

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAZILIM SEKTÖRÜNDE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ TEMELLİ
SÜREÇ YÖNETİMİ**

SAADET GAFFAROĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. ALEV TAŞKIN GÜMÜŞ**

İSTANBUL, 2011

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAZILIM SEKTÖRÜNDE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ TEMELLİ
SÜREÇ YÖNETİMİ

Saadet GAFFAROĞLU tarafından hazırlanan tez çalışması 31.10.2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Alev Taşkın GÜMÜŞ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Alev Taşkın GÜMÜŞ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Semih ÖNÜT
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Oya KALIPSIZ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Bu alışma, Logo Elektronik Ticaret Hizmetleri A. ř. tarafından desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

İnternet ve ilgili ağ teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte, e-ticaret büyük bir hızla büyümektedir. E-ticaret siteleri ile birlikte sitelerdeki çeşitlilik ve karmaşıklık da artmaktadır. Firmaların e-ticaret sistemine ayak uydurması zorunluluğunun yanında bu sisteme uyum sağlamak için başlangıç adımlarının zorluğu da artmaktadır. Bu çerçevede, e-ticaret sitelerinde kullanıcıların işini kolaylaştırmak ve ürün tanımlamalarını genelleştirebilmek amacıyla yapılan çalışmalar artmaktadır.

Bu tez çalışması süresince göstermiş olduğu ilgi ve sabrından dolayı değerli danışmanım Sayın Doç.Dr. Alev Taşkın Gümüş'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımda bana yol gösteren yöneticim Sayın Erdem Gülgener'e teşekkür ederim.

Tez çalışmamda her konuda büyük yardımı bulunan, Tolga Çubukçuoğlu'na sabrı ve emekleri için teşekkür ederim.

Ayrıca, bugünlere gelmemde en büyük payı olan aileme ve tez çalışmalarım boyunca sabrını, hoşgörüsünü ve yardımlarını eksik etmeyen tüm sevdiklerime teşekkür ederim.

Bana yol gösteren ve iyi bir mühendis olmamda katkı sağlayan Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nün değerli öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Ağustos, 2011

Saadet GAFFAROĞLU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	ix
KISALTMA LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT.....	xv
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	2
1.2 Tezin Amacı	3
1.3 Hipotez	3
BÖLÜM 2	
E-TİCARET.....	4
2.1 E-ticaret Tanımı.....	4
2.1.1 E-Ticaretin Aşamaları	6
2.1.2 Interoperability Nedir?	6
2.1.3 E-İş (E-Business)	7
2.1.4 E-Ticaretin Gelişimi	8
2.1.5 E-Ticaretin Gelişim Süreci	10
2.1.6 E-Ticarete Geçmek için Yatırım Yapılması Gereken Alanlar	11
2.1.7 E-Ticaretin Amaçları.....	11
2.1.8 Elektronik Ticarete Konu Olan Değerler	13
2.1.8.1 Mal Satışı	13
2.1.8.2 Hizmet Sağlanması	14
2.1.9 E-Ticarette Kullanılan Araçlar	14

2.1.10	E-Ticaret Modelleri.....	15
2.1.10.1	Özel Ofis Modeli	15
2.1.10.2	Dükkan Modeli	16
2.1.10.3	Üyelik Modeli	16
2.1.10.4	Pazar Portalı Modeli	16
2.1.10.5	Hibrit (Karma).....	17
2.1.11	E-Ticaret Türleri.....	17
2.1.12	İşletmeler Arası Elektronik Ticaret (B2B)	17
2.1.13	E- Ticarete En Sık Kullanılan Uygulamalar	18
2.1.14	Elektronik Ticaretin Etkileri	19
2.1.14.1	E-Ticaretin Ekonomik ve Sosyal Yaşama Etkileri	19
2.1.14.2	E-Ticaretin KOBİ'lere Etkileri	21
2.1.14.3	E-Ticaretin Yönetime Etkileri.....	21
2.1.14.4	E-Ticaretin Tüketiciye ve Alışverişe Etkileri.....	22
 BÖLÜM 3		
ERP		24
3.1	Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Yazılımları	24
3.2	ERP Kavramının Tarihsel Gelişimi ve Ortaya Çıkışı.....	26
3.2.1	Yüksek Rekabet ve Uluslararası Pazarlara Açılma Gereksinimi:	27
3.2.2	Farklı Üretim Sistemleri:	27
3.2.3	Uluslararası Dağıtım Zincirleri:	28
3.2.4	Yönetim Organizasyonlarındaki Değişim:.....	28
3.2.5	Fiziki Olarak Dağıtık İmalat Operasyonları:.....	29
3.3	ERP Sistemlerinin Temel Özellikleri	29
 BÖLÜM 4		
YAPAY SİNİR AĞLARI		32
4.1	Yapay Sinir Ağları	32
4.1.1	Yapay Sinir Hücresi	35
4.1.2	Aktivasyon Fonksiyonu Tipleri	36
4.1.2.1	Softmax Aktivasyon Fonksiyonu	36
4.1.3	Yapay Sinir Ağlarının Yapısı.....	37
4.1.4	Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme	37
4.1.5	Perceptron Ağı	38
4.1.5.1	Perceptron Öğrenme Kuralı:	40
4.1.6	Çevrimiçi (On-Line) Öğrenme Kuralları.....	41
4.1.7	Tf-idf Ağırlıklandırması	42
 BÖLÜM 5		
LİTERATÜR ARAŞTIRMASI		44
 BÖLÜM 6		

SUNULAN SİSTEM VE MODELLER	55
6.1 Tasarlanan Sistemin Tanıtılması	55
6.2 ERP ve B2B Ticaret Sitesini İçeren Alt Sistem	57
6.2.1 Ürün Tanımlama ve Anahtar Kelime Oluşturma	61
6.2.2 Çeviri ve Eşleme	62
6.2.3 Sorgu Oluşturma	63
6.2.4 Ürün ve Alıcı Görüntüleme	63
6.2.5 Alım Talebi Oluşturma ve Yayınlama	63
6.2.6 Ürün Yayınlama	64
6.2.7 Alarmlar:	64
6.2.8 Talepler	64
6.3 Geliştirilen Alt Sistemin Tanıtılması	64
6.3.1 Geliştirilen Alt Sistem İşlem Adımları	66
6.3.1.1 İşlem 1.0 ERP Modelini Belirleme	68
6.3.1.2 İşlem 2.0 Anahtar Kelime Alanlarını Belirleme	68
6.3.1.3 İşlem 3.0 Anahtar Kelime Oluşturma	68
6.3.1.4 İşlem 4.0 Kategori Arama Sorgusu Oluşturma	69
6.3.1.5 İşlem 5.0 Kategori Sonuç Seti Oluşturma	69
6.3.1.6 İşlem 6.0 Kategori Seçimlerini Değerlendirme	70
6.3.1.7 İşlem 7.0 Ürün Arama Sorgusu Oluşturma	70
6.3.1.8 İşlem 8.0 Ürün ve Anahtar Kelime Puanlandırma	71
6.3.1.9 İşlem 9.0 Anahtar Kelime Seçimlerini Değerlendirme	72
6.3.1.10 İşlem 10.0 Alım/Satım Talepleri Arama	73
6.3.1.11 İşlem 11.0 Alım/Satım Talepleri Görüntüleme	73
6.4 Geliştirilen Modellerin Tanıtılması	73
6.4.1 Model-G1 Tanıtımı:	75
6.4.1.1 Model-G1 Veritabanı Yapısı Tanıtımı:	75
6.4.1.2 Model-G1 Uygulama Veritabanı İşlemleri	77
6.4.1.3 Model-G1 Tasarlanan İşlem Adımları:	78
6.4.1.4 Model-G1 Uygulanan İşlem Adımları:	86
6.4.2 Model-G2 Tanıtımı:	93
6.4.2.1 Model-G2 Veritabanı Yapısı Tanıtımı:	95
6.4.2.2 Model-G2 İşlem Adımları:	96
6.5 Deneyler	100
6.5.1 Deney Yöntemleri	101
6.5.1.1 Deneylerde Tf-Idf Değerlerinin Kullanımı	103
6.5.1.2 Deneylerde Tf-Idf Değerlerinin Hesaplanması	104
6.5.2 Deney Adımları	105
6.5.3 Deney Sonuçları	107
6.5.3.1 Deney 1. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması	107
6.5.3.2 Deney 2. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması	109
6.5.3.3 Deney 3. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması	111
6.5.3.4 Deney 4. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması	112
6.5.3.5 Deney 5. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması	113
6.5.3.6 Deney 6. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması	115
6.5.3.7 Deney 7. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması	116

6.5.3.8	Deney 8. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	117
6.5.4	Deney Sonuçların Değerlendirilmesi	118
6.5.4.1	Öğrenme Hızları	118
6.5.4.2	Stabilite	119
6.5.4.3	İlk Set Öğretildiğinde Gösterdikleri Başarı	120
6.5.4.4	Yeni Set Öğretildiğinde Gösterdikleri Başarı	121
6.5.4.5	Yeni Set Öğretildiğinde Gösterdikleri Gelişme.....	122

BÖLÜM 7

SONUÇ VE ÖNERİLER	123
-------------------------	-----

KAYNAKLAR.....	125
----------------	-----

ÖZGEÇMİŞ.....	130
---------------	-----

SİMGE LİSTESİ

θ	Eşik değeri
ψ	Sinir hücresi aktivasyon fonksiyonu
w_i	i. sinir hücresi ağırlık vektörü
x_i	i. sinir hücresi girdi vektörü
O	Çıktı
ΔW	Ağırlık değişim miktarı

KISALTMA LİSTESİ

ERP	Enterprise Resource Planning
B2B	Business to Business
B2C	Business to Customer
B2G	Business to Government
B2I	Business to Intermediaries
C2C	Customer to customer
UN	United Nations
WTO	Dünya Ticaret Örgütü
CEFACT	United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 e-Ticaretin Gelişimi	11
Şekil 2.2 e-Ticarette en sık kullanılan uygulamalar	19
Şekil 3.1 Kapsam bakımından ERP'nin gelişimi	31
Şekil 4.1 Yapay Sinir Ağı Örneği (Öztemel,2003).....	34
Şekil 4.2 Bir sinir hücresinin yapısı (Haykin 1999)	35
Şekil 4.3 Perceptron yönteminin venn diyagramları ile gösterimi	39
Şekil 6.1 Sistem Portali İlişki Diyagramı.....	57
Şekil 6.2. Alt Sistem İşlevleri.....	60
Şekil 6.3 Akıllı Öneri Sistemi Taslak Veri Akış Diyagramı	65
Şekil 6.4 Model-G1 Birinci Düzey Veri Akış Diyagramı	67
Şekil 6.5 Adım 3.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı	68
Şekil 6.6 Adım 5.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı	69
Şekil 6.7 Adım 7.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı	70
Şekil 6.8 Adım 8.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı	71
Şekil 6.9 Adım 9.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı	72
Şekil 6.10 Model-G2 Perceptron Ağ Yapısı.....	94
Şekil 6.11 L1 Süresince Yöntemlerin 1. Sırada Getirme Öğrenme Grafiği	107
Şekil 6.12 L1 Süresince Yöntemlerin İlk 10 Sonuçta Getirme Öğrenme Grafiği.....	108
Şekil 6.13 Yöntemlerin R11 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği.....	109
Şekil 6.14 Yöntemlerin R11 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği.....	110
Şekil 6.15 Yöntemlerin R12 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği.....	111
Şekil 6.16 Yöntemlerin R12 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği.....	111
Şekil 6.17 Yöntemlerin R13 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği.....	112
Şekil 6.18 Yöntemlerin R13 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği.....	113
Şekil 6.19 L2 Süresince Yöntemlerin 1. Sırada Getirme Öğrenme Grafiği	113
Şekil 6.20 L2 Süresince Yöntemlerin İlk 10 Sonuçta Getirme Öğrenme Grafiği.....	114
Şekil 6.21 Yöntemlerin R21 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği.....	115
Şekil 6.22 Yöntemlerin R21 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği.....	115
Şekil 6.23 Yöntemlerin R22 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği.....	116
Şekil 6.24 Yöntemlerin R22 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği.....	117
Şekil 6.25 Yöntemlerin R23 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği.....	117
Şekil 6.26 Yöntemlerin R23 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği.....	118

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 6.1 Deney Yöntemleri	101
Çizelge 6.2 Deney Adımları	105

YAZILIM SEKTÖRÜNDE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ TEMELLİ SÜREÇ YÖNETİMİ

Saadet GAFFAROĞLU

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Alev Taşkın Gümüş

Elektronik ticaretteki büyük artış bu kanalı firmalar için zorunlu hale getirmiştir. Firmaların rekabete ayak uydurabilmeleri için bu kanal üzerinden ticarete kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Ancak firmaların e-ticaret sitelerine kayıt ve ürün tanımlama aşamaları zaman ve ilgi kaybettiren süreçler olmakta, bu nedenle firmalar ürünlerini yayınlamayı ertelemekte ve e-ticaret sitelerinin de ürün ve firma yelpazelerinin genişlemesi yavaşlamaktadır.

Bu tez kapsamında, firmaların ERP uygulamaları aracılığıyla oluşturulan ürün bilgisini kullanarak bu ürün üzerinden kullanıcı ilgisini ve zamanını kaybetmeden, e-ticaret sitesinde uygun olduğu kategoriyi bulan ve ürünün yayınlanması için adımları yürüten bir akıllı sistem sunulmaktadır. Firmaların kullanmakta oldukları ERP uygulamalarından, ürünler için anahtar kelime seti oluşturan ve bu anahtar kelime seti üzerinden ürünün ait olduğu kategorinin ve benzer ürünlerin bulunduğu ve kullanıcıya sunulduğu bir portalin oluşturulabilmesi için bir metodoloji sunulmaktadır. Bu metodoloji kapsamında 2 farklı model oluşturulmuş, bir e-ticaret sitesi veritabanında uygulanmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Modellerden ilki, basit algoritmalar ile sistemin basit düzeyde öğrenmesini sağlayan ve bu öğrenmeyi anahtar kelimelerin çekildiği ERP alanlarının ağırlıklandırılması ile gerçekleştiren bir modeldir. İkinci model ise, sistemin öğrenmesinin yapay sinir ağları üzerinden ve doğrudan anahtar kelimelerin

kategorilere etkidiği ağırlıklarla gerçekleştirilen modeldir. Her iki modelin de deneyler kapsamında uygulamaları yapılmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: e-ticaret, B2B, Yapay Sinir Ağları, ERP

**CUSTOMER SATISFACTION BASED PROCESS MANAGEMENT IN
SOFTWARE SECTOR**

Saadet GAFFAROĞLU

Department of Industrial Engineering

MSc. Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Alev Taşkın GÜMÜŞ

The big raise in the electronic commerce has made this channel a must for companies. In order to keep up with the composition, companies have to develop on commerce on this channel. However, the registering and product defining steps on e-commerce sites are processes those make users loose time and interest to the process, therefore companies delay the product posting tasks and e-commerce sites' have a slowing development of product and company ranges.

Within the scope of this paper, an intelligent system is proposed that finds the category of the product and operates the steps of posting the product on the site, by using the product information produced by companies' ERP applications, by preventing users from losing time and interest to the process. A methodology is proposed in order to constitute a portal which generates keyword sets from the ERP applications that companies have been using, finds the category that the product belongs to and the similar products, and proposes the results to the user. Within the scope of this methodology, 2 different models have been developed, implemented on the database of an a commerce site and the results are compared. The first model, provides the system to learn by several simple algorithms and execute this learning by weighting the ERP fields where the keywords are extracted. The second model, learns by neural

networks and uses weighting of the keywords on each categories. Both of the models are tested and the results are compared.

Key words: e-commerce, B2B, artificial neural networks, ERP

GİRİŞ

İnternet ve ilgili ağ teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte, e-ticaret büyük bir hızla büyümektedir. E-ticaret siteleri ile birlikte iş bilgisi kaynakları kat be kat artmakta ve çeşitli, heterojen karakteristikler sunmaktadır. Muazzam iş bilgisi içerisinde kullanıcıların istedikleri bilgiyi çabucak ve etkili bir şekilde nasıl temin edecekleri önemli bir araştırma konusudur. Ancak internet iş bilgisindeki keskin artışla birlikte, kullanıcıların kolayca ulaşabileceği bilgi nispeten azalmaktadır.

Artan ticaret sitesi sayısı, ticaret sitelerinde kullanıcıların kayıt işlemleri ve ürün tanımlama gibi işlemlere ayırdıkları süreler artmaktadır. E-ticaret için kullanıcılar tarafından ürünlerin doğru bir şekilde tanıtılması, kullanıcıların ya da firmaların çok zamanını almaktadır. Aynı zamanda her bir ticaret sitesi üzerinde ayrı ayrı hesap açılması ve bunları aktif olarak takip etme gibi zaman ve işgücüne malolan işlemleri gerektirmektedir. Benzer şekilde e-ticaret sitelerinde ise bir kullanıcının arama yaptığı sorgu için doğru sonuçların getirilmesi konusu e-ticaret için aşılması gereken en önemli zorluklardan biridir ve birçok araştırmacının çalışmalarına konu olmuştur. Bunun yanında e-ticaret sitelerinin sayısının sürekli artmasına ve yaratılan yeni fikirlerle fırsatların ve rekabetin de artmasıyla, e-ticaret sitelerinin kullanıcıların ilgisini çekebilecek, müşteri memnuniyeti ve kalitesi ile fark yaratan geliştirmeler yapmaları gerekmektedir. Sonuç olarak, kullanıcıların ürünlerini hızlı ve kolay şekilde tanımlamaları için yarı otomatik ve otomatik sistemlere ihtiyaç duyulmakta, aynı zamanda e-ticaret sitelerinin de kullanıcıların tanımladıkları ve aradıkları ürünler için girdikleri sorguların anlamlarını ve doğru karşılıklarını öğrenerek kendisini güncellemesine ihtiyaç duyulmaktadır.

1.1 Literatür Özeti

Kullanıcıların gerçekten ihtiyacı olduğu bilgi genellikle kolayca ve çabucak elde edilemediğinden kullanıcılar gereksiz bilgilerin elenmesi sırasında çok vakit harcamaktadır. E-ticaret üzerinden alışveriş gerçekleştirirken, kullanıcıların büyük bir çoğunluğu ilk başta çeşitli arama motorları aracılığıyla ürünleri araştırmakta ve karşılaştırmaktadır. E-ticaret arama motorları sadece ürünlere ulaşmanın en basit yolu olmakla kalmamış, aynı zamanda e-ticaretin gelişimi ile ilgili kullanıcılar, tacirler ve e-ticaret araştırmacıları için önemli bir kaynak olmuştur. Akademi ve iş dünyasında geniş anlamda takdir gören yeni bir araştırma konusu olarak, e-ticaret arama motorları büyük bir pazar ve uygulama değerine sahiptir.

Web, yaratılışından bu yana sürekli olarak büyüdü ve büyümeye devam ediyor. İnternet kullanıcılarının ve ulaşılabilir Web sayfalarının sayısı arttıkça , kullanıcılar için e-kataloglar arasında çeşitli ihtiyaçlarına uygun olan doğru dokümanı bulmak çok ama çok zor hale gelmekte.

e-Katalog'un ortaya çıkmasıyla , yayılmış e-ticaret siteleri alanında sorgu yapan çok fazla sayıda ticari mal uygulaması oluşmuştur.

Elektronik katalogların eşleştirilmesinde semantik ilişkilerin kullanılması üzerine bir çok çalışma yapılmıştır.

İnternetin erken evresinde, evrensel şirketler için, dünyadaki potansiyel müşterilere iş alanlarının ve ürünlerinin reklamını yapmak için kullanıldı. Buna rağmen, İnternetin iş değerinin çokça değerlendirilmesiyle, şimdi esasen e-ticaret ve tedarik zinciri yönetiminde kar yapmak için bir iş ilişkisi kanalı olarak kullanılmaktadır. E-ticaret ve e-temin, alıcılar ve satıcıların internet aracılığıyla zaman ve yer sınırlarının ötesinde ticarete başlamanın 2 yoludur.

e-Ticaret pazarının erken evresinde, son alıcı için alışveriş merkezi siteleri gibi B2C (Business to Customer) e-ticareti, pazarın en büyük payını oluşturmaktaydı. E-ticaretin doğrulanmış yararlılığı, işletmelerin ilgisini, e-marketyerleri ve e-tedarik gibi B2B e-ticaret modellerine çevirmiştir. Bunun nedeni, işletmeler arası finansal akış miktarının,

işletmeler ile bireysel mşşteriler arasındaki hareketlerin yarattığından çok daha bşyşk olmasıdır. UN raporuna gore, dşnyadaki eticaret marketi durmadan bşyşmeye devam edecek [1].

1.2 Tezin Amacı

Bu tezin amacı, firmaların ticaretini daha etkin hale getirmek için, firmaların e-ticaret işlemlerine zaman ve ilgi kaybetmeden başlamalarının, aynı zamanda e-ticaret sitelerinin geliştirilerek kullanıcı ve işlem hacimlerinin artmasının sağlanmasıdır.

Bu çalışmada firmaların e-ticaret siteleri ile ERP şrşnleri arasında bağlantı kurularak yarı otomatik bir şrşn kategori tanımlama ve kayıt sistemi oluşturulması amaçlanmıştır. Kullanıcıların şrşn kategorisi tanımlama sorunlarının aşılması hedeflenmiştir.

1.3 Hipotez

Bu tez kapsamında firmaların ERP uygulamalarından şrşnler için anahtar kelime seti oluşturan ve bu anahtar kelime seti şzerinden şrşnşn ait olduğu kategorinin ve benzer şrşnlerin bulunduğu ve kullanıcıya sunulduğu bir sistem şnerilmektedir. Bu sistem kapsamında 2 farklı model oluşturulmuş ve karşılaştırılmıştır. Modellerden ilki, kullanılan algoritmalar ile sistemin řęrenmesini sağlayan ve bu řęrenmeyi anahtar kelimelerin çekildiği ERP alanlarının ağırlıklandırılması ile gerçekleştiren bir modeldir. İkinci model ise, sistemin řęrenmesinin yapay sinir ağları şzerinden ve doğrudan anahtar kelimelerin kategorilere etkidiği ağırlıklarla gerçekleştirilen modeldir. Her iki modelin de deneyler kapsamında uygulamaları yapılmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır.

BÖLÜM 2

E-TİCARET

Bu bölümde e-ticaret tanıtılmaktadır. Tez kapsamında yapılan çalışmanın en büyük kısmı e-ticaret sitelerinin alanına girmektedir. Bir e-ticaret sitesinin yeni kullanıcı, firma ve ürün tanımlamalarının yarı otomatik hale getirilmesi, bu özellik sağlanırken e-ticaret sitesi gerisinde öğrenen bir yapı ile otomatik işlemlerin bir akıllı sistem çerçevesinde işlemlerini gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Bu sebeple bu bölümde e-ticaret ve e-ticaret siteleri konusunda bilgi verilmektedir.

Müşteri odaklı pazarlamanın gelişi ile, e-ticaret ve kütle kişiselleştirmesinin yaklaşan 10 yıl ve sonrasında birincil üretim stili olacağı öngörülmektedir (Economist, 2001).

En genel tanımıyla bilgisayar ağları üzerinde alış-veriş yapmak anlamına gelen e-ticaret, hızla büyüyen internetin umut verici bir sonucu olarak gözlenmektedir. İnternet üzerinde e-ticaret başlıca üç kısma ayrılmaktadır: tüketiciden tüketiciye e-ticaret (C2C), şirketten tüketiciye e-ticaret (B2C) ve şirketten şirkete e-ticaret (B2B). Şu anki hacmi ve gelişme potansiyeli diğer çeşitlerden çok fazla olduğu için B2B e-ticaret, üç çeşit arasında en çok dikkat çeken ve yatırım yapılan çeşittir.

2.1 E-ticaret Tanımı

En basit tanımıyla e-ticaret elektronik ortamda yapılan ticaret olarak tanımlanabilir. Burada ciddi bir teknolojik alt yapıya ve kurallar zincirine ihtiyaç bulunmaktadır. E-ticaret ürün ve/veya hizmetlerin tasarımı, üretimi, pazarlama ve dağıtımının telekomünikasyon ağları tarafından yapılmasıdır. E-ticarettteki temel çıkış noktası ticari

işlemlerin aracılığında elektronik gereçlerin kullanılması ve temelde alışveriş işleminin gerçekleşmesidir [3].

Radyo, televizyon, telefon, mobil telefon gibi iletişim araçlarından yararlanılarak yapılan pazarlama ortamında yapılan ticarettir. Kağıt harcamalarını azaltarak çevreye katkıda bulunur.

“Birçok uzman e-ticareti, işletmeler ve işletmelerle ilişkide bulunan üçüncü şahıs ve kurumlar arasında elektronik aracılık işlemleri olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdan müşterilerin daha fazla bilgi için yaptıkları talepler gibi finansal olmayan işlemlerde e-ticaretin bir parçası sayılmaktadır.”

Dünya Ticaret Organizasyonu“na (WTO) göre:

“E-ticaret; mal ve hizmetlerin sunum, reklam, sipariş, satış ve pazarlama faaliyetlerinin telekomünikasyon ağları üzerinden yapılmasıdır”[4].

Birleşmiş Milletler Yönetim, Ticaret ve Ulaştırma İşlemlerini Kolaylaştırma Merkezi“ne (CEFACT) göre ise:

“iş, yönetim ve satın alma faaliyetlerinin, bu faaliyetlerin yürütülmesi için yapılanmış veya yapılmamış iş bilgilerinin, üreticiler, tüketiciler ve kamu kurumları ile diğer organizasyonlar arasında elektronik araçlar (Elektronik posta ve mesajlar, elektronik bülten panoları, www teknolojisi, akıllı kartlar, elektronik fon transferi, elektronik veri değişimi vb.) üzerinden yapılmasıdır.”[5].

Elektronik ticaretin tanımı için İngiltere hükümeti de genel bir tanım kullanmaktadır:

“Elektronik ağlarla, tedarik zincirindeki aşamalarda, organizasyon içerisinde, organizasyonlar arasında, organizasyonlarla müşteriler arasında veya kamu ve işletmeler arasında, ücretli veya ücretsiz olarak yapılan bilgi değiş tokuşudur.” [6]

Bu tanımların yanında T.C Ulaştırma Bakanlığı, Türkiye Ulusal Enformasyon Altyapısı (TUENA) raporunda, elektronik ticareti, doğrudan fiziksel bağlantı kurmaya veya fiziksel bir değiş tokuş işlemine gerek kalmadan tarafların elektronik olarak iletişim kurdukları her türlü ticari iş etkinliği olarak tanımlanmaktadır. [7]

Kalite odaklı sistemlerin geliştirilebilmesi ve sürdürülebilir olması için gerekli ve en önemli koşulların başında TKY felsefesi gelmektedir. Bu felsefe şimdiye dek geleneksel üretim ve hizmet sektörlerinde uygulanmış ve sağlanan avantajları gözlenmiştir. 1995 yılında bu yana önemli bir büyüme trendi içine giren e-iş sistemleri , tıpkı geleneksel ticaret sistemleri gibi kalite odaklı olmadan yola çıkmıştır. Fakat gelişen yeni ekonomi ile ilk zamanlarda oluşan işlemler ile karşılaştırılamayacak gelirlerle tanışıldığında TKY'nin önemi bu sektörde de yoğun olarak hissedilmeye başlanmıştır. Dünyada en önemli e-iş çeşitlerinden biri olan eticaret sistemlerinde ön plana çıkan sistemlerin bu felsefe ile yola devam edebildikleri anlaşılmış ve her sektörde olduğu gibi bu sektörde de TKY, kendine hak ettiği konumu yaratmıştır. [8]

2.1.1 E-Ticaretin Aşamaları

Mikro açıdan bakıldığında e-ticaret dört aşamadan oluşmaktadır.

1. Ürün/ hizmetlerin ticareti öncesi firmaların elektronik ortamda bilgilenmesi ve araştırma yürütmesi (Pazarlama, Mal ve hizmet hakkında bilgi alma)
2. Firmalarla müşterilerin elektronik ortamda buluşması, ödemelerin yerine getirilmesi
3. Taahhüdün yerine getirilmesi, mal veya hizmetin müşteriye ulaştırılması
4. Satış sonrası bakım, destek vb. hizmetlerin temin edilmesi. [16]

Makro açıdan bakıldığında ise e-ekonomi, sanal Pazar yeri gibi kavramlar ön plana çıkmaktadır.

2.1.2 Interoperability Nedir?

Farklı uygulamalar ve kurumların kendi iç süreçlerini düzgün çalıştırabilmesi için birbirlerinin süreçlerinden bilgi ve belge beslenmesi yapabilmeleridir.

Kurumlar arası entegrasyon olarak da tanımlanabilir

3 ana başlıkta toplanır

- B2B (Business to Business): Ticari kurumlar arası tedarikçi, müşteri ilişkisine yönelik sipariş, fatura ve benzeri belge paylaşımı, iletimi)

- B2I (Business to Intermediaries): 3. parti kurumlar ile bilgi belge paylaşımı, iletimi; örnek Bankalar, Lojistik Firmaları)
- B2G (Business to Government): Devlet ile yapılan belge paylaşımı, iletimi; örnek KDV beyannamesi, eFatura, SGK beyannameleri)

İnteroperability vizyonunda yakın gelecek

- Sosyal ağlar, portaller özel hayatımızın yanı sıra iş dünyamızın da bir parçası olacak.
- eFatura uygulamaları yaygınlaşacak.
- E-İmza zorunluluk haline gelecek (eDevlet kapısı, eFatura, eSGK, Mobil Onay...).
- Kurumlar arası bilgi belge akışı arttıkça farklı ERP ve sistemler arası veri transferleri ihtiyacı da artacak. Kurumlar birden fazla ekosisteme dahil olacak (Metro, Carrefour tedarikçisi olmak, kendi dağıtım ağına sahip olmak, kendi tedarikçileri ile bağlantı kurmak vs).
- B2B ve B2C Pazaryerleri ile ERP entegrasyonu ihtiyaçları ortaya çıkacak. Birden fazla pazaryerine bilgi belge akışı için bir yönetim konsolu ihtiyacı ortaya çıkacak.

2.1.3 E-İş (E-Business)

2004 yılında OECD E-İş'i "bilgisayar destekli ağlar üzerinden otomatik iş süreçleri (hem firma içi hem firmalar arası)" olarak kısaca tanımlamaktadır (OECD 2002). E-iş firmalarla müşteriler arasında, ticari işlemlerin işletmeden-işletmeye (B2B) ve işletmeden-tüketicieye (B2C) yapıldığı e-ticaret ile sınırlandırılmaz. E-İş genel olarak, işverenlerle çalışanlar, çalışanlar ile diğer çalışanlar, tedarikçiler, dağıtıcılar ve tüketicilerin de içinde olduğu tedarik zinciri elemanları ile kişiler ve kurumlar arasındaki ilişkileri ve bilgi alışverişini sağlayan firma içi ve firmalar arası süreçlerden oluşmaktadır [10].

Özet olarak E-iş, aşağıdaki faaliyetleri içerir:

1. Potansiyel müşterileri elde tutmak

2. Yeni müşteri kazanmak
3. Müşteri ilişkilerini yönetmek ve geliştirmek
4. Hizmet, satış ve bilgilendirme gibi sunulan hizmetleri uygun yer ve zamanda müşterilere sunmak
5. Üretimde, dağıtımda ve teslimatta maliyetlerin düşmesini sağlamak açısından internet ve son teknolojiyi kullanmak gibi faaliyetleri içerir.[16]

2.1.4 E-Ticaretin Gelişimi

Elektronik iletişim teknolojileri ticari hayatta aslında uzun yıllardır (1980'lerden beri) kullanılmaktadır. İş yaşamına özellikle teleks faks gibi aletler elektronik daktilolarla giren gereçlerle desteklenmiş ve bilgisayarların kullanışlı hale gelmesinden sonra ise çok yoğun olarak kullanılmaya başlamıştır. Ama, internetin e-ticaret için kullanılması çok yenidir (1997'lerden beri). Zaten internet asıl gelişimini (patlamasını) ticari kullanımı artmaya başladıktan sonra yaşamaya başlamıştır. Sonuçta, internet'in yaygınlaşması ile birlikte, web ve e-posta uygulamalarının e-ticaretin doğal mekanı haline geldiğini söylenebilir [11].

İnternetin ticari ürünleri satmada kullanımı, ilk başta "belki olabilir" türünden ve süslü web sayfalarından oluşan birtakım denemelerden ibaretti. Ancak, Amazon.com, Dixons, Yahoo gibi örneklerin 1-2 yıl içerisinde, sadece internet üzerinden sattıkları servislerle birer büyük şirket şekline gelmeleri, bu denemeleri ve hayalleri birden gerçeğe dönüştürüverdi. O zamandan günümüze internet üzerinde dönen ekonomi her geçen gün artmaktadır. Hatta, 1999 yılında Amerikan Ticaret Bakanlığı'nın yaptığı bir araştırmada [12] internet ekonomisinin (ucuz girdi ve iş gücü, az maliyet vb sebebiyle) enflasyon oranının azaltılmasında rol oynadığı saptanmıştır. [11]

Son çeyrek yüzyılda yaşanan teknolojik devrim, sadece günlük yaşamı etkilemekle kalmamış, iş yaşamı ve ekonomik faaliyetlerle ilgili tüm alanları doğrudan yeniden yapılandırmaya başlamıştır.

20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan iki icat iş dünyasını derinden etkilemiştir. Bunlardan birincisi bilgisayar, ikincisi ise İnternet olmuştur. İnternet'in oluşturduğu

çevre sayesinde ise tüm işletmeler müşterilerine bir “tık” yani bir dokunuş mesafesinde olmuşlardır [10].

OECD, Avrupa Topluluğu, ABD gibi ekonomiler, İnternet üzerinden yapılan elektronik ticaretin globalleşmesi ve sağlıklı bir yapıda gelişmesi konusunda 1990'lı yılların sonlarından beri stratejik toplantılar yapmakta ve ortak eylem planları geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu çalışmalarda, aşağıdaki unsurlar göz önünde tutulmakta ve bu konularda hükümet politikalarına yön verecek kararlar alınmaktadır.

- Kullanıcılar ve müşterilerin elektronik ticarete güvenlerinin artması (kişisel bilgilerin güvenliği, güvenli kredi kartı kullanımı, müşteri haklarının korunması vb.)
- Geleneksel ticari faaliyetlerin yapılabilmesi için geliştirilmiş/ düzenlenmiş yasa ve kuralların elektronik ticari pazara da hitap eder hale gelmesi
- Elektronik ticaret için oluşturulan bilgi- iletişim altyapısının geliştirilmesi
- Elektronik ticaretten alınacak verimin arttırılması [10]

İnternet'in reklam aracı olarak görüldüğü bir süreç yaşanmıştır. Mevcut klasik reklam araçlarıyla paralel çalışma yanında İnternet'in kişilere ulaşma yönünün değerlendirilmesiyle ticari amaçlar reklamdan çeşitlenerek satışa yönelmiştir.

“İnternet'in başlangıcında, web'in 'Bilgi'nin Süper Otoban'ı şeklinde adlandırılmaya başlandığı yıllarda, iş dünyası ve siteler isimlerinin önüne "i" koymaya başlamışlardır. Birçok interaktif alışveriş sitesi, dükkanlar, portaller kendilerini "i-birşey" olarak adlandırdılar. i-FRONTIER, i-traffic ve i-Village akla ilk gelenler. Aradan geçen 2-3 yıl zarfında bu sefer herşey aniden "e" ile adlandırılmaya başlanmıştır. Şimdiyse "m" zamanı olarak değerlendirilmektedir. Bu harf "mobil iş"leri ya da "mobil ekonomi"yi ifade etmektedir”[13].

Ağustos 2010' da TÜİK'in açıkladığı “2010 Bilişim Teknolojisi Kullanım Araştırması”[14] na göre İnternet'e erişim imkanı olan hane oranı %41,6' ya yükselmiştir. 2010 Nisan ayında yapılan bu araştırma bir önceki yılın aynı döneminde %30 olan oranın hızla yükseldiğini göstermektedir. Aynı araştırmaya göre Türkiye'de internet kullananların %15' i çevrimiçi alışveriş yapmaktadır.

Rapora göre; “Son 12 ayda (Nisan 2009-Mart 2010) İnternet üzerinden mal veya hizmet siparişi veren ya da satın alan bireyler %24,3 oranı ile en fazla giyim ve spor malzemeleri almışlardır. Bunu %23,8 ile elektronik araçlar, %19,3 ile ev eşyası, %15,2 ile seyahat bileti alma, araç kiralama, %13,3 ile gıda maddeleri ile günlük gereksinimler izlemektedir. Bir önceki yıl aynı dönemde elektronik araçlar %32,2 ile (cep telefonu, kamera, TV, DVD oynatıcı v.b) ilk sırayı almıştır.”[14].

2011 yılı tahminlerine göre e-ticaret sektörünün global büyüklüğü 2010’ a kıyasla %18,9 büyüyerek 680 Milyar \$’a çıkacağı, 2013 itibariyle ise Dünya genelinde sektör büyüklüğünün 963 Milyar \$ olacağı düşünülmektedir. Ayrıca e-ticaret harcamaları artıyor olsa da büyümenin çevrimiçi reklam harcamalarındaki büyümenin yanında çok mütevazı kaldığı anlaşılmaktadır. 2009 yılında Amerika’daki e-ticaret harcamaları sadece %3,9 büyüme gösterirken buna karşılık çevrimiçi reklam harcamalarında %13,7’ lik bir artış gözlemlenmiştir [14].

Bu ve benzeri örnekler ve açıklamalara bakıldığında da, globalleşen dünyada e-ticaretin ne kadar önemli olduğunu görülmektedir. Bununla birlikte İnternet bilgi paylaşma kaynağı olarak kendine ayrı bir yere taşımıştır. Oluşturduğu sosyal ortam yüzyıllar hatta binyıllardır yaşanan sosyal yapıların ötesine geçmiştir. Yeni gelen Web 2.0 gibi teknolojiler bu sosyal yapıları farklı bir boyuta taşımıştır.

Forrester Research Inc (Nasdaq: FORR) tarafından gerçekleştirilen yıllık Shop.org çalışmalarının 11’incisi olan ve 125 perakendeci üzerinde gerçekleştirilen The State of Retailing Online 2008’e (Çevrimiçi Perakendeciliğin Durumu 2008) göre; perakende satışların* bu yıl %17 artışla 204 milyar \$’a ulaşmasıyla birlikte çevrim içi perakendecilik sektördeki parlayan nokta olmayı sürdürecektir. Giyim eşyaları (26,6 milyar \$), bilgisayarlar (23,9 milyar \$) ve otomobiller (19,3 milyar\$) en büyük üç satış kategorisini oluşturacak [15].

2.1.5 E-Ticaretin Gelişim Süreci

E-ticarete ilk gerçekleşen örnekler reklam ve ürün tanıtımı ağırlıklı broşür tipli sitelerin oluşturulmasıdır. Mantıken kağıt gibi materyallere basılan broşürler yerine geçen ve klasik pazarlama mantığı çerçevesinde yürütülen çalışmalardır. Zaten burada web

üzerinden satıştan ziyade bir bilgisayar ekranı vasıtasıyla bilgi vermek amaçlanmaktadır [10].



Şekil 2.1 e-Ticaretin Gelişimi

1996'dan itibaren girişilen B2C ve B2B faaliyetleri ise satış işlemlerinin çeşitli şekillerde internet üzerinden gerçekleşerek farklı bir alışveriş ortamı yaratılmasını sağlamıştır. 2000 sonrasında ise e-pazaryeri kavramı daha fazla alıcı ve satıcının bir araya gelmelerine sebep olmuştur. Günümüzde ise ekonomi dijital ekonomiye kaymakta hatta gerçekleşen 2008 krizi kapitalizm gibi temel ekonomik görüşlerin de sorgulanmasına sebep olmaktadır [10].

2.1.6 E-Ticarete Geçmek için Yatırım Yapılması Gereken Alanlar

E-ticarete geçmek için yatırım yapılması gereken alanlar:

- Donanım
- İnternet
- Yazılım
- E-ödeme

2.1.7 E-Ticaretin Amaçları

E-ticaret yapmanın amaçlarının başında sanal ortamda karşılıklı bilgi ve hizmet paylaşımı yapılarak zaman ve maliyetten avantaj elde etmektir. Tüketiciler bu sayede

fazla yorulmadan basite ve hızlı bir şekilde yeni firmaları, ürünleri tanıyıp rahatça ulaşabilir hale gelmişlerdir.

E-ticaret yapan firmalar geleneksel ticaret yapan firmalara göre daha az personele, işçilik, enerji, kira gibi giderlere sahip olduğundan bu tip giderler ürün fiyatlarına olumlu bir şekilde yansımaktadır. Bu bağlamda maliyeti düşürerek daha fazla kar elde edilebilmektedir.

Kullanıcı açısından değerlendirildiğinde ise tüketici istediği mağazayı, şehri, ülkeyi inceleyip anında fikir sahibi olabilmekte ve istediği ürüne internet aracılığıyla sahip olabilmektedir.

Her türlü iklim, coğrafya koşullarında sunulabilir ve 24 saat aktif olduğundan sınırı yoktur. Zaman müşteriye göre ayarlanır. Öncelikle müşterinin rahatı ön plandadır. Alınan üst düzey güvenlik önlemleriyle müşteriye güvenlik açısından bu anlamda da önem verildiği bir kez daha hatırlatılmaktadır.

- Ürünün satışının yapılacağı yer masrafına girmeden siteyi mağaza gibi kullanarak maliyeti azaltma
- Geniş ve hepsinin müşteriye ulaştığı düşünülmeyen ürün yelpazesinin sunulmak istenmesi
- İşletmenin reklam ve pazarlama gücünü kuvvetlendirmek istemesi
- Rakiplerin bu yöntemi tercih etmeleri
- Satış raporu envanter yönetimi konusunda işleri kolayla indirmek istemesi
- Stok maliyetlerini en aza indirme
- Ürünün satışının yapılacağı yer masrafına girmeden siteyi mağaza gibi kullanarak maliyeti azaltma
- Geniş ve hepsinin müşteriye ulaştığı düşünülmeyen ürün yelpazesinin sunulmak istenmesi
- Daha az personel istihdamıyla daha verimli iş yapma isteği
- Eldeki müşteriye elde tutma çabası

- Müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) için veri toplamak ve müşteri istatistikleri elde etme
- Lojistik
- Kendini tanıma ve tanıtma
- Prestij sağlama [10]

Bunları kısaca özetleyecek olursak, e-ticaretin amaçları rekabette avantaj sağlama, yenilikçilik, pazarlama ve satış geliştirme, satış ve müşteri memnuniyeti, karlılık ve piyasa bilgisi edinmedir.

2.1.8 Elektronik Ticarete Konu Olan Değerler

2.1.8.1 Mal Satışı

İnternet aracılığı ile mal alım satımı, günümüzde artan oranda karşımıza çıkmaktadır. Buradaki mal tanımı fiziki varlığı olan bir ürünü ifade etmektedir. Bu anlamda mal, ekonomik değeri olan ve haklara konu olabilen nesnelerdir. Bu bağlamda ifade edilen mal satışına, Borçlar Kanunu’nun satış sözleşmelerini düzenleyen hükümleri ve yeterli olmaması durumunda da genel hükümler uygulanır.

Mal satışı, genel olarak, İnternet aracılığı ile yapılabilmekle birlikte Kanun’un aradığı bazı özel şartlar, özellikle de yazılı sözleşme yapılması gerekliliği nedeniyle bazı malların satışı İnternet ortamında gerçekleştirilememektedir. Örneğin, taşınmaz mal satışıyla ilgili sözleşmeler İnternet aracılığı ile yapılamamaktadır.

Mal satışına ilişkin sözleşmeler İnternet aracılığı ile yapılabilmesine rağmen, malın teslimi klasik usuller ile yapılmaktadır. Satışa konu olan malın, Medeni Kanun hükümlerine göre zilyetliğinin nakli ile ifa aşaması gerçekleştirilir. Klasik usuller ile malını teslim alan alıcı, dilerse ödemeyi de klasik usulle, teslim anında, elden yapabileceği gibi, İnternet aracılığı ile banka havalesi, vb. şeklinde de yapabilir.

Mal satışına ilişkin olarak yapılan işlemlerde dijital ürün satışı farklı bir özellik arz etmektedir. Bu satış türünde, taraflar, İnternet ortamında yapmış oldukları sözleşmenin ifasını da tamamen İnternet ortamında gerçekleştirmektedirler.

Burada, taraflardan birinin, istediği ürünü bilgisayarına indirmesi ile sözleşme ifade edilmiş olur. Örnek olarak, bilgisayar programlarının yeni versiyonlarını, alıcının bilgisayarına indirmesiyle kurulan sözleşmeyi gösterebiliriz. Karşı edimin ifası da, yine kredi kartı veya banka havalesi ile Internet ortamında yapılmaktadır. Burada, Internet ortamında kurulmuş olan sözleşmenin, yine Internet ortamında ifası söz konusudur.

2.1.8.2 Hizmet Sağlanması

Internet aracılığı ile hizmet taahhüdünde bulunulması da mümkün olabilmektedir. Burada, Internet ortamında, taraflardan biri, bir hizmet sunumunu borçlanmaktadır. Hizmet taahhüdünde, taahhüt edilen edimin ifası iki şekilde olabilir: Birinci olarak klasik usulle, fiziki bir ifa söz konusu olabilir; örneğin, Internet aracılığı ile uçak bileti temininde, acente, bileti bizzat getirip alıcıya teslim edebilir. İkinci halde ise, edim, Internet ortamında ifa edilebilir; örneğin, Internet ortamında havale yapılması işleminde, banka, hizmetini yine Internet aracılığı ile ifa etmektedir ya da örneğin Internet aracılığı ile rezervasyon yapılması işleminde de müşteriye bir rezervasyon numarası verilmesi durumunda hizmet Internet aracılığı ile verilmiş olmaktadır.

2.1.9 E-Ticarette Kullanılan Araçlar

Elektronik ticarette araçlar, birbirleriyle ticaret yapanların ticari işlemlerini kolaylaştıran her türlü teknolojik ürünlerdir. Günümüzde telefon, faks, televizyon, bilgisayar, elektronik ödeme ve para transfer sistemleri, elektronik veri değişimi sistemleri (Electronic Data Interchange-EDI) ve internetin yanında her türlü kablosuz teknolojiyi kullanan araçları bu araçlara dahil etmek mümkündür.

E-ticaretin öncelikli araçlarından biri bilgisayarlardır. Bilgisayar hafızasında tutulan kayıtlarına çeşitli açılardan anlam kazandırmak mümkündür. Bu sebeple ticarette gereksinim duyulan altyapıyı kurmada ve ticari kapasitede gelişmiş olan her türlü hareketi takip etmede kolaylıklar getirmektedir. Ancak bilgisayarların bugünkü teknolojiyle e-ticarette kullanılabilmesi için internete bağlanması gerekir. Sanal ortamdaki işlemlerin gerçekleştirilmesi için modem gerekir. Bilgisayarlar için ayrıca, ödeme ve/veya kredi kartı, nakliye, telefon, faks, e-posta adresi, posta kutusu, güvenlik yazılımlarını yüklenmesi ve Web sitesinin yapılabilmesi için belli başlı programlama

araçlarının kullanılması şarttır (Adobe Dream Weaver, Note Pad, Flash vb). Bu programlama araçlarından yararlanmak için sistemi çalıştırıcı belli başlı diller de kullanılmaktadır (HTML, Javascript, CSS, Flash vb). Database tutulabilecek server bilgisayarlar sahip olmak gerekir [3].

Ayrıca e-ticarete kullanılan bilgisayarların televizyon, faks, telefon, wap vb araçlarla ilişkilendirilebilmesini temin edecek donanımlara sahip olması, POS makineleri, broşürler, web sayfalarının düzenlenmesinde gerek duyulan renk, şekil, müzik vb yapılandırma donanımları, e-imza, şifre gibi özel işaretlerin kullanıldığı programlar ve bu yolla ortaya çıkabilecek risklere karşı tedbirleri alabilmesi için çeşitli koruma programlarına sahip olması gerekir.

E-ticarete kullanılan araçlar farklı sistemler üzerinden çalışabilir. Bu sistemler iki ana grupta toplanabilir. Kablolulu ağlar üzerinden görüntü ve ses taşıyan sistemler ve uydu aracılığıyla bağlantı kurabilen elektronik sistemler [16].

2.1.10 E-Ticaret Modelleri

E-ticaret modelleri altyapı özellikleri, yararlanılan araçlar veya fonksiyonel özelliklerine göre ifade edilebilir ve her model kendi içinde bir bütünlük arz edecek alt modellerle ilişkilendirilebildiği gibi diğer modellerle de ilişkilendirilebilir. Bu sebeple modelleme oldukça karmaşık bir konudur.

E-ticaret modelleri gerekli şartlara göre ve isteğe uygun olarak sınırlandırıldığından teknolojik ve istatistik modellerin faaliyet alanı gelir gider ve üyeliğe yönelik yapılandırıldıkları görülür [10].

2.1.10.1 Özel Ofis Modeli

Ofis modeli, şirket web sitesinin yalnızca müşteriye görünen uzantısıdır. Müşteriye bir kullanıcı adı ve parolası verilir. Bu model, özellikle yüksek değerli ürünlere sahip hizmet işletmeleri tarafından kullanılabilir. İşbirliğine dayalı projeler ve işlemlerde veya kapsamlı güvenlik düzenlemelerine sahip hizmetler veya piyasalar için de başarılı bir şekilde kullanılabilir [10].

2.1.10.2 Dükkan Modeli

E-dükkan modelinin temel çekirdeğini katalog mantığı oluşturmaktadır. Müşteriler, aslında bir katalogda arama yaparak veya katalogda yer alan ürünlere göz atarak öğeleri seçer ve bu öğeler sanal sepete veya alışveriş sepetine eklenir. 'Alınan ürün', güvenli bir alan olan onay kısmına taşınır. Ödeme burada onaylanabilir ve meblağ, müşteri çevrimiçi durumdayken aktarılır. Sevk edilebilir ve indirilebilir ürünler için uygundur ve insan müdahalesinin düşük olması potansiyel bir maliyet tasarrufu sağlamanın yanı sıra, potansiyel bir riske de yol açmaktadır. En büyük çevrimiçi mağazaların ve iyi tanınan web sitelerinin bu modeli kullandığı görülebilir [10].

2.1.10.3 Üyelik Modeli

Üyelik modeli işletmeler için ticari çıkar sağlayan toplulukların oluşturulması ile ilgilidir. Aslında üyelik modeli herhangi bir açık iş değerine sahip değilmiş gibi görünür. Bu tür bir modelden tüm taraflar faydalanabilmektedir. Şirketler genellikle örneğin borsa, bilişim sistemleri toplulukları için yayın alanı gibi uzmanlık konularında ücretsiz hizmetler sunabilirler. İş için, kendi seçimini yapan alıcılar işletmeye gelir. Site, ticari amaçlar bakımından gevşek bırakılmadığı takdirde bir topluluğun oluşturulması sayesinde çok büyük kazançlar elde edebilir. Bu nedenle, üyelik sistemini tasarlamadan önce ticari faaliyetin planlanması önemlidir.

2.1.10.4 Pazar Portalı Modeli

Pazar portalı tedarikçiler ile satıcıları bağlayarak, iki grubun iş yapmasını mümkün kılan özellikler veya fonksiyonlar sunar. Her iki grup da, ajanslar ve bayilikler veya yeni Internet işletmeleri için en uygun tercih olan portalın müşterileridir. Portallar rekabetçidir, orta katmanları ortadan kaldırarak küçük işletmelerin ve yeni kurulan şirketlerin bile özel bir pazar sektöründe hakim mal veya hizmet kaynağı olarak rekabette ön sıralara geçmesini sağlamaktadır [10].

Yüksek seviyede uzmanlaşmış dikey portallara 'vortal' denmektedir. Örneğin, 'internette-inşaat-malzemeleri' bir portal olurken; 'sadece-alüminyum doğrama-çözümleri' bir vortal olabilir [17].

2.1.10.5 Hibrit (Karma)

Çoğu site, bu modellerin bir arada kullanılmasından oluşmaktadır. Örneğin amazon.com üyelik modelini dükkan modeli ile birlikte kullanmaktadır; buzzsaw.com’da ise üyelik ve portal modelleri bir arada yer almaktadır [3].

2.1.11 E-Ticaret Türleri

İnternet erişim, dolaşım, paylaşım ortamıdır. Erişim, istenen adrese, konuya ve bilgi akışına ulaşmayı sağlar. Dolaşım, sistemdeki birikimler arasında dolaşmak ve arayışlara cevap verecek olanakları tanıma ve karşılaştırmayı temin eder. Paylaşım ise arzu edilen her şeyi ve elde bulunan her şeyin bilgisini paylaşmaya uygun bir yapı gösterir. E-ticaret bütün bu olanaklardan faydalanmayı sağlar.

E-ticaret kapsam olarak genelde iki farklı pazara ayrılır. Bunlar B2B (Business to business-Firmadan firmaya e-ticaret) ve B2C (Business to customer- Firmadan müşteriye yönelik e-ticaret) pazarları olarak belirtilebilir. Ancak bunun dışında B2G Firmadan devlete ya da devletten halka gibi farklı boyutlardan da bahsedilebilir [10].

2.1.12 İşletmeler Arası Elektronik Ticaret (B2B)

B2B birçok ticari alıcı ve ticari satıcı firmanın elektronik ortamda bir araya gelip alım satım işlemlerini gerçekleştirdikleri ticaret şeklini ifade etmektedir. Tavares ve Araujo (2001)’ya göre²⁶ B2B tipi Elektronik Ticaret bilgi çağının tipik bir ürünüdür. 1990 yılının ortalarına kadar B2B tipi Elektronik Ticaret sadece bazı büyük firmaların kendi aralarında kurmuş oldukları Elektronik Veri Değişiminden(EDI) ibaret, İnternet ağı dışında sınırlı bir şekilde gerçekleşmekte idi. [25] Yeni yüzyıla girilmesiyle birlikte Deloitte Danışmanlık firması dünya genelinde B2B tipi Elektronik Ticaret yapan firma sayısının sadece 1500 kadar olduğunu belirtmektedir. 2003 sonu itibarıyla 1,4 Trilyon Dolar, 2004 yılı sonu itibarıyla B2B piyasa büyüklüğünün 2 trilyon Dolar olduğundan bahsetmektedir [27].

B2B esasında, iletişim masraflarını ve dış kaynak teminini ekonomik hale getiren, pazarın büyümesine yardımcı olan bir prosedürdür. Aynı zamanda da, pazarı şeffaf hale getiren, kendi içerisinde rekabet kuralları olan bir ticaret şeklidir.

B2B“nin kullanılması; bilgi ve belgenin sanal ortamda web siteleri üzerinden karşılıklı olarak akışının sağlanması yoluyla yapılmaktadır. Bir mal veya hizmetin sipariş aşamasından, pazarlama, satış, sigorta, nakliyat, fatura, ödeme ve satış sonrası hizmetlerine kadar ticaretle ilgili hemen bütün faaliyetlerin yapılmasıdır. Ayrıca, şirketler arası ortak Ar-Ge, projelendirme, ürün tasarımı, mühendislik hizmetleri ile ürün dağıtım ve teslimat işlemleri de bu kapsamda yer almaktadır. Şirketler arası ilişkiler olabileceği gibi firmamarka içi ilişkiler de (firma-bayi-dağıtıcı-tedarikçi) bu kapsamda B2B sayılmaktadır.

Piyasa araştırmacılarının tahminine göre B2B piyasası 2005 yılı itibarıyla 7 ila 10 trilyon Dolarlık bir ticaret hacmine ulaşacaktır. B2B kullanımı 1997 yılında %0.2 iken 2000 yılı itibarı ile %2.1“e ulaşmış ve 2010 yılı için % 12“lik bir paya ulaşacağı tahmin edilmektedir. Kimyasallar, elektronik, tarım, motor parçaları, petro-kimya ürünleri, kâğıt ve ofis malzemeleri B2B“de en fazla ticareti yapılan ürün gruplarını oluşturmaktadır [28].

Gartner Group“a göre B2B Elektronik Ticaret“in beşinci jenerasyonunu oluşturmaktadır. Bu jenerasyon tedarikçilerle şirketler arasındaki işbirliğini içermektedir [29].

2.1.13 E- Ticarete En Sık Kullanılan Uygulamalar

Gerçek dünyadan kopmaksızın sanal dünyanın nimetlerinden yararlanmak gerekmektedir. E-ticaret konusu da sanal dünyada karlılık getirecek açılımlar sağlayabilmektedir. E-ticarete kullanılan sistemler ve bu sistemler üzerinden yapılan uygulamaların en önemli özelliği işi kısa zamanda görebilme, sonuçlandırabilme ve kesin sonuca ulaşarak bilgiyi kategorilere ayırabilme ve kolayca grafik haline getirebilme gibi yeteneklere sahip olmasıdır. Görüntülü sistemler de e-ticaret olanaklarını iyice arttırmaktadır.

Elektronik ticarete en sık kullanılan uygulamalardan bazıları şunlardır:

Türkçesi	İngilizcesi	İngilizce Kısaltması
İşletmeden İşletmeye	Business-to-Business	B2B
İşletmeden Müşteriye	Business-to-Customer	B2C
İşletmeden Devlete	Business-to-Government	B2G
Devletten İşletmeye	Government-to-Business	G2B
Müşteriden Müşteriye	Customer-to-Customer	C2C
İşletmeden Çalışana	Business-to-Employee	B2E
İşletmeden Yönetime	Business-to-Manager	B2M
Müşteriden İşletmeye	Customer-to-Business	C2B
Noktadan Noktaya	Peer-to-Peer	P2P
Devletten Müşteriye	Government-to-Customer	G2C
Devletten Halka	Government-to-Citizen	G2C
Devletten Devlete	Government-to-Government	G2G
Tüketiciden devlete	Customer-to- Government	C2G
İşletmeden Pazara	Business to Market	B2M

Şekil 2.2 e-Ticarete en sık kullanılan uygulamalar [10]

2.1.14 Elektronik Ticaretin Etkileri

E-ticaret, özü itibariyle ekonomik bir olgu gibi algılansa da sosyal ve kültürel alanlarda da etkiler oluşturmaktadır. E-ticaretin; birey, firmalar ve toplum üzerinde farklı etkiler oluşturduğu görülmektedir. Müşteri beklentilerinin pazarı yeniden tanımladığı veya yeni pazarlar oluşturduğu koşullara E-ticareti benimseyen firmalar, daha hızlı uyum sağlamak ve rekabet konusunda avantaj elde etmektedir. Bireylere ise alışveriş, bilgi ve hizmetlere erişim, kamu ile etkileşim konularında fiziki uzaklık ve zaman kısıtlarını ortadan kaldıran yeni yollar sunulmaktadır [18].

2.1.14.1 E-Ticaretin Ekonomik ve Sosyal Yaşama Etkileri

OECD tarafından üye ülkelerde 1998 ortalarında yürütülen ve 1999'da yayınlanan araştırmaya göre E-ticaretin, ekonomik ve sosyal yaşamda oldukça kayda değer değişikliklere neden olduğu belirlenmiştir [18].

Ekonomik yaşama ilişkin etkileri:

- İşletmeler arası rekabeti artırmakta
- İşletmelerde genel maliyetleri düşürmekte
- Maliyetler fiyatlara yansımakta
- Tüketici açısından ürün seçenekleri artmakta
- “Aracısızlaşma” veya “yeni fonksiyonlar üstlenen araçlar” oluşmakta
- Siber araçlar oluşmakta
- Hayatı kolaylaştırmakta; 7 gün 24 saat (7x24) çalışma prensibi ile sürekli ticaret ve alışverişimkânı sunmakta
- 7x24 prensibi ile açık olan mağazalar, araçların da fonksiyon değiştirmesi ile ürün fiyatlarını 10’a 1 seviyesinde ucuzlatmakta
- Halen firma-firma arası %90 firma-tüketici arası %10 civarında olan oranın, teknolojik altyapının gelişmesi ve tüketiciye daha kolay ulaşılması ile, firma tüketici lehinde yükselmesi beklenmekte
- Telekomünikasyon alt yapısındaki gelişmeler, ucuz PC’ler, kablo TV, telefon hatları, vb. altyapı gelişmeleri ile KOBİ’lerin doğrudan evdeki tüketiciye satış yapması ve pazarını genişletmesi tahmin edilmekte
- Firma tedarik/zincir yönetiminde düzenli bir planlama ile maliyetler düşürülmekte (ABD’de bu konuda %15- 20 tasarruf edilmiş durumdadır)
- Web tabanlı pazarlama ve siparişi on-line geçmek de işletme lehine verimliliği artırmakta
- Sipariş alma, alındı makbuzu, fatura tutarlılığı vb. izlemede yapılan hatalar E-Ticaret ile düşmekte, böylece genel maliyetler azalmakta
- Pazar yapısını değiştirmekte
- Firmanın iş organizasyonu ve modelleri değişmekte şeklinde özetlenmektedir [18].

2.1.14.2 E-Ticaretin KOBİ'lere Etkileri

Elektronik ticaret, işlem maliyetlerinin düşmesi, pazara giriş engellerinin az olması ve tüketici açısından bilgiye erişimin kolaylaşması ekonomik faaliyetleri tam rekabet ortamına yaklaştırmaktadır. Bu durum, rekabetin artmasına neden olmakta ve ayrıca küçük işletmelerle büyük işletmelerin piyasaya giriş koşulları açısından eşit şanslara sahip olmalarına yol açmaktadır. Bu nedenle, KOBİ'ler açısından elektronik ticaret önemi azımsanmayacak boyuttadır [18].

Esnek yapılarından dolayı müşteri beklentilerine daha hızlı adapte olabilecek KOBİ'lerin, büyük firmalara oranla e-ticarette daha avantajlı bulundukları düşünülmektedir. Dinamik yapıları olan KOBİ'lerin büyük firmalar karşısındaki en büyük dezavantajı olan uzak coğrafyadaki pazar ve müşteriye erişememe sorunu da internet ile ortadan kalkmaktadır [10].

2.1.14.3 E-Ticaretin Yönetime Etkileri

İnternet, firmaların iş yapma şeklini de değiştirmektedir

Elektronikleşme: Bilgilerin elektronik ortamda tutulması ile, herhangi biri, herhangi bir zamanda herhangi bir yerden ihtiyaç duyduğu bilgiye bir başkasına gerek kalmadan ulaşabilmektedir. Fiyat listeleri, sipariş formları, tanıtım filmleri, vb. materyaller firmanın servis bilgisayarından intranet aracılığı ile güncel olarak erişilebilmektedir [18].

Hareketlilik: İnternet teknolojisi, kişilere bulundukları yerden bağımsız olarak bilgiye erişim imkanı sunmaktadır. Müşterilerine destek vermek için seyahat eden çalışanlarının, ihtiyaç duyduğu bilgiye herhangi bir zamanda herhangi bir yerden güncel olarak ulaşabilmesi, firmanın müşterilerinin ihtiyaçlarına cevap vermedeki performansını artırmaktadır [15].

Çabukluk: İşadamları, güncel bilgilere gece veya gündüz istedikleri zaman ulaşabilmektedir. İş ortağının veya firmasının web sitesine ulaşarak son fiyat listesine, üretim rakamlarına, malların çıkış tarihine kolaylıkla erişebilmektedir [18].

Çalışma Grupları: İnternet, verinin paylaşımına ve çalışanların işbirliği yapmasına da altyapı sunmaktadır. Firmalar, haber grupları, konuşma odaları, vb. araçlar ile değişik

coğrafi yerlerdeki çalışanlarını bir araya getirerek çalışma grupları oluşturabilmekte, müşterilerinin önerilerini değerlendirebilmektedir [18].

2.1.14.4 E-Ticaretin Tüketicie ve AlışveriŖe Etkileri

Sanal dünyada alışveriş yapmak gerek birey gerekse firma olarak müşteriye önemli avantajlar sağlamaktadır:

Hesaplı: Sanal dünyadaki alışveriş, klasik mağazada yaptığınız alışverişten daha ucuzdur [18]. Sanal iş dünyasındaki mağaza kirası, personel gideri, elektrik, vb. masrafların ihmal edilecek düzeyde olması satış fiyatlarına da yansımaktadır.

Kolay ve Rahat: Sanal dünyadaki alışveriŖi ile evden çıkmadan, trafik ve park sorunu yaşamadan, zaman ve benzin harcamadan muazzam çeşitlilikteki ürün ve hizmetler incelenebilmektedir. Birçok sanal mağaza, ana caddelerdeki benzerlerine kıyasla daha fazla stok bulundurabilmektedir. Ayrıca sanal dünyada yapılacak kısa bir gezinti ile satın alınacak ürün/hizmet ile ilgili uzmanların raporlarına ulaşılabilmekte, diğler tüketicilerin fikirleri öğrenilebilmektedir [18].

Hızlı: Satın almak istenen ürün seçildikten sonra yalnızca beklemek gerekmektedir.

Birçok mağaza e-posta servisi ile siparişin hangi aşamada olduğı hakkında müşterisini de bilgilendirmektedir [18].

Güvenli: Birçok on-line satış yapan sanal mağaza, müşterilerin ödeme bilgilerini güvenli olarak ulaştırabilmesi için çeşitli güvenlik önlemleri (SLL, SET) almaktadır. Ayrıca son dönemde bankalar, internet üzerinde rahat ve güvenli kullanabilmesi için “Sanal Kart” uygulamasını başlatmıştır. Yalnızca İnternette kullanılabilen ve normal zamanda “sıfır TL/\$” limiti olan “Sanal Kart”ın limitini, alışveriş sırasında kart sahibi artırmakta/belirlemekte ve alışverişin sonunda ise kalan miktar olması durumunda tekrar “sıfır”layabilmektedir [18].

Eğlenceli: Web dünyasındaki en keyifli alışverişlerden biri de on-line müzayedelerdir. Dünyanın herhangi bir yerinden insanlar herhangi bir şeyi on-line müzayedeye katılarak satın alabilmektedir.

Küresel: Sanal dünyada müşteriler, en geniş çeşitlilikte mağaza bulma imkanına sahiptir. Bu mağazaların bir kısmı büyük şehirlerde bulunabilecek olmasına karşın bir kısmına ise yalnızca internet dünyasında erişilebilmektedir[18].

Bu bölümde ERP ve tarihsel gelişimi tanıtılmaktadır. Tez kapsamında ERP ürünleri ile e-ticaret sitelerini konuşturabilen bir portalin tasarımı gerçekleştirilmektedir. Oluşturulan portalin en önemli özelliklerinden biri ERP ürünlerinden aldığı verileri kullanarak işlemlerini gerçekleştirmesidir. Çalışma kapsamında sisteme çeşitli ERP ürünlerinin tanıtılması ve bu ürünlerin veritabanları üzerinden gerekli ürün bilgilerinin çekilmesi sağlanmaktadır. ERP ürününden portale alınan bilgiler tamamen ürünü tanımlayıcı stok kartı bilgilerinden oluşmaktadır ve firmaların saklı bilgilerinin 3. şahıslar tarafından elde edilmesi kesinlikle mümkün olmamaktadır. Sistem yapısı, anahtar kelime seti oluşturmak üzere kurgulanmaktadır.

3.1 Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Yazılımları

Günümüzde işletmelerin rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri ve varlıklarını sürdürebilmeleri üç ana parametreye (kalite, verimlilik ve maliyet) bağlıdır. Son zamanlarda hızlı tepki verme de bu parametreler arasına girmiştir. Bütün bunların yapılabilmesi kıt kaynakların etkin kullanılmasına bağlıdır. Bu kaynaklar da hammadde, işgücü, makine, teçhizat ve finansmandır. Bu kaynakların etkin ve gerçekçi kullanılması üretim planlama ve kontrol faaliyetleri ile mümkündür.

Diğer taraftan günümüzün global iş ortamında şirketler hızlı bir değişim ve değişimin getirdiği yeni fırsatlarla karşı karşıya bulunmaktadır. Rekabet tüm işletmeleri daha yüksek düzeylerde hizmet vermeye iterken, gelişen teknoloji de ürünlerin yaşam

döngülerini kısaltarak ve şirketleri yeni teknolojileri benimsemeye ya da pazar paylarını kaybetme riskine katlanmaya zorlamaktadır.

Bu sürekli değişim ortamında rekabette başarılı olmak, değişen iş koşullarını önceden tahmin edebilmek ve bunlara hızla yanıt verebilmek demektir. Şirketinizin bunu yapabilmesi için işinizin tüm cephelerini güçlü ve esnek bir biçimde destekleyen sağlam bilgi sistemlerine ihtiyacı vardır. Bu sistemler şirketinize, iş uygulamalarından ve örgütsel yapılardan lojistik, proje yönetimi, finans, servis dağıtım, nakliye ve imalata kadar her cephede değişimlere uyum sağlama yeteneği kazandıracaktır. Bütün bunları Kurumsal Kaynak Planlamasıyla (ERP) yapmak mümkündür.

ERP, organizasyonlar için ayrıntılı bir bilgi yönetim sistemidir. Organizasyonun çeşitli işlevlerinin tümünü birbirine bağlayan paket programları bütünüdür. Basitçe tanımlanırsa, bir şirkette süregelen tüm bilgi akışının entegrasyonunu sağlayan ticari yazılım paketleri olarak tanımlanabilir (Davenport [21]). Daha geniş kapsamlı olarak tanımlanırsa, değişik coğrafi bölgelerdeki iş faaliyetlerinin küresel veri entegrasyonu ve dağıtık veri tabanı sistemi çerçevesinde planlamasını ve koordine edilmesini bir planlama sistemidir.

ERP'nin popüler olmasının en önemli nedeni, bir organizasyonun etkin bir biçimde faaliyete geçmesini sağlaması, uzun dönem planlamalarda kullanılabilir analiz ve raporlamaya sahip olması ve uygulama ile sistem kaynaklarının en iyi biçimde kullanmasıdır (Baki [22]).

Bu sistemler adlandırılırken "Kurumsal" kelimesinin kullanılmasının sebebi, kapsamlarının belirli bir hizmet veya ürün üretmeye yönelik faaliyet gösteren kurumların tüm fonksiyonlarını içermesidir. ERP sistemleri bütünün bu bütünü oluşturan parçalardan daha büyük olduğu felsefesi üzerinde kurulmuştur. Bu felsefeden yola çıkılarak meydana getirilen ERP sistemleri, kurumlarda daha önceleri ayrı ayrı ele alınan işlevleri birbirine bağlı bir şekilde kurumun amaçlarını yerine getirmek için çalışan parçalar olarak ele alır ve bundan faydalanarak kurumlardaki her türlü kaynağın (işçilik, malzeme, para, makine) verimliliğini en üst düzeye ulaştırmayı amaçlar.

Bir serverdaki genel ERP veri tabanı yönetim sisteminin bilgi aktarımıyla kullanıcı uygulamasını çalıştırır. Sistemin merkezinde genel bir veri tabanı vardır ve sistemde bulunan uygulamalar ile karşılıklı etkileşimle işlem yapılır (Baki [22]).

3.2 ERP Kavramının Tarihsel Gelişimi ve Ortaya Çikiş

1970’li yılların sonlarından beri firmalarda uygulanmaya çalışılan MRP II sistemleri firma düzeyindeki tüm kaynakları ortak bir veri tabanında toplamakta ve firma içerisindeki tüm çalışanların aynı dilden konuşmasını sağlamaktadır. Ancak yoğun rekabet, uluslararası pazarlara açılma gereksinimi değişik coğrafi bölgelerde merkezi alan işletmeler için uluslararası firmaların genelinde entegrasyonun sağlanması yolunda bilişim teknolojisi için yeni bir gereksinimin doğmasına neden olmuştur.

Son yıllardaki teknolojik gelişmeler, firmaların pazarda tutunabilmelerini zorlaştırmış, klasik yaklaşımların yetersizliğinin açığa çıkması ile beraber yöneticiler kullandıkları üretim teknolojilerini ve yönetsel yaklaşımlarını tekrar gözden geçirmek zorunda kalmışlardır. Öte yandan gümrük duvarlarının yıkılması neticesinde küresel ekonomi ve küresel rekabet kavramlarının ortaya çıkması, tedarikçiden başlayarak, tüm üretim sürecini ve müşteriye de içine alan “tedarik zinciri yönetimi - supply chain management” kavramını ön plana çıkarmıştır. Pazardaki güçlü değişimlere ve teknolojik gelişmelere şirketlerin organizasyon el yapılarındaki kurumsallaşmaya yönelim de eklenince ortaya yeni bir kavram, işletme Kaynakları Planlaması Kavramı çıkmıştır.

Günümüzdeki MRP II sistemleri firma düzeyinde satış yönetimi, üretim planlama ve kontrolü, satın alma gibi faaliyetleri yönetebilmektedir. MRP II paketlerinin yetersiz kaldığı diğer noktalarda ise ek modüller ya da entegre çalışabilen paketler devreye girmiştir ancak bu firma düzeyinde kalmıştır ve firmalar arası bilgi iletişimini sağlayamamıştır. Küreselleşmenin doğal bir sonucu olarak değişik coğrafi bölgelerdeki iş faaliyetlerinin dağınık veri tabanları ve küresel entegrasyon yoluyla yönetilmesi önem kazanmış ve İşletme Kaynakları Planlaması (ERP) olgunluk çağına girmiştir. ERP, firmalar arası global bilgi entegrasyonunu gerçekleştiren bütünsel bir yazılım stratejisidir.

İKP hiçbir zaman Üretim Kaynakları Planlaması (ÜKP)'na ikame bir sistem değildir. ÜKP'nın daha geliştirilmiş bir halidir. İKP, birden fazla fabrikada veya tesiste çalışan ÜKP sistemlerini entegre eden ve bu entegrasyondan gerekli bilgileri üreten bir sistemdir. Bir başka deyişle; İşletme Kaynakları Planlaması, bu yarı özerk olarak nitelendirilebilecek iş birimlerini stratejik bir şemsiye altında toplayarak kurumsal bazda bir bilgi ve kaynak entegrasyonu sağlamayı amaçlayan bir tümleşik çözümdür.

Dolayısıyla ÜKP'nda başarılı olmuş işletmelerde İKP etkin sonuçlar verir. ÜKP'ndaki modüler yapı İKP için de söz konusudur. İKP daha önce de belirtildiği gibi çok tesisli bir toplu yönetim (corporate management) için uygun bir yaklaşımdır. Fakat İKP tam anlamıyla merkeziyetçi bir sistem değildir. Tesis yöneticilerini kendi birimlerinin yönetiminde belli ölçüde serbest bırakmaktadır. Tesis yöneticilerinin kendi birimlerinde etkin kararlar verebilmesi için tüm topluluğu tesislerini ilgilendiren temel bilgilere ihtiyacı vardır. İKP bu bilgileri sağlar. Bu amaçla tüm tesislerin bir şebeke halinde birbirine bağlanarak bilgi alış verişini etkin bir düzeye getirmesi gerekmektedir.

İKP işletmelere ÜKP yöntem ve sistematığına bağlı kalarak yeni ufuklar açan yeni bir yaklaşımdır. Sistemde işlenen bilgiler ile elde edilen raporlar, organizasyonun plan ve programlarını yönlendirir, karar verme aşaması kolaylaşır.

ERP kavramının ortaya çıkışında etkili olan nedenler ve gelişmeler şu şekilde sıralanabilir:

3.2.1 Yüksek Rekabet ve Uluslararası Pazarlara Açılma Gereksinimi:

Uluslararası platformlarda yoğun rekabet ve değişken dünya pazarı şartları; verilerin iş yerleri arasında karşılaştırılması, iş yerleri arası bilgi alışverişinin hızlı sağlanabilmesi ve verilerin bir koordinasyon merkezinde toplanarak sisteme global bakılmasını gerektirmektedir ve bu da ERP dışındaki herhangi bir sistemle mümkün olmamaktadır.

3.2.2 Farklı Üretim Sistemleri:

Geleneksel MRP II sistemleri genel olarak belli bir sektör için örneğin proses üretimi, sipariş tipi üretim için geliştirilmiş paketlerdir ve seçim doğru yapıldığında firmalarda ilgili üretim tipinde başarı ile uygulanmaktadırlar. Ancak günümüzde tek bir çeşit

Üretim yönetim sistemi ile çalışan firma sayısı azalmış ve melez üretim sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin fabrikanın bir bölümü seri montaj hatları ile çalışırken, diğer bir bölümü parti tipi üretim yapabilmektedir. Bu nedenle özellikle JIT felsefesinin MRP II sistemleri ile birlikte melez olarak uygulanmasına başlanmasından sonra bu tür sistemlerin ERP dışındaki yazılımlarla yönetilmesi pek mümkün olmamaktadır.

4.Kuşak dilleri (Fourth Generation Languages), ilişkisel veri tabanları (Relational Database Management Systems - RDBMS), müşteri hizmet birimi (Client / Server) mimarisi, grafik kullanıcı ara yüzü (Graphic User Interface GUI), bilgisayar destekli sistem mühendisliği (Computer Aided Systems Engineering - CASE) ve bu yeni yaklaşımlarla paketler üzerinde kolaylıkla uyarlama (Customization) yapabilme yetisi gibi yeni bilişim teknolojilerinin hızlı gelişimi ERP sistemlerinin geliştirilmesinde etkili olmuştur.

3.2.3 Uluslararası Dağıtım Zincirleri:

Mevcut MRP II sistemleri, gelen talepleri toplu olarak değerlendirip mamulün çekileceği en uygun deponun tespit edilmesini sağlayan bir algoritmaya sahip değildir. Çok uluslu firmalar tedarik zincirlerini tek tek iş yerleri yerine çoklu iş yeri bazında yeniden programlamaya başladıkça ERP sistemlerine duyulan ihtiyaç da aynı oranda artmaya başlamıştır. ERP sistemleri, DRP algoritmasını da içerdiğinden bölgesel olarak taleplerin karşılanmasını ve envanter seviyelerinin gereksiz yere artmamasını sağlayarak, geniş çapta dağıtım kaynaklarını optimum şekilde planlar.

3.2.4 Yönetim Organizasyonlarındaki Değişim:

Gelişen ve rekabetin üst düzeyde devam ettiği dünya pazarlarında değişimlere hızlı cevap verebilmek başarı için gerekli, vazgeçilmez bir unsur olmuştur. Hiyerarşik organizasyonlarla bu değişime hızlı tepki verebilmek mümkün olmamakta ve firmaların yatay haberleşmenin daha kolay sağlandığı organizasyonlara (yalın organizasyonlar) geçişleri şart olmaktadır. Organizasyon yapısını yeniden gözden geçirmekte olan çok uluslu firmalar, yerel faaliyetler ile genel işletme hedefleri arasındaki dengenin sağlanacağı bir yapıya doğru değişim göstermek zorunda kalacaktır.

3.2.5 Fiziki Olarak Dağıntık İmalat Operasyonları:

Farklı bölgelerdeki firmalarda imalat fonksiyonlarının entegrasyonu ancak ERP sistemleri ile sağlanabilir.

3.3 ERP Sistemlerinin Temel Özellikleri

ERP yazılımları farklı sektörlerin farklı ihtiyaçlarına uyum sağlayabilecek seviyede özelleştirilebilirler. Bu sebepten dolayı ERP yazılımları 3 farklı biçimde ortaya çıkmaktadır:

Yazılımın en kapsamlı ve en genel halidir, pek çok sektörü hedef alır ve kullanılmadan önce yapılandırılmalıdır.

Yazılımın kapsamlı halinden önceden yapılandırılmış şablonlar oluşturulur. Bu şablonlar sektöre ve firma büyüklüğüne göre özelleştirilir.

Yazılım, birinci ve ikinci şekilde yüklendikten sonra firmanın kendi yapısına göre özelleştirilir.

Sektöre, firma büyüklüğüne ya da firmanın kendisine göre özelleştirilmiş ERP sistemlerinin genel özelliklerinden bahsetmek anlamlı olmayacağından ancak bu sistemlerin en kapsamlı ve genel hallerinin ortak özelliklerinden bahsedilebilir. Buradan hareketle, ERP sistemlerinin tanımlayıcı özellikleri hakkındaki genel kanılar şu şekilde özetlenebilir (Klaus ve diğerleri, [23]).

Tüm sektörleri hedef alan ve kurulumu esnasında özelleştirilebilen standart yazılım paketidir.

Diğer paketlere kıyasla özelleştirmeye çok daha müsait yapıya sahiptir. Çünkü hedef sektörü tanımlanmamış olan bu standart paketler kurulum esnasında kurumun özel ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilmektedirler.

Bir veri tabanı yönetimi yazılımı, ara katman yazılımı (middleware) ya da bir işletim sisteminden ziyade ERP bir uygulama yazılımıdır. Hem ana verileri hem de iş süreçlerine ait verileri tutan bütünsel bir veritabanıdır. Temel iş süreçleri hakkında çözüm önerileri sunar.

Birçok kurumsal işlevi desteklemeyi hedeflemesinden dolayı yüksek oranda işlevsel bir yapıya sahiptir.

ERP ürün paketleri dünya genelinde, ülkelerden ve bölgelerden bağımsız çözümler sunmak üzere tasarlanmıştır. ERP paketleri, ülkeden ülkeye farklılık gösteren muhasebe işlemleri, özel biçimli belgeler oluşturulması (teklifler, faturalar vs) ve insan kaynakları yönetimi gibi işlevleri ülkesel gereksinimlere uygun bir şekilde yerine getirirler.

Temel ERP ürün paketi dünya ölçeğinde kullanımı sağlamaya yeterli işlevselliği içermesi sayesinde bazı sektörleri değil tüm sektörleri hedefler. Bunu gerçekleştirmenin iki yolu olabilir: [1] Tek çözüm altında birden çok sektörü kapsamak (üretim ve perakendecilik işlevlerini tek bir pakette toplamak gibi) ya da [2] önceden tanımlanmış kuruma veya sektöre özel çözümler (örneğin Peoplesoft, iletişim, federal devlet, finansal hizmetler, sağlık, yüksek öğrenim gibi sektörlerle özel paketler sunmaktadır)

ERP yazılımlarını diğerlerinden ayıran bir özellik de ERP paketlerinin tedarik yönetimi, sipariş yönetimi ve ödeme işlemleri gibi, tekrar eden ve sürekli olan iş süreçlerini destekliyor olmalarıdır. Bu paketler sadece pazarlama, ürün geliştirme ve proje yönetimi gibi düşük seviyede yapılandırılmış ve düzensiz olan işlevler üzerinde yoğunlaşmazlar.

ERP'nin temel teknik özellikleri ise şunlardır:

Tüm uygulama alanlarında birbiriyle tutarlı grafik ara yüzleri.

Uygulama, veri tabanı ve sunum olmak üzere üç katmandan oluşan bir istemci-sunucu mimarisi.

İşletim sistemi ve donanımdan bağımsızdır, ERP paketleri Solaris, Windows NT ya da Linux gibi farklı sistemler üzerine kurulabilir.

Yönetimin karmaşık olması sadece ERP'nin özelliği olmamakla birlikte, bu sistemler kadar kritik öneme haiz sistem sayısı azdır.

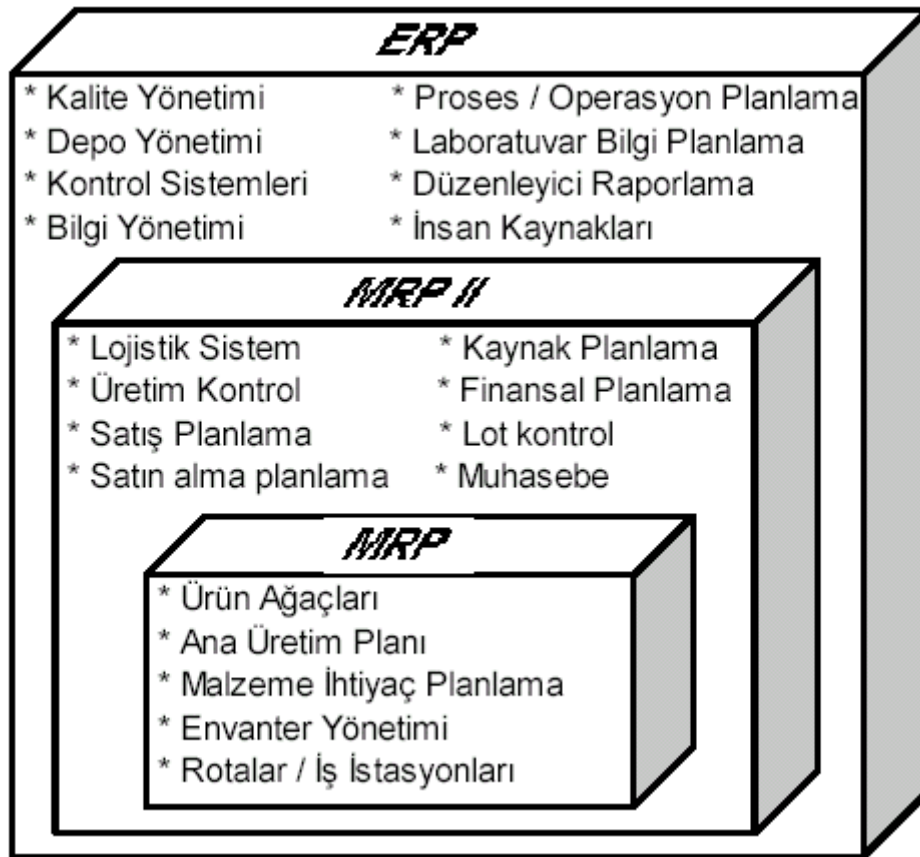
ERP, bir firmada süregelen tüm bilgi akışının entegrasyonunu sağlayan ticari yazılım paketleri olarak tanımlanabilmektedir. Diğer bir tanıma göre, işletmenin stratejik amaç ve hedefleri doğrultusunda müşteri taleplerini en uygun şekilde karşılayabilmek için, farklı coğrafi bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının en etkin ve

verimli bir biçimde planlanması, koordinasyonu ve kontrol edilmesi fonksiyonlarını bulunduran bir yazılım sistemidir. Kurumsal kaynak planlaması kavramına 3 farklı şekilde bakmak mümkündür:

ERP, bilgisayar yazılımı şeklinde alınıp satılabilen ticari bir maldır,

ERP, bir kurumun tüm süreç ve verilerini tek bir geniş kapsamlı ve bütünleşik yapı altında toplayan bir gelişim aracıdır,

ERP, iş süreçlerine çözümler sunan bir altyapının anahtar ögesidir.



Şekil 3.1 Kapsam bakımından ERP'nin gelişimi (Altınkeser, [24])

BÖLÜM 4

YAPAY SİNİR AĞLARI

Bu bölümde yapay sinir ağları tanıtılmaktadır. Ardından, Perceptron Ağlarına değinilecektir. Böylece tezde geliştirilen yapay sinir ağı modelinin yapısı gereği kullanılacak olan Perceptron ağı ve genel yapısı sunulmuş olacaktır. Literatürde dokümanların sınıflandırılması gibi benzer çalışmalarda kullanılan Hebbian ve otoçağırışimli ağlardan bahsedilmektedir, ancak bu tez kapsamında bu ağlar hakkında bilgi verilmemektedir.

4.1 Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, insan beyninin özelliklerinden olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler türetebilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve keşfedebilme gibi yetenekleri herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirmek amacı ile geliştirilen bilgisayar sistemleridir (Öztemel [26]).

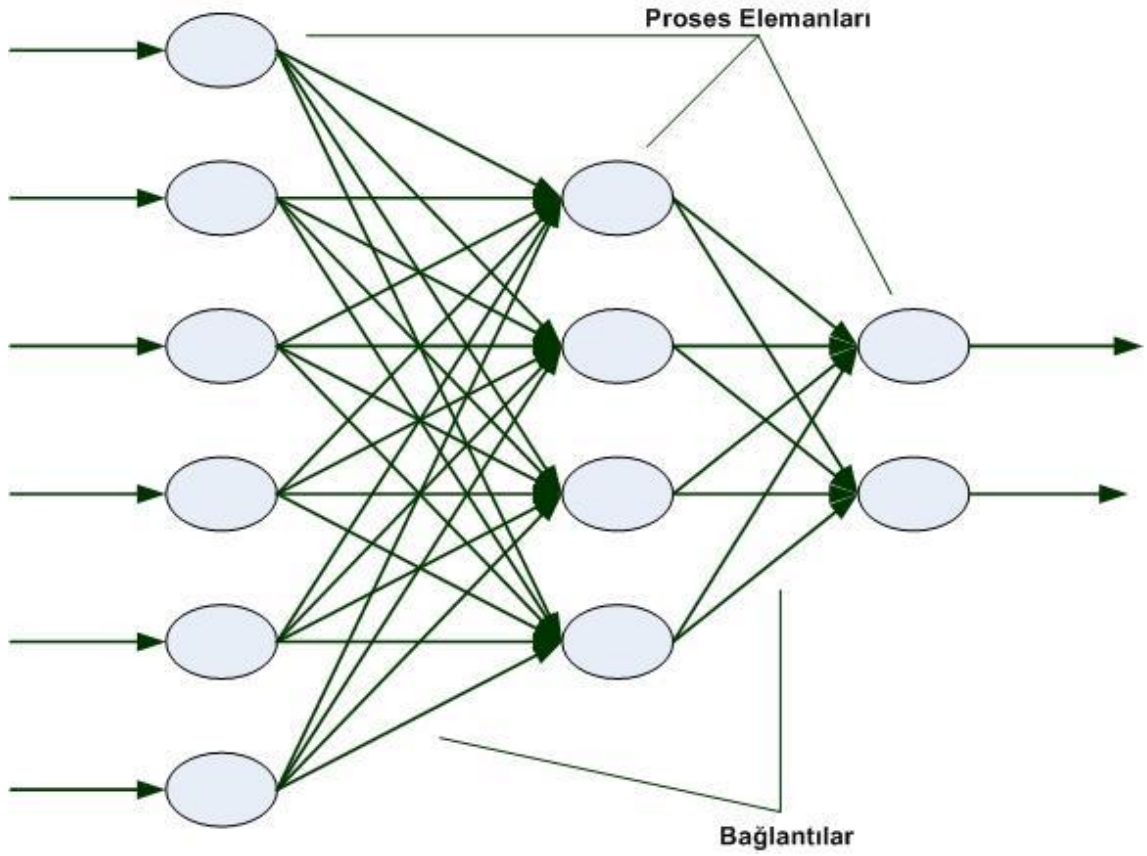
Yapay sinir ağları, "biyolojik sinir sisteminde olduğu gibi, gerçek yaşam nesneleriyle etkileşmeyi amaçlayan basit elemanların ve onların hiyerarsik düzenlemelerinin paralel, içice bağlantılı ağları" olarak tanımlanabilir (Kohonen [27]).

Yapay sinir ağının işleyiş özelliklerine dayanan ikinci bir diğer tanımı ise Dr. Robert Hecht-Nielsen'e ait bir tanımdır: "Yapay sinir ağı dışarıdan gelen girdilere dinamik olarak yanıt oluşturma yoluyla bilgi işleyen, birbiriyle bağlantılı basit elemanlardan oluşan bilgi işlem sistemidir" (Pankaj ve Benjamin [29]).

Yapay sinir ağıları, insanlar tarafından gerçekleştirilmiş örnekleri (gerçek beyin fonksiyonlarının ürünü olan örnekleri) kullanarak olayları öğrenebilen, çevreden gelen olaylara karşı tepkiler üreteceğini belirleyebilen bilgisayar sistemleridir. İnsan beyninin fonksiyonel özelliklerine benzer şekilde, öğrenme, ilişkilendirme, sınıflandırma, genelleme, özellik belirleme ve optimizasyon gibi konularda başarılı bir şekilde uygulanmaktadırlar. Örneklerden elde ettikleri bilgiler ile kendi deneyimlerini oluşturur; sonrasındaki benzer durumlarda benzer kararları verirler.

Yapay sinir ağıları günümüzde pek çok probleme çözüm üretebilecek yeteneğe sahiptir. Değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Tanımların ortak bir kaç noktası vardır. Bunların en başında yapay sinir ağlarının birbirine hiyerarşik olarak bağlı ve paralel olarak çalışabilen yapay hücrelerden oluşmaları gelmektedir. Proses elemanları da denilen bu hücrelerin birbirlerine bağandıkları ve her bağlantının bir değerinin olduğu kabul edilmektedir. Bilginin öğrenme yolu ile elde edildiği ve proses elemanlarının bağlantı değerlerinde saklandığı dolayısıyla dağınık bir hafızanın söz konusu olduğu da ortak noktaları oluşturmaktadır. Şekil 4.1’de görüldüğü gibi proses elemanlarının birbirleri ile bağlanmaları sonucu oluşan ağa yağı yapay sinir ağı denmektedir.

Bir yapay sinir ağının teknik olarak en temel görevi, kendisine gösterilen bir girdi setine karşılık gelebilecek bir çıktı seti belirlemektir. Bunu yapabilmesi için ağ ilgili olayın örnekleri ile eğitilerek (öğrenme) genelleme yapabilecek yeteneğe kavuşturulur. Bu genelleme ile benzer olaylara karşılık gelen çıktı setleri üretebilir.



Şekil 4.1 Yapay Sinir Ağı Örneği (Öztemel [26])

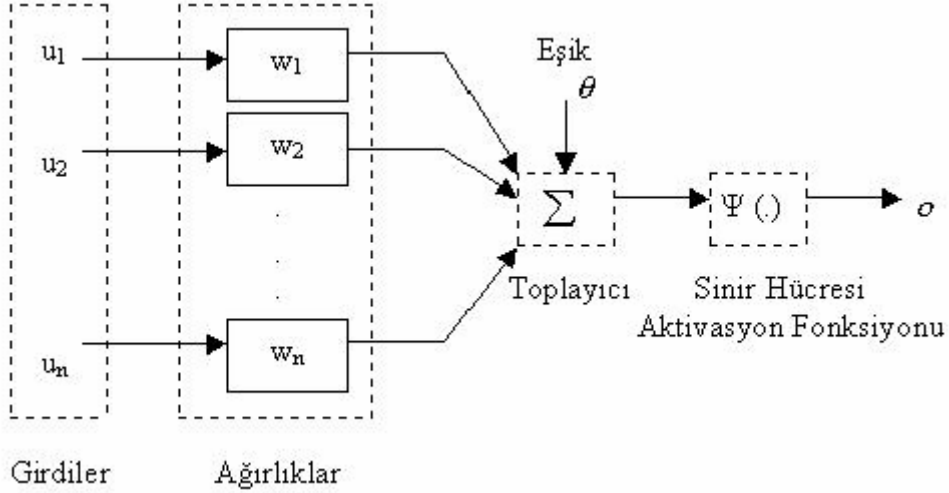
Ağı oluşturan proses elemanları, bunların bilgileri işleme yetenekleri, birbirleri ile bağlantılarının farklılıkları değişik modelleri oluşturmaktadır.

Yapay sinir ağları aynı zamanda “bağlantılı ağlar (connectionist networks)”, “paralel dağıtılmış ağlar(parallel distributed networks)”, “nuromorfik sistemler (neuromorphic systems)” olarak da adlandırılmaktadır. Yapay sinir ağlarının bilgisayar bilimine de bazı yenilikler getirildiği belirtilmektedir. Algoritmik olmayan, adaptif, paralel programlama, dağıtılmış programlama vb. gelişmesine katkıda bulunmuşlardır (Öztemel [26]).

Yapay sinir ağı modelleri, paralel ve yüksek hesaplama hızlarının gerekli olduğu ve mevcut en iyi bilgisayar sistemlerinin dahi gerçekleştirmekten oldukça uzak olduğu, özellikle konuşma ve görüntü algılama başta olmak üzere çeşitli sahalarda büyük bir potansiyele sahiptir. Von Neumann bilgisayarlarında olduğu gibi program komutlarının sırasal olarak icra edilmesi yerine, YSA modelleri bir çok hesaplama elemanının değişken ağırlıklarla birbirlerine bağlanmasını ve yoğun paralel işlemlerin yapılmasını öngören çeşitli varsayımlara dayandırılmaktadır (Simpson [31]).

4.1.1 Yapay Sinir Hücresi

Biyolojik sinir ağlarının sinir hücreleri olduğu gibi yapay sinir ağlarının da yapay sinir hücreleri vardır. Sinir hücreleri, sinir ağlarını oluşturan, tek başına ele alındıklarında çok basit işleve sahip işlemcilerdir (Taskin ve Guneri, 2006). Yapay sinir hücreleri mühendislik biliminde proses elemanları olarak da adlandırılmaktadır. Her proses elemanının 5 temel elemanı vardır.



Şekil 4.2 Bir sinir hücresinin yapısı (Haykin [32])

Girdiler, bir yapay sinir hücresine dış dünyadan gelen bilgilerdir. Bunlar ağı öğrenmesi istenen örnekler tarafından belirlenir. Yapay sinir hücresine dış dünyadan olduğu gibi başka hücrelerden ya da kendinden de bilgiler gelebilir.

Ağırlıklar, yapay bir hücreye gelen bilginin önemini ve hücre üzerindeki etkisini gösterir. Şekildeki ağırlık w_1 , girdi u_1 'in hücre üzerindeki etkisini göstermektedir. Bir ağırlığın değerinin "0" olması herhangi bir etkinin olmadığını gösterir.

Toplama fonksiyonu, bir hücreye gelen net girdiyi hesaplar. Bunun için çeşitli fonksiyonlar kullanılmaktadır. En yaygın olanı ağırlıklı toplamı bulmaktır (Öztemel [26]). Burada girdinin değeri, kendi ağırlığı ile çarpılarak toplanır. Böylece ağı gelen net girdi değeri bulunmuş olur.

$$\text{Net} = w_1 u_1 + w_2 u_2 + \dots + w_n u_n \quad (4.1)$$

Aktivasyon fonksiyonu, hücreye gelen net girdiyi işleyerek hücrenin bu girdiye karşılık üreteceği çıktıyı belirler.

Hücrenin çıktısı, aktivasyon fonksiyonu tarafından belirlenen değerdir. Üretilen çıktı dış dünyaya veya başka bir hücreye iletilir. Hücre kendi çıktısını kendisine girdi olarak da gönderebilir. Bir proses elemanının birden fazla çıktısı olmasına rağmen sadece bir çıktısı olmalıdır. Ağ şeklinde gösterildiğinde bir proses elemanının birden fazla çıktısı varmış gibi görülmektedir. Aslında bir proses elemanından çıkan tek bir çıktı vardır. Aynı değer birden fazla proses elemanına girdi olarak gidebilmektedir.

4.1.2 Aktivasyon Fonksiyonu Tipleri

Kullanılan YSA modeline göre çıktı değerinin elde edilmesi için uygulanan doğrusal olmayan fonksiyon Şekil 4.3'te görüldüğü gibi kesin sınırlı, eşik mantık elemanı ve sigmoid düzende olabilmektedir. Kullanılan modele bağlı olarak bu şekilde çıktı değeri hesaplanan bir düğüm, ağın içerisinde bağlantılı olduğu düğümlere çıktısını gönderecektir. Bir YSA'nın öğrenim süreci, girdi katmanındaki düğümlere uygulanan girdi değerlerine göre, kabul edilebilir düzeydeki doğru çıktıyı hesaplayacak ağırlık matrisinin oluşturulmasıdır. Bağlantı ağırlıklarının nasıl düzenleneceği YSA araştırmalarının temel konusu olup, bu düzenleme Uyum Gösterme (Adaptasyon) veya Öğrenme olarak isimlendirilmektedir. Uyum gösterebilme yeteneği ve sürekli öğrenim, eğitim verilerinin kısıtlı olduğu ve yeni konuşmacılar, yeni kelimeler, yeni şiveler, yeni tümceler ve yeni çevrenin sürekli eklendiği bir sahada en önemli koşuldur. Uyum gösterme aynı zamanda işlem elemanlarının özelliklerinde küçük değişikliklerin giderilebilmesi için belirli bir düzeye kadar sisteme güç kazandırmaktadır (Taşkın [35]).

4.1.2.1 Softmax Aktivasyon Fonksiyonu

Softmax aktivasyon fonksiyonu bir sinirsel transfer fonksiyonudur. Yapay sinir ağlarında transfer fonksiyonları bir katmanın net girdisinde çıktısını hesaplar. Maksimize işlemleri için uygun bir yaklaşım olarak ifade edilmektedir.

Yapay sinir ağları kullanımında, softmax aktivasyon fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$p_i = \frac{\exp(q_i)}{\sum_{j=1}^n \exp(q_j)} \quad (4.2)$$

Burada p çıktı düğümünün değeri iken, q çıktı düğümüne etkiyen net girdidir. n ise, çıktı düğümlerinin sayısıdır. Bu formül, bütün p çıktı değerlerinin 0 ile 1 arasında olmasını ve hepsinin toplamının 1 olmasını sağlamaktadır.

4.1.3 Yapay Sinir Ağlarının Yapısı

Yapay sinir hücreleri biraraya gelerek yapay sinir ağlarını oluştururlar. Genel olarak hücreler 3 katman halinde ve her katman içinde paralel olarak bir araya gelerek ağ oluştururlar. Bu katmanlar:

- **Girdi Katmanı:** Bu katmandaki proses elemanları dış dünyadaki bilgileri alarak ara katmanlara transfer etmekle sorumludurlar. Bazı ağlara girdi katmanında herhangi bir işleme olmaz.
- **Ara Katmanlar:** girdi katmanından gelen bilgiler işlenerek çıktı katmanına gönderilirler. Bu bilgilerin işlenmesi ara katmanlarda gerçekleştirilir. Bir ağ içinde birden fazla ara katman olabilir.
- **Çıktı Katmanı:** Bu katmandaki proses elemanları ara katmandan gelen bilgileri işleyerek ağın girdi katmanından sunulan girdi seti için üretmesi gereken çıktıyı üretirler.

4.1.4 Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme

Yapay sinir ağlarında proses elemanlarının bağlantılarının ağırlık değerlerinin belirlenmesi işlemine ağın eğitilmesi denir. Başlangıçta bu ağırlık değerleri rasgele atanırç yapay sinir ağları kendilerine örnek gösterildikçe bu ağırlık değerlerini değiştirirler. Amaç ağa gösterilen örnekler için doğru çıktıları üretecek değerleri bulmaktır. Örnekler ağa defalarca gösterilerek en doğru ağırlık değerleri bulunmaya çalışılır. Ağın doğru ağırlık değerine ulaşması örneklerin temsil ettiği olay hakkında genellemeler yapabilme yeteneğine kavuşması demektir. Bu genelleştirme özelliğine kavuşması işlemine ağın öğrenmesi denir. Ağırlıkların değerlerinin değişmesi belirli

kurallara göre yürütülmektedir. Bu kurallara öğrenme kuralları denir. Kullanılan öğrenme stratejisine göre değişik öğrenme kuralları geliştirilmiştir.

Yapay sinir ağlarında öğrenme olayının iki aşaması vardır. Birinci aşamada ağa gösterilen örnek için ağın üreteceği çıktı belirlenir. Bu çıktı değerinin doğruluk derecesine göre ikinci aşamada ağın bağlantılarının dahip olduğu ağırlıklar değiştirilir. Ağın çıktısının belirlenmesi ve ağırlıkların değiştirilmesi öğrenme kuralına bağlı olarak farklı şekillerde olmaktadır.

Ağın eğitimi tamamlandıktan sonra öğrenip öğrenmediğini (performansını) ölçmek için yapılan denemelere ise ağın test edilmesi denmektedir. Test etmek için ağın öğrenme sırasında görmediği örnekler kullanılır. Test etme sırasında ağın ağırlık değerleri değiştirilmez. Test örnekleri ağa gösterilir. Ağ eğitim sırasında belirlenen bağlantı ağırlıklarını kullanarak görmediği bu örnekleri için çıktılar üretir. Elde edilen çıktıların doğruluk değerleri ağın öğrenmesi hakkında bilgiler verir. Eğitimde kullanılan örnek setine eğitim seti, test için kullanılan sete ise test seti adı verilmektedir. Yapay sinir ağlarının bu şekilde, bilinen örneklerden belirli bilgileri çıkararak bilinmeyen örnekler hakkında yorumlar yapabilme yeteneğine Adaptif öğrenme denir.

Bir düğüm birden fazla düğüm tarafından etkilendiği için, etkileyici düğümlerdeki verilerin yetersiz veya bozuk olması, sistemin tüm performansını etkilemeyecektir. Bu durum YSA'nın klasik bilgi işlem uygulamalarına göre, yetersiz veya bozuk verilerle çalışma sırasında ortaya çıkabilecek hatalara karşı ne kadar esnek olduğunun bir göstergesidir (Taşkın [36]).

4.1.5 Perceptron Ağı

1950'li yılların sonlarında Cornell Üniversitesi'nden psikolog Frank Rosenblatt'ın Perceptron olarak bilinen çalışması, yapay sinir ağlarının gelişiminde ve aynı zamanda duraklamasında önemli bir yere sahip olmuştur (Vellido ve diğerleri [37]).

Perceptron (Basit Algılayıcı Modeli) Rosenbalt tarafından örüntü sınıflandırma amacı ile geliştirilmiştir [38].

Perceptron tek katmanlı bir yapay sinir ağı olup sadece girdi ve çıktı katmanlarından oluşmaktadır. Her ağın bir veya birden fazla girdisi ve çıktısı (O) vardır. Çıktı üniteleri,

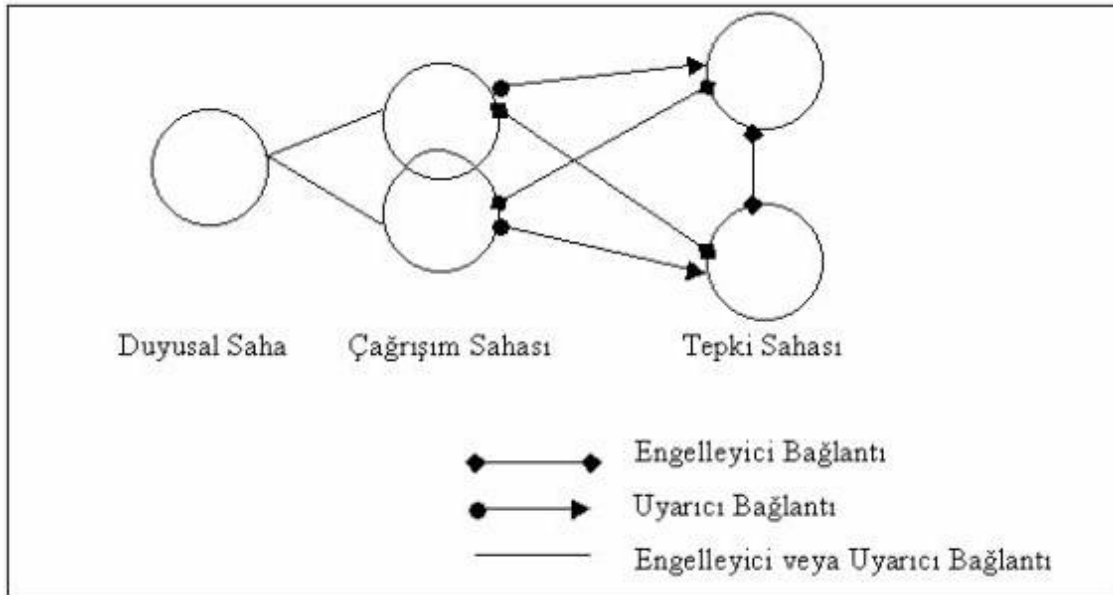
bütün girdi ünitelerine (X) bağlanmaktadır. Her bağlantının bir ağırlığı vardır (W). Bu ağlarda proses elemanlarının değerlerinin ve dolayısıyla ağın çıktısının sıfır olmasını önleyen bir de eşik değeri (Φ) vardır. Eşik değerinin girdisi daima 1'dir.

Ağın çıktısı ağırlıklandırılmış girdi değerlerinin eşik değeri ile toplanması sonucu bulunur. Bu girdi değeri bir aktivasyon fonksiyondan geçirilerek ağın çıktısı hesaplanır.

$$O = f\left(\sum_i^m W_i x_i + \phi\right) \quad (4.3)$$

Tek katmanlı algılayıcılarda çıktı fonksiyonu doğrusal fonksiyondur. Yani ağa gösterilen örnekler iki sınıf arasında paylaştırılarak iki sınıfı birbirinden ayıran doğru bulunmaya çalışılır. Onun için eşik değer fonksiyonu kullanılmaktadır. 1 ve -1 sınıfları temsil etmektedir. Eğer ağın çıktısı 1 ise birinci sınıfta, -1 ise ikinci sınıfta kabul edilmektedir. Bazı araştırmacılar sınıfları 1 veya 0 olarak da göstermektedir. Bu iki gösterimin mantığında bir fark yoktur.

Perceptron bir sinir hücresinin birden fazla girdiyi alarak bir çıktı üretmesi prensibine dayanmaktadır. Ağın çıktısı bir veyasıfırdan oluşan mantıksal (boolean) değerdir. Çıktının değerinin hesaplanmasında eşik değer fonksiyonu kullanılır.



Şekil 4.3 Perceptron yönteminin Venn diyagramları ile gösterimi (Rumelhart ve McClelland [39])

Perceptron eğitilebilen tek bir yapay sinir hücresinden (proses elemanından) oluşur. Eğitilebilen bir sinir hücresi olarak ağırlıklar (W) değiştirilebilmektedir. Girdiler proses elemanına gösterilirler. Her girdi setine karşılık gelen çıktı değerleri de ağa gösterilir. Daha sonra öğrenme kuralına göre ağın çıktı değeri hesaplanır. Eğer ağın çıktısı olması gereken çıktıdan farklı ise ağırlıklar ve eşik değerleri değiştirilir. Değişikliğin nasıl yapılacağını ise öğrenme kuralı belirler. Girdilere karşılık gelen çıktı değerleri bir veya sıfırdan oluşmaktadır.

4.1.5.1 Perceptron Öğrenme Kuralı:

Perceptron öğrenme kuralı adımları aşağıda açıklanmıştır:

- Ağ girdi seti ve ona karşılık olarak beklenen çıktı gösterilir (X,B). Burada birden fazla girdi değeri olabilir. Çıktı değeri ise 1 ve 0 değerlerinden birisini alır.
- Perceptron ünitesine gelen net girdi hesaplanır:

$$NET = \sum_{i=1}^m W_i x_i \quad (4.4)$$

- Perceptron ünitesinin çıktısı hesaplanır. Net girdinin eşik değerinden büyük veya küçük olmasına göre çıktı değeri 0 ve 1 değerlerinden birisini alır.

$$O = \begin{cases} 1 & Net > \phi \\ 0 & Net \leq \phi \end{cases} \quad (4.5)$$

Eğer gerçekleşen çıktı ile beklenen çıktı aynı olursa ağırlıklarda herhangi bir değişiklik olmaz. Ağ beklenmeyen bir çıktı üretmiş ise o zaman iki durum söz konusudur:

- a. Ağın beklenen çıktısı 0 değeridir. Fakat NET girdi eşik değerinin üstündedir. Ağın gerçekleşen çıktısı 1 değeridir. Bu durumda ağırlık değerleri azaltılmaktadır. Ağırlıkların değişim oranı girdi değerlerinin bir oranı kadardır. Vektörel olarak;

$$W_n = W_o - \lambda X \quad (4.6)$$

olur. Burada λ öğrenme katsayısıdır. Ağırlıkların değişim miktarları belirlenmekte ve sabit bir değer olarak alınmaktadır.

- b. Beklenen çıktının 1 olması ve ağın gerçek çıktısının 0 olması durumunda net girdi eşik değerinin altındadır. Buna göre, ağırlık değerlerinin artırılması gerekmektedir. Vektörel olarak;

$$W_n = W_o + \lambda X \quad (4.7)$$

- Adımlar bütün girdi setindeki örnekler için doğru sınıflandırma yapıncaya kadar ilk üç adımdaki işlemler tekrarlanır.

4.1.6 Çevrimiçi (On-Line) Öğrenme Kuralları

Bilginin kurallar şeklinde açıklandığı klasik uzman sistemlerin tersine, YSA gösterilen örnekten öğrenerek kendi kurallarını oluşturur. Öğrenme; giriş örneklerine veya (tercihen) bu girişlerin çıkışlarına bağlı olarak ağı bağlantı ağırlıklarını değiştiren veya ayarlayan öğrenme kuralı ile gerçekleştirilir. Öğreticisiz öğrenmede her giriş işareti için istenen çıkış sisteme tanıtılır ve YSA giriş/çıkış ilişkisini gerçekleştirene kadar kademe kademe kendini ayarlar. Günümüzde kullanılan birçok öğrenme kuralı vardır. Bilinen ve en çok kullanılan öğrenme kuralları şunlardır:

- 1- Rastlantısal (Hebb) öğrenme kuralı,
- 2- Performans (Widrow ve ADALİNE) öğrenme kuralı,
- 3- Kompetitif (Kohonen) öğrenme,
- 4- Filtreleme (Grossberg),
- 5- Spotitemporal öğrenme,
- 6- Genelleştirilmiş delta kuralı öğrenme.

Yapay sinir ağları gibi öğrenen sistemlerde öğrenme, bazı kurallara göre gerçekleştirilir. Bu kuralların bazıları çevrimiçi (on-line), bazıları ise çevrimdışı (off-line) çalışmaktadır. Tez kapsamında çevrimiçi öğrenme kuralı kullanılacağı için bu konu açıklanacaktır.

Çevrimiçi öğrenme kuralları gerçek zamanlı çalışabilmektedir. Bu kurallara göre öğrenen sistemler gerçek zamanda çalışırken bir taraftan fonksiyonlarını yerine getirmekte diğer taraftan ise öğrenmeye devam etmektedir. Art ağının öğrenme kuralı ve Kohonen öğrenme kuralı bu sınıfa girmektedir.

4.1.7 Tf-idf Ağırlıklandırması

Bu tez kapsamında veri madenciliği çalışmaları hakkında bilgi verilmemekte, yalnızca tf-idf ağırlığı modellerde kullanıldığı için bu bölümde kısaca anlatılmaktadır.

Tf-idf ifadesi “terim frekansı - ters belge frekansı” ifadesinin ingilizce halinin (termfrequency-inverse document frequency) başharflerinden oluşmaktadır. Tf-idf, bilgi edinimi ve metin madenciliğinde sıklıkla kullanılan bir ağırlıktır. Bu ağırlık, bir belge koleksiyonunda ya da kütüphanesindeki bir belge için bir kelimenin ne kadar önemli olduğunu değerlendirmek için kullanılan bir istatistiksel ölçüttür. Kelimenin önemi, o dokümanda bulunma sayısına doğru oranda artmaktadır, buna karşın kelimenin kütüphanedeki frekansı ile dengelenmektedir. Tf-idf ağırlıklandırma şemasının çeşitleri, genelde arama motorları tarafından bir kullanıcının sorgusu için belgenin uygunluğunu puanlama ve sıralamada merkezi bir araç olarak kullanılırlar.

En basit sıralama fonksiyonlarından biri tf-idf’nin her sorgu terimi için toplanmasıdır. Daha karmaşık olan bir çok model bu basit modelin çeşitleridir.

Verilen belgedeki terim sayısı bir terimin o belgede bulunma sayısıdır. Bu sayı genellikle daha uzun belgelere doğru sapma olmasını önlemek için normalize edilir. Bu sayede terimin belgedeki (d) önemi “t” için bir ölçüt verilmiş olur. Buradan terim frekansını $tf(t,d)$ ’yi elde etmiş oluruz. Bu işlem kısaca belgedeki o terimin bulunma sayısının belgedeki toplam terim (kelime) sayısına bölünmesidir.

Ters belge frekansı, terimin o belge kütüphanesinde bulunduğu belge sayısının, o kütüphanedeki toplam belge sayısına bölünmesiyle ve bu bölümün logaritmasının alınmasıyla bulunur.

$$idf(t) = \log \frac{|D|}{|\{d : t \in d\}|} \quad (4.7)$$

Burada,

- $|D|$: D niceliği, kütüphanedeki toplam belge sayısı,
- $|\{d : t \in d\}|$: t teriminin bulunduğu doküman sayısı,

- Eğer terim kütüphanede yoksa, bu paydasında “0” olan bir bölme işlemi demektir. Bu nedenle, genelde aşağıdaki gibi değer ayarlamak yoluna gidilir.

$$1 + |\{d : t \in d\}| \quad (4.8)$$

Bu hesaplamalardan sonra artık $tf-idf(t,d)$ değeri aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$tf-idf(t, d) = tf(t, d) \times idf(t) \quad (4.9)$$

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu tez kapsamında, incelenen konu e-ticaret sitelerinin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşsa da farklı alanlardaki bazı çalışmalar bu tez kapsamında yapılan çalışmalara yakınlık göstermektedir, bu nedenle bunlar hakkında da bilgi verilmektedir. Özellikle son yıllarda birçok araştırmacı e-ticaret sitelerinde ürünlere ait doğru kategorilerin getirilmesi ve bu kategori ya da ürün eşlemelerinin yapılmasında semantik ilişkilerin kullanılması konusuna daha fazla önem vermeye başlamışlardır. Bunun yanında araştırmacılar kümeleme (clustering, sınıflandırma) konusunda belgelerde anahtar kelimeler üzerine sorgular yapılması konuları üzerinde durmuşlardır. Bu bölümde bu tür çalışmalar kısaca incelenmiştir.

Dublin Core ve **UNSPSC** çeşitli e-katalogları standartlaştırmak için ontoloji çalışmaları yapmıştır, ancak bu sistemler otomatikleştirilememiştir ve yeni ürün ontolojileri yayımlandığında; yeniden birleştirme (re-merging) sorunları ortaya çıkmaktadır. [40,41]

e-Ticaret senaryolarında, e-katalog konusunun semantic sorgusu amacıyla, e-katalog standardizasyonu ve entegrasyonu, kişisel catalog servis araştırması ve e-katalog ontoloji tasarımı da içeren semantik (anlamsal) sorgu tabanlı e-katalog seviyelerinde bir çok çalışma yapılmıştır. Ontoloji tabanlı semantik kataloglar üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalar aşağıdaki konular üzerinde yoğunlaşmıştır:

- e-Katalog Sınıflandırma Standartları (E-Catalog Classification Standards)
- e-Katalog Ontoloji Tasarımı (E-Catalog Ontology Design)
 - Sınıflandırma Standartları tabanlı manuel tanımlama (Manual definition based on the classification standards)

- Katalog ontolojilerinin otomatik ya da yarı-otomatik oluşturulması (Automatic or semi-automatic generation methods of catalog ontologies)
- e-Katalog Ontoloji Entegrasyonu (E-Catalog Ontology Integration)
- Kişisel e-Katalog Servisleri (Personalized e-Catalog Services)

Bu tür çalışmaların çoğunda bir e-katalog oluşturularak, her bir kullanıcının girdiği ürünün tek bir ürüne karşılık gelmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Genelde kullanılan ürünlerin markaları ayırıcı birer özelliktir.

Hung ve diğerleri (2003), WordNet'ten aldığı dilbilimsel tepeden aşağıya olan bilgiyi metin vektörü temsillerine genişletilmiş önem vektör ağırlık tekniğine göre entegre eden belge sınıflandırmaya, hem sınıflandırma kesinliğini hem de ortalama niceleme hatasını geliştiren bir yaklaşım sunmuştur.

Makris ve diğerleri (2006), kullanıcı arama özellikleri ile uyuşan arama tabanlı yerel kategori seti sıralaması için yeni bir konsept sunmuştur. Web sayfası kategorilerini aramayı kişiselleştirmek için kullanan yeni algoritmalar sunmuştur. Tekniklerinin uygulamasını konu odaklı gezginlerin tasarımında genişletmişlerdir. Oluşturdukları kategori grafiğinde her kullanıcı için kendi kişisel alt grafiğinin oluşmasına olanak veren yeni bir metodoloji geliştirmişlerdir. Sunulan çözüm kullanıcının seçtiği kategorileri dolaylı olarak tanımlayarak görüntüleme geçmişini kaydeder. Arama sonuçlarıyla bağlantılı olan kategorilerin sıralanması ve bundan dolayı arama motorunun sıralaması kullanıcının arama profiline daha yakın sonuç üretmektedir. Çalışmalarını sayfaların kategorilere manuel ve otomatik sınıflandırılmasını webden bilgi almak için kullanan diğer yaklaşımlarla ilişkilendirmişlerdir. Bu bilgiyi web aramasını geliştirmek için kullandıklarını belirtmektedirler. Çevrimdışı çalışacak bir metodoloji belirlemişlerdir.

Sonuç olarak web arama sonuçlarını önceki oturumlarda yapılan kişisel seçimlere göre kategorize etmek için bağlantı ölçütü sunmuşlardır.

Kalikov (2006), Veri Madenciliği tekniklerini kullanarak e-ticaret amaçlı kurulan bir yayınevi web sitesinin veri tabanında tutulan verilerin analizlerini yapmıştır. Bu teknikler, klasik istatistiksel tekniklerin yanı sıra Birlikte Kuralları ve Karar Ağaçlarıdır. Tekniklerin uygulanması sonucunda, veri tabanında bulunan sanal ürünlerin (kitapların)

kategorilerine göre doğru yerleştirilmesinde yardımcı olacak bilgiler keşfedilmiştir. Böylece hem sistem yöneticisi açısından hem de site üzerinden alışveriş yapacak kullanıcılara ilgi alanlarına göre kitap tavsiyesinde bulunacak ortam yaratılması amaçlanmıştır.

Demir (2006), kurumsal uygulama mimarilerinde varolabilecek entegrasyon senaryoları üzerinde durmaktadır, elektronik ticaret ortamında iş çözümleri entegrasyonuna değinmektedir. Özellikle, ERP ve elektronik ticaretin B2B modeli ile ilgilenmektedir. Kurumsal kaynak planlamasının elektronik ticaret ortamında gerektirebileceği bir entegrasyona dair örnek bir uygulama gerçekleştirmiştir. Çalışmada, Microsoft .Net platformu üzerinde xml teknolojileri ve web servisleri mimarisi kullanmıştır.

Zhang ve Jiao (2007), B2C e-ticaret uygulamalarında kişiselleştirme sistemi için ilişkisel (çağrışımsal) bir sınıflandırma tabanlı öneri sistemi sunmuşlardır. Kişiselleştirmeyi desteklemek için müşterinin heterojen ihtiyaçlarını öngören içsel bir oluşturulmuş bir modele göre bilgi ortaya çıkarma teknolojileri uygulanmıştır. Sunulan öneri sisteminin fizibilitesi mobil B2C e-ticaret uygulamalarında kişiselleştirme için bir prototip ile doğrulanmıştır. Sunulan öneri sistemini bir internet programlama ortamında uygulamak için istemci sunucusu, uygulama sunucusu ve veritabanı sunucusu arasında iletişimi etkin hale getiren üç-katmanlı yapı uygulanmıştır. Buna göre her kullanıcı ihtiyacı karmaşık hesaplama görevlerini yapabilecek olan sunucu tarafında işlenir. Sql sunucu ve ODBC paketi veri ve kuralların, uygulama sunucusu tarafında sorgulanmasına ve yönetilmesine olanak vermek üzere uygulanmışlardır.

Kwon ve diğerleri (2007), birden fazla e-ticaret sitesini entegre eden bir e-ticaret sitesi öneri sistemi sunulmuştur. Sistem kullanıcılara, kullanıcıların, her bir satıcının (tedarikçinin) ürün kategorilerini etkili bir şekilde arayabilecekleri birleşik bir portal sunmaktadır. Sistemin çekirdek kısmı akıllı bir ürün meta-arama motorudur, bu motorla birden fazla e-ticaret sitesinde aynı anda arama yapılması sağlanmıştır. Bu yol ile kategori bazlı sorgu sağlanıp, bununla alıcı üst sınıf/alt sınıf ilişkilerini kullanarak ürün arama amacını tanımlayabilir; WordNet kullanılarak, alıcının sorgusu, ürün arama doğruluğunu artırmak için anlamsal olara genişletilir ve alıcının sorgusu ile tedarikçinin

ürün kategorileri eşleştirilerek ve bir anlamsal uygunluk ölçütü hesaplanarak satıcının önerilme önceliğine karar verilir.

Bu çalışmada, e-ticaret için, kategori bazlı alıcı sorgu işlemini destekleyen yeni bir akıllı ürün meta-arama motoru sunulmuştur. Alıcının kategori tabanlı sorgusu, ürün arama hedefini üstsınıf/altsınıf ilişkileri kullanarak açıklamaktadır. Çalışmada alıcının arama yapacağı ürünün katalog yapısı için temel verileri sağlaması istenir. Aramada, alıcının oluşturduğu kategori bazlı sorgu ile her bir satıcının ürün kategorisi ile eşleşmesi sağlanmaya çalışılır. Meta-arama motoru alıcının oluşturduğu kategori bazlı sorgusunu, Wordnet tarafından tanımlanmış uygun kelimeleri ekleyerek mantıksal olarak genişletir. Bir kategori eşleştirme algoritması alıcının kategori bazlı sorgusunu her bir satıcının ürün kategorisiyle karşılaştırır ve satıcının kategorisinde eşleşen bir ürün alt kategorisini çeker. Ürün meta-arama motoru, satıcının ürün alt kategorisi ile alıcının kategorisi arasında mantıksal uygunluk ölçüsünü değerlendirir. Algoritma tüm satıcılar için uygulanana kadar çalışır. Ürün meta arama motoru, satıcıları önceliklerine göre azalan sırayla listeler. Önem derecesi anlamsal uygunluk değerlerine göre belirlenir. Bu sıra ile satıcılar, alıcıya önerilir. Java Jena API (48) kullanılmıştır. WORDNET'i (49) kullanarak, alıcı sorgusu ve e-katalogdaki ürün bilgisi arasındaki terimsel uyumsuzluk problemini çözmeyi hedeflemişlerdir.

Wordnet, İngilizce eşanlamlılar sözlüğüdür ve sözcükler arasındaki anlamdaşlık, zıt anlamlılık, kapsayan terim (üst terim) ve alt terim ilişkilerini sağlar.

Çeşitli e-kataloglardaki ürün bilgilerini ontoloji ile birleştirmenin, e-ticaret sistemlerinde ürün arama doğruluğunu geliştirdiği belirtilmiştir.

Liang ve diğerleri (2007), kişisel bilgi önerilerine semantik genişleme yaklaşımı sunmuştur. Semantik-Genişleme, yayılan etkinleşme ve içerik bazlı filtrelemeyi birleştiren bir kişiselleştirilmiş öneri metodudur. Bu metod üç ana modülden oluşur; kullanıcı tercihlerinin çıkarımı, semantik genişleme ve belge önerme. -

Kullanıcı Tercihlerinin Çıkarımı; öneri oluşturmanın ilk adımı kullanıcının önceden okuduğu belgeler yoluyla onun ilgi alanlarını bulmaktır. Bilgi erişimi ve filtrelemede bir belgenin içeriğini temsil etmek için genel yaklaşım anahtar kelime yöneyi kullanmaktır.

Semantik-Genişleme Devresi; Okuma geçmişinden yararlanılarak kullanıcının ilgi alanındaki konseptler saptandıktan sonra, bu konseptler, bir semantik ağacı kitaplığı ve bir takım yayılım kurallarından oluşan semantik-genişleme modülüyle daha da genişletilebilir. Semantik-genişleme devresi bir takım birbirine bağlı semantik ağaçlarından oluşur. Bir semantik ağacı ise konseptler ve aralarındaki ilişkilerden oluşur. Her bir düğüm bir konsepti, iki düğüm arasındaki bir bağlantı ise aralarındaki ilişkiyi temsil eder. İki tür ilişki mevcuttur. Bir düğümün ötekini kapsadığı “is-a” ilişkisi ile iki düğümün birbirini kapsamadığı ancak aralarında bir ortaklığın bulunduğu “non-is-a” ilişkisi.

Belge Derecelendirme ve Önerme; Genişletilmiş kullanıcı profili oluşturulduktan sonra, kullanıcının çeşitli belgelerdeki potansiyel ilgisini değerlendirmek için bu profil kullanılır. Bu değerlendirme genişletilmiş kullanıcı profilindeki belgelerde ve konseptlerde bulunan eşleşmiş anahtar kelimeleri kapsar. Her bir konsept bir çok anahtar kelimeyle eşleşebileceği için kullanıcı profilindeki konseptler belgelerin içindekilerle eşleşmeden önce anahtar kelimelere dönüştürülür. Bir konseptten türetilen bütün anahtar kelimeler başlangıçta aynı derecelendirmeye değerlendirilir. Anahtar kelimelerin ilgi değerleri belirlendikten sonra bir belgenin ilgi derecesi, içindeki bütün anahtar kelimelerin ilgi değerlerinin bileşimi olarak belirlenir.

Sunulan metod konsept yayılımı işleminde ağırlıklı olarak semantik-genişleme devresine dayandığından önemli kaygılardan biri de ana konseptleri ve aralarındaki ilişkileri kapsamak için kullanışlı ve kapsamlı semantik-genişleme devrelerinin nasıl oluşturulacağıdır. Bu iş uygulama alanındaki uzmanlar için büyük oranda çalışma gerektirecektir. Bu yaklaşım için bir diğer kısıtlanma ise kullanıcı profili oluşturmak için kullanıcıların geri bildirimlerine ihtiyaç duymasıdır.

Özay (2007), anlamsal web ontolojileri için işbirliğiyle ve dağıtık ontoloji geliştirmeyi destekleyen AEGONT ontoloji geliştirme ortamının çekirdeğini kullanarak platform bağımsız ontoloji geliştirilebilmesine olanak tanıyan ontoloji servislerinin gerçekleştirimini yapmıştır. Bu servisleri kullanan web tabanlı örnek ontoloji geliştirme ortamı olan Web-AEGONT’un da tasarımının ve gerçekleştiriminin bir kısmı tamamlanmıştır. Çalışması kapsamında anlamsal web ontolojileri için işbirliğiyle ve

dağıtık ontoloji geliştirmeyi destekleyen AEGONT ontoloji geliştirme ortamının çekirdeğini kullanarak platform bağımsız ontoloji geliştirilebilmesine olanak tanıyan ontoloji servislerinin gerçekleştirimi yapılmıştır. Bu servisleri kullanan web tabanlı örnek ontoloji geliştirme ortamı olan Web-AEGONT'un da tasarımının ve gerçekleştiriminin bir kısmı tamamlanmıştır.

Şarman (2007), e-ticaret sitelerinde kullanılabilirliğini incelemiştir. E-ticaret sitelerinde kullanılabilirlik açısından bileşenlerin nasıl optimum hale getirilebileceği, nelerin yapılması ve nelerden kaçınılması gerektiğini incelemiştir. Farklı yaş, meslek, eğitim, statü gruplarında yer alan 100 internet kullanıcısına literatür'de yapılan araştırmalar ve Xerox kullanılabilirlik test'lerinin harmanlanmasıyla oluşturulan anketel araştırmanın verilerini değerlendirmiştir. Oluşturulan ankette değerlendirme sorularında yedili likert ölçeği kullanmıştır. Anketin güvenilirliğinin test edilmesinde Alfa Katsayısından yararlanmıştır. Örneklem grubunun demografik özelliklerini, cinsiyet, yaş, medeni durum, öğrenim durumu, meslek, pozisyon, sektör bazında incelemiş ve grafiksel olarak dökümler oluşturmuştur. SPSS 15 paket programını kullanarak bilgisayar üzerinde anket verilerinin analizi öncesi her bir faktörün dağılıma uygunluğunu Kolmogorov-Smirnov (k-s) analizi ile incelemiştir. Verilerin anlamlandırılmasında Varyans analizi, Friedman testi, varyansların eşitliği için Levene testi metodlarını kullanmıştır. Çalışmanın son kısmında yapılan analizler sonucu anketin uygulandığı e-ticaret sitesinin genel olarak kullanılabilirliğinin ne aşamada olduğunu değerlendirmiştir.

Mokriš ve Skovajsová (2008), metin belgeleri aramalarında, metin belgeleri uzayı boyut küçültmesini, iki yapay sinir ağıyla ve bunların karşılaştırılmasıyla sunmaktadır.

1. Yapay Sinir Ağı'nda Hebbian tipi modeli ve Oja Öğrenme Kuralını kullanmışlardır.
2. Yapay Sinir Ağı'nda Otoçağırışimli (Autoassociative) model ve Back Propagation Öğrenme Kuralını kullanmışlardır.

Her iki yapay sinir ağı da, belge uzayını 2 eksene küçültür, bu sayede her belge azaltılmış belge uzayında birer nokta olarak temsil edilirler. Dahası, kümeler, küçültülmüş belge uzayında oluşturulur.

Bilgi edinim sistemleri metin belgelerinde tipik olarak “bag-of words” yaklaşımını kullanır., bu yaklaşımı genellikle “vektör uzay modeli” (vector space model) olarak bilinir [53-55].

Hebbian-tipteki sinir ağı ve otoçatırışımli sinir ağını belge uzayının boyut küçültümü ve kümeleme noktasında karşılaştırmıştır. Her ikisinin de çok benzer sonuçlar verdiği gösterilmiştir. Her ikisi de koleksiyonu kümelere birbiriyle aynı belgeyi koyarak, 4 küme oluşturmuştur. Çıktı kümelerindeki farklılıklar farklı öğrenme kurallarından ve öğrenme fazının başlangıcında atanan rasgele başlangıç ağırlıklarından kaynaklanmış olabilmektedir. Her iki sinir ağıının da PCA metodu ile belge uzayının boyut küçültülmesini beklendiğı şekilde gerçekleştirdiğı görülebilir.

Akbulut (2008), var olan akıllı ajan platformlarını, hesaba dayalı adresleme tekniklerini ve sınıflandırma metodlarını kullanarak otonom yapıda bir e-ticaret platformu geliştirmiştir. Ürün bilgisi üye dükkanlar tarafında detaylı bir şekilde girilir, ve bunun sisteme integrasyonu AGBEP ajan sunucusu üzerinden çalışan ajanlar tarafından gerçekleştirilir. Bu aşamada, ürünün anahtar kelime bilgisi tanımlandıktan sonra, hesaba dayalı adresleme metodları aracılığıyla sınıflandırılmak için uygun hale gelmiş olurlar. Sınıflandırma işleminin sistem içinde ürünlerin kategorilerinin doğruluğunu kabul etme işlemi olan 2. aşamadan sonra, ürünlerin kategorileri tanımlanmış ve e-alışveriş sitesi satışlar için hazır hale gelir. AGBEP için sistem performansı artırılmış ve veri doğruluğı sağlanmış demektir. Geliştirme aşaması boyunca, sınıflandırma işlemi üzerine odaklanılmıştır. Ayrıca hesaba dayalı adresleme işlemi de ürün verisini sınıflandırma işlemine girmeden önce geri almak için önemli olarak değerlendirilmiştir. Bu işlemleri akıllı ajanlarla ayarlayarak e-ticaret içerik yönetimi gereklilikleri karşılanmış olmaktadır. Bu otonom yapı ajan sunucusu üzerinden çalışırken,

Eriş (2008), e-ticaret performansına etki eden faktörleri belirlemek için bir literatür taraması gerçekleştirmiştir. Literatürün detaylı taraması sonucunda e-ticaret başarısına etki eden kritik faktörleri belirlemiş ve çalışma anketi hazırlamıştır. Anketi 81 büyük ölçekli firmada yöneticilere uygulamıştır. Önerilen model ve hipotezlerden hareketle çoklu regresyon analizi metoduyla incelenen anketler sonucunda elde edilen bulgular e-ticaret başarısını tahmin etmede rekabet baskısı, müşteri baskısı, teknoloji

entegrasyonu ve tamamlayıcı iş kaynakları faktörlerinin önemli etkisi olduğudur. Tamamlayıcı İnsan Kaynakları faktörünün e-ticaret başarısını tahmin etmede bir etkisi görülmemiştir. Elde edilen sonuçlar literatürle paralellik göstermektedir.

Şensoy (2008), Servis müşterisi etmenlerin servis ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayacak servis sağlayıcıları seçmek için yardımlaştıkları bir e-ticaret ortamında, servis seçimi problemini incelemiştir. Servis seçimi ile ilgili üç temel husustan bahsetmiştir. (i) müşterilerin servis sağlayıcılarla geçmiş ilişkilerinin betimlenmesi, (ii) servis sağlayıcılar ile ilgili yanıtıcı bilgilerin ayıklanması, (iii) müşterilerin gelişen servis ihtiyaçlarının ve bunların anlamsal ilişkilerinin yönetilmesi. Çalışmada ilk olarak, klasik reytingler bağlam bilgisi eklenerek geliştirilmektedir. Bu ekleme ile birlikte servis sağlayıcı seçme doğruluğu sadece aynı servis talebinde bulunan müşterilerin aynı servislerle memnun oldukları varsayıldığında artırmaktadır. İkinci olarak, müşterilerin tecrübeleri, talep ettikleri ve aldıkları servisleri detaylı ve anlamsal olarak ifade edebilen bir ontoloji ile betimlenmektedir. Bir müşteri başka bir müşteri ile geçmiş tecrübelerini paylaşmaya karar verdiğinde, paylaşılan tecrübeleri alan müşteri, bu tecrübeleri kendi bağlam ve memnuniyet kriterlerine göre değerlendirebilmektedir. Reytinglerin yerine tecrübelerini paylaşarak, servis müşterileri servis sağlayıcıları daha doğru modelleyebilmekte ve böylece kendi ihtiyaçlarına en uygun servis sağlayıcıları daha iyi seçebilmektedirler.

Huang ve diğerleri (2010), Fikir madenciliği esasına dayalı ürün bilgisi edinimi yaklaşımını ortaya koymuştur. Anlamsal Ağ, içerik hesaplaması ve görüş madenciliğine dayanan e-ticarete ürün verisi ile ilgili anlamsal edinim modeli çalışması ortaya koyulmaktadır. İlave olarak, kitap araması için prototip bir sistem kurulmuştur. Ürün Görüşü Madenciliği, adı üzerinde kullanıcıların ürün fikirlerini analiz ederek, ürüne ait karakteristikleri ortaya çıkartabilir kullanıcının ürün karakteristiğinden memnun olup olmadığını belirleyebilir.

Chen ve diğerleri (2010), e-Katalogların ontolojik bir modelini sunmuş ve anlamsal kişisel e-Katalog servis sistemi (SPECSS) tasarlanmıştır. Bu sistem,ontoloji tabanlı ve 4 anahtar teknolojisi üzerine odaklanan kullanıcıya özel katalog ontolojisi (UPCO) ile alan e-Katalog ontolojisi (DECO) eşleştirmeyi başaran bir sistem olarak tanımlanmaktadır.

Bu 4 anahtar teknoloji; kişisel katalog ontolojisi oluşturma, alan ve yerel e-Katalog inşası, bunlar arasında anlamsal (anlamsal) eşleme ve heterojen katalog veritabanı tabanlı e-Katalog Anlamsal Sorgu sistemi olarak belirlenmiştir.

Çalışmada ontoloji tabanlı anlamsal eşleştirme üzerine yoğunlaşmıştır. Bunlar 3 ayrı kavram halinde incelenmiştir: Kavram-bazlı anlamsal eşleme, Özellik-bazlı anlamsal eşleme, Kişisel-bazlı anlamsal eşleme. Mevcut kısıtlamalar göz önünde bulundurularak, kullanıcıya özel catalog ontolojisi adıyla, alan ontolojisi (domain ontoloji) ile aynı seviyede anlamsal seviyesinde olan, kişisel bir ontoloji tabanlı kullanıcı modeli geliştirdiler. Çalışmada, 2 katalog ontolojisi inşa edilerek kişisel e-Katalog servisi için bir temel sunulmuştur. Bunlardan biri, kullanıcıların kişisel bilgilerini ve tercihlerini sağlayan kullanıcıya özel katalog ontolojisi ve diğeri bize standart e-Katalog bilgi tabanını sağlayan alan e-Katalog ontolojisidir.

Kullanıcıya Özel Katalog Ontolojisi (User Personalized Catalog Ontology: UPCO): müşterinin kişisel gereksinimlerini karşılayabilmek için müşterinin bilgileri üzerinde daha çok çalışılır. Sadece, anlamsal sözlük ve uluslararası sınıflandırma standartlarından alan e-Katalog ontolojisi oluşturma yeterli olmadığı iddia edilir. Bunun için, kullanıcı davranışları temel alınarak, kullanıcıya özel catalog ontolojisi (UPCO) yaratmak için bir kişisel yaklaşım sunulmuştur.

SPECSS, Java ve Jena2 API'ye uygulanmıştır. Jena2 anlamsal web uygulama program inşa etmek, RFD, OWL, SPARQL, vb. diller için programlama ortamı sağlamak ve kural tabanlı sonuç motoru içermek için inşa edilmiş bir çatıdır. Bu nedenle, ontolojileri işlemek ve SPARQL sorgusunu uygulamak için kullanmışlardır.

Kullanıcıların ürün araması yaparken potansiyel amaçlarını ve seçimlerini ifade edebilen, e-Katalog anlamsal sorgusu ve kişisel katalog servisi teorisine odaklanılmıştır.

Müşteriler için SPECSS adındaki sistem sunulmuş ve bu sistemin her bir katmanı ve modülü anlatılmıştır. Son olarak, SPECSS sistemi uygulanmış ve sistemin performansını ölçmek için 5 kullanıcının denenmesi sağlanmıştır.

Clements ve diğerleri (2010), Sosyal medya aramalarında etiketlenmiş sorgu uzunluğunun kişiselleştirilmesinin etkileri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Öngörülen içeriğin sıralamasını yükseltmek için, kullanıcıların tercihlerini ve anlamsallıkla

ilişkilendirilmiş sorgu ifadelerini etkinlikle ekleyen rastgele bir yürüyüş modeli kullanmışlardır. Sosyal bir dipnot grafiği hazırlamak için popüler bir çevrimiçi kitap katalogundan ortaklaşa hazırlanmış dipnotlarını kullanmış ve arttırılmış sorgu uzunluğunun kişiselleştirilmesinin ve düzgünleştirilmesinin etkileri üzerine çalışmışlardır. Kişiselleştirme ve düzgünleştirmenin kullanıcılara TF-IDF ölçümlemeli frekans tabanlı içerik sıralamasına göre daha az ifade ile, eşit ölçüde ilişkili içeriği bulmasını sağladığını göstermeye yönelik çalışmalar yapmışlardır. Kelime bilgisi farklılıklarına bağlı olarak ağ kullanıcıları arasında basit bir taşıyıcı boşluk modeli, kısa etiketleme tabanlı sorguyla ilişkili tüm içeriği bulmadığını belirterek; sosyal medyada, insanların tercih profillerini içeriklerini dipnotlayarak açıkça oluşturmakta oldukları üzerinde durmuşlardır. Sorgu uzunluğu ve öngörülen içerik sıralama kalitesi arasında açık bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Dört ifadeden daha kısa sorgular için sunulan model içerik sıralamasında kayda değer gelişme gösterebileceğini ifade etmişlerdir. Bir kullanıcı sorgusunda daha fazla çaba sarf etmeye karar verirse kişiselleştirme ve düzgünleştirmenin etkilerinin azalacağını eklemişlerdir.

1993'te Xia Lin [61] doktora tezinde metin ediniminde anlamsal ilişki grafiğini sunmuştur. Edinim kesinliğinin, anlamsal ilişkiye göre yapılan konsept haritalarıyla ve metinlerin sınıflandırılması ve kümelendirilmesiyle arttırılabileceğini ortaya çıkarmıştır. Ardından Michael John [62], Jian Jiang [63] anlamsal korelasyon derecesiyle ilgili yararlı keşiflerde bulunmuşlardır. Anlamdaşlık ve benzerlikten kaynaklanan sorunları çözmek için arama terimleri ve metinleri üzerinde anlamsal korelasyon derecesini kullanmışlardır. David Robert [64] anlamsal nesneye dayalı multimedya edinim modeli ortaya koyarak belgenin içeriği ile ilgili yorum ve sorgu problemleri ile ilgili tam bir karşılaştırılabilir analiz yapmıştır.

Anlamsal Ağ'ın 2001 yılında ilk kes Berners-Lee, Hendler ve Lassila tarafından resmen ileri sürülmesinden sonra, anlambilimsel ve anlamsal ağ tabanlı ağ bilgisi edinimi çalışmaları popüler bir araştırma konusu olmuştur. Hyoil Han [65] ontolojiyi anlambilimi tanımlamak için bir araç olarak görmüş ve bilgi edinimi içerisindeki rolünü araştırmıştır. Qazi Mudassar [66] anlamsal edinim motoru çerçevesinin konseptini ileriye taşımış ve anlamsal edinim motoru içerisindeki her fonksiyonel modülü ve birbirleri arasındaki ikili ilişkileri analiz etmiştir. O zamandan beri birçok araştırmacı

farklı bakış açılarından anlamsal edinim motoru üzerine derinlemesine çalışmalar gerçekleştirmişlerdir, bu bakış açıları özetle; anlamsal konsept grafiği merkezli, ontoloji merkezli ve bilgitabanı merkezli olmak üzere üçe ayrılabilir. Her üç kategori de kullanıcılar ile olan iletişimin altını çizmektedir. Edinim sürecinde kullanıcılarla kurulan iletişim ile birlikte, anlamsal edinim motoru kullanıcıların neye ulaşmak istediğini daha iyi keşfetmekte ve anlamakta, dolayısıyla daha iyi sonuçlar sunmaktadır [67]. Anlamsal süreçte, akıl yürütme ve kesin olmayan yargıların idaresinde yapay zekadan tam olarak faydalanılması gizli anlamların ortaya çıkartılmasını oldukça kolaylaştırmaktadır. [68]

Bugünlerde, belge kümeleme (sınıflama) metodları metin belgesi erişiminde ortaya çıkmaktadır [69-72], [74-76]. kümeleme, kullanıcıların bir bilgi için sorgularına en benzer belgelerin bulunduğu bir kümede arama yapabilmesine olanak verir. Belge kümelemede çok çeşitli yapay sinir ağları kullanılmıştır. Bunların en popülerleri, belgeleri kümeleri oluşturacakları iki-boyutlu haritada yerleştiren Kohonen yapay sinir ağlarıdır [71-73]. Ayrıca belge kümeleme için başka tipte yapay sinir ağları da bulunmaktadır.

SUNULAN SİSTEM VE MODELLER

Bu bölümde, literatürde belirlenen eksikliklerin giderilmesine yönelik olarak kullanıcı geri beslemesi ile otomatik kategori bulan ve tavsiye eden bir e-ticaret sistemi tasarlanıp bu önerilerin kesin sonuçlar verebilmesine yönelik metodoloji ve e-ticaret sistemi modelleri geliştirilmektedir. Öncelikle tasarlanan sistem ve süreçleri tanımlanmakta, ardından süreçler incelenmektedir. Tasarlanan sistemin gerçekleştirilebilmesi için sistemde odaklanılan ve üzerinde çalışma yapılan süreçler ve bunlara ilişkin modeller geliştirilmekte ve bu modeller detaylıca incelenmektedir. Ardından bir e-ticaret sitesi verileri üzerinde her iki modelin detayları sunulmaktadır. Sonrasında, modellerin performansları karşılıklı olarak test edilmekte ve sonuçlar sunulmaktadır.

6.1 Tasarlanan Sistemin Tanıtılması

Tez kapsamında tasarlanan sistem bir B2B e-ticaret sitesinde uygulanmaktadır. Sistemde, kullanıcılara-firmalara, B2B portalleri aracılığı ile firmalara uygun tedarikçileri araştırmak ve sonuçlarını iletmek işlemlerini de gerçekleştiren birleşik bir portal sunulmaktadır. Sistemin oluşturulmasındaki amaç, firmaların ticaretini daha etkin hale getirmek için firmalara; tedarikçi, ürün ve hatta alıcılar için uygun önerilerde bulunmaktır.

Bu amacın gerçekleştirilmesi için firmaların kullandıkları ERP, Muhasebe vb. programların ve B2B internet sitelerinin yapılandırıldığı bir sistem tasarlanmaktadır.

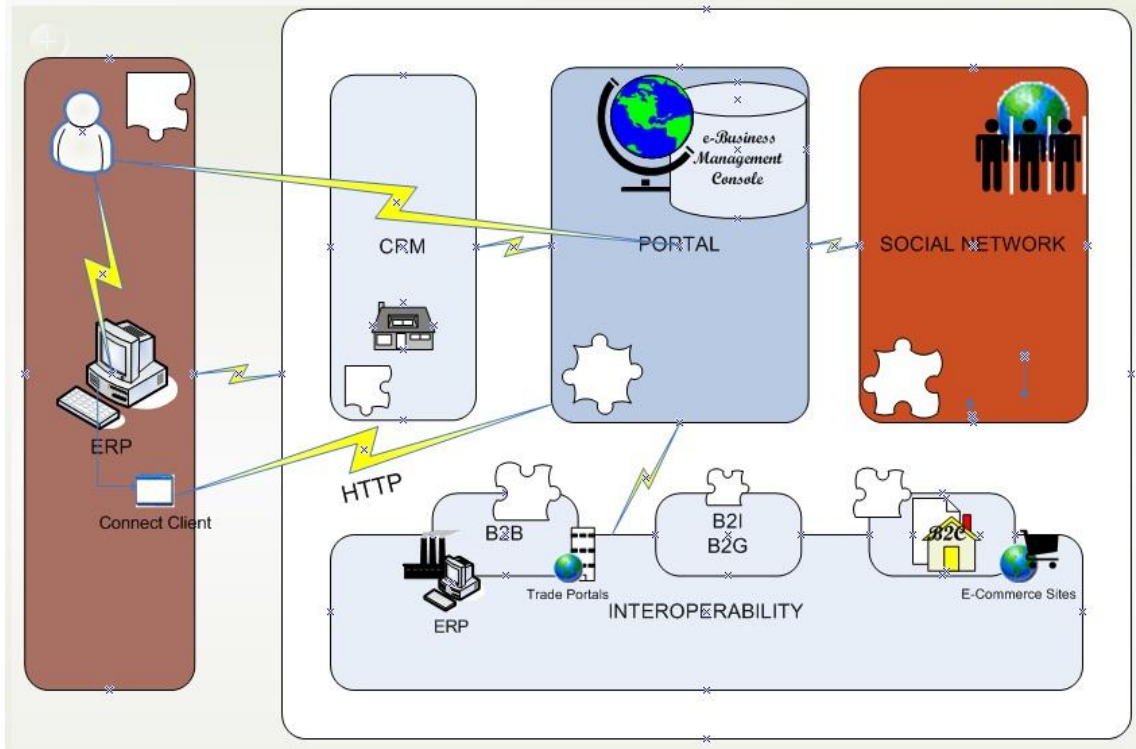
Tasarlanan sistemde, bir işletmenin B2B, B2C, B2G ve B2I işlemlerinin ve bağlantılarının gerçekleştirildiği, bunun yanında reklam ve diğer bağlantılar için sosyal ağlarla bağlantı kurabilen, CRM çalışmalarının sürdürüldüğü ve bütün bunları yerel ERP programlarıyla bağlantılı olarak gerçekleştirebilen bir portal sunulmaktadır. Bu portalin işlevselliği ile zaman ve maddi kaynakların tasarrufunun sağlanması, işletmelerin tüm resmi ve ticari işlemlerinin bu portal üzerinden gerçekleştirilmesi, reklam, ürünlerin ve firmanın tanıtılması, pazarlanması ve uygun tedarikçiler ile müşterilerin bulunması gibi maliyetli süreçlerin hızlandırılması, kolaylaştırılması ve maliyetlerin minimuma indirilmesi hedeflenmektedir.

Tarif edilen sistemin ilişki grafiği Şekil 6.1’de gösterilmