	CIV	0,0096	BWA	0,0023
14	NGA	0,0029	CMR	0,0020	TGO	0,0085	ZWE	0,0021
15	TGO	0,0020	GHA	0,0017	NAM	0,0079	ZMB	0,0020
16	GHA	0,0019	MAR	0,0011	MOZ	0,0051	MAR	0,0018
17	TUN	0,0018	SEN	0,0011	UGA	0,0039	BEN	0,0016
18	SEN	0,0014	TGO	0,0011	ZMB	0,0038	KEN	0,0013
19	CAF	0,0005	TZA	0,0009	MWI	0,0036	MOZ	0,0011
20	RWA	0,0004	BFA	0,0009	MDG	0,0035	UGA	0,0008
21	EGY	0,0004	GAB	0,0007	MUS	0,0016	MWI	0,0006
22	GAB	0,0003	MDG	0,0007	SEN	0,0011	GHA	0,0005
23	BEN	0,0001	MLI	0,0007	GHA	0,0009	MUS	0,0003
24	COM	0,0001	NER	0,0005	BDI	0,0004	RWA	0,0003
25	MDG	0,0000	RWA	0,0003	GIN	0,0004	MDG	0,0000
26	SYC	0,0000	BEN	0,0003	BFA	0,0004	ETH	0,0000
27	DZA	0,0000	DZA	0,0001	RWA	0,0002	GMB	0,0000
28	GMB	0,0000	MWI	0,0001	SDN	0,0002	BDI	0,0000
29	BDI	0,0000	GNB	0,0001	GAB	0,0002	NER	0,0000
30	GIN	0,0000	ETH	0,0000	BEN	0,0002	CAF	0,0000
31	CPV	0,0000	MYT	0,0000	LSO	0,0002	DZA	0,0000
32	ETH	0,0000	BDI	0,0000	ETH	0,0001	STP	0,0000
33			CAF	0,0000	SYC	0,0001		
34			ERI	0,0000	MLI	0,0001		
35			STP	0,0000	DZA	0,0001		
36			GMB	0,0000	MYT	0,0001		
37					NER	0,0001		
38					CAF	0,0001		
39					GMB	0,0000		
40					COM	0,0000		
41					STP	0,0000		

Ek 33: Afrika Kıtası İçin Yatırım Malları İthalat Merkeziliği Skorları

Sıra	1998		2003		2008		2013	
	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği	Ülke	İthalat Merkeziliği
1	ZMB	0,6702	MOZ	0,6123	ZMB	0,5175	GHA	0,9603
2	MWI	0,4854	ZMB	0,6012	NGA	0,4410	NAM	0,1550
3	KEN	0,3858	MWI	0,2800	ZWE	0,4224	ZMB	0,1213
4	TZA	0,2728	NGA	0,2546	MOZ	0,3449	BWA	0,1063
5	GHA	0,1530	TZA	0,2287	DZA	0,3046	MOZ	0,0990
6	MUS	0,1466	KEN	0,1400	TZA	0,1634	ZWE	0,0844
7	UGA	0,1427	GHA	0,1219	MWI	0,1553	DZA	0,0728
8	NGA	0,0691	MUS	0,1184	MUS	0,1392	NGA	0,0520
9	BEN	0,0522	UGA	0,0773	GHA	0,1355	KEN	0,0326
10	SDN	0,0509	TUR	0,0743	KEN	0,1305	TZA	0,0246
11	MLI	0,0507	MDG	0,0568	TUR	0,1082	MWI	0,0239
12	CIV	0,0498	DZA	0,0495	MDG	0,0819	MUS	0,0115
13	SYC	0,0480	CMR	0,0207	GAB	0,0700	TUR	0,0098
14	RWA	0,0455	BEN	0,0187	UGA	0,0595	COG	0,0089
15	GAB	0,0446	ZAF	0,0177	SDN	0,0569	UGA	0,0067
16	GIN	0,0383	RWA	0,0176	MAR	0,0474	ZAF	0,0064
17	MDG	0,0293	MLI	0,0161	ZAF	0,0455	EGY	0,0058
18	ETH	0,0280	ETH	0,0145	SEN	0,0401	BFA	0,0058
19	EGY	0,0259	CIV	0,0121	EGY	0,0394	ETH	0,0054
20	TUR	0,0242	GAB	0,0120	LBY	0,0341	MAR	0,0050
21	DZA	0,0201	SEN	0,0114	ETH	0,0236	MDG	0,0049
22	BFA	0,0126	BFA	0,0085	COG	0,0226	CIV	0,0045
23	SEN	0,0111	MAR	0,0069	RWA	0,0206	TUN	0,0040
24	ZAF	0,0073	BDI	0,0060	CMR	0,0206	SEN	0,0032
25	GMB	0,0047	TUN	0,0056	TUN	0,0205	RWA	0,0021
26	CAF	0,0047	GMB	0,0044	BEN	0,0194	BEN	0,0013
27	COM	0,0033	NER	0,0043	MLI	0,0140	TGO	0,0008
28	TUN	0,0032	TGO	0,0014	CIV	0,0136	NER	0,0006
29	BDI	0,0017	CAF	0,0012	GIN	0,0099	CAF	0,0006
30	TGO	0,0013	CPV	0,0012	SYC	0,0080	BDI	0,0002
31	NER	0,0005	ERI	0,0007	BDI	0,0049	GMB	0,0001
32	CPV	0,0001	GNB	0,0006	TGO	0,0032	STP	0,0000
33			STP	0,0005	NER	0,0030		
34			MYT	0,0002	GMB	0,0024		
35			SWZ	0,0001	BWA	0,0015		
36			NAM	0,0000	CAF	0,0012		
37			BWA	0,0000	COM	0,0008		
38					NAM	0,0005		
39					BFA	0,0002		
40					STP	0,0001		
41					MYT	0,0001		
42					LSO	0,0000		

ÖZ GEÇMİŞ

Ad – Soyad : Semanur SOYYİĞİT KAYA

Doğum Yeri/Tarihi: İstanbul / 1984

Yabancı Dil : İngilizce

Bilgisayar Programı: E-views, SPSS, R, Gephi, UCINET.

Eğitim Durumu

2006 – 2009 : İstanbul Üniversitesi - İktisat Politikası Yüksek Lisans Programı

2002 – 2006 : İstanbul Üniversitesi – Ekonometri Bölümü (Bölüm birinciliği – Fakülte üçüncülüğü)

2001 – 2002 : İstanbul Üniversitesi – Yabancı Diller Okulu – İngilizce Hazırlık

İş Deneyimi

2006 - : Araştırma Görevlisi (İstanbul Üniversitesi - İktisat Fakültesi – İktisat Bölümü)

Akademik Çalışmalar

Ulusal Yayınlar:

İktisat Fakültesi Mecmuası, Cilt 60, Sayı 12 (2010), “Türkiye’de İhracata Dayalı Sanayileşme Stratejisi Uygulamaları Ve İmalat Sanayii Üzerinde Etkinliği: Nedensellik Analizi (1990-2008)”.

Uluslararası Yayınlar:

Ekonometri ve İstatistik Dergisi, Sayı 14 (2011) , “Gümrük Birliği Sonrasında (1996-2009) Türkiye’nin Avrupa Birliği İle Dış Ticaretinin Ülke Ve Fasıl Bazlı Yoğunlaşma Analizi”.

Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 15, Sayı 2, (2013), "Türkiye'de Savunma Harcamalarının İktisadi Etkileri Üzerine Nedensellik Analizi (1970-2010)".

Uluslararası Konferanslarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler:

1st Annual International Conference on Social Sciences (AICSS), Istanbul, 21st-23rd May 2015, "Network Analysis of Turkey's Trade with EU-28 with Regards to Broad Economic Classification" (Prof. Dr. Ercan EREN ile birlikte).

Projeler:

2000 Sonrası Türkiye İktisadının Değişimi, “Türkiye’de 2000 Sonrası Uygulanan Para ve Kur Politikaları”, İTO-İLEM, Yayın No: 2011-31. (Doç. Dr. Ünal ÇAĞLAR ve Y. Doç. Dr. Elife AKİŞ ile birlikte)

2000 Sonrası Türkiye İktisadının Değişimi, “Türkiye’de 2000 Sonrası Uygulanan Maliye Politikaları” ,İTO-İLEM, Yayın No: 2011-31. (Doç. Dr. Ünal ÇAĞLAR ve Y. Doç. Dr. Elife AKİŞ ile birlikte)

Katılınan Eğitimler:

Winter School and Workshop on ‘Network in Economics and Finance’, Université Catholique de Louvain – Louvain School of Management, December 1-5, 2014, Louvain-la-Neuve, Belgium.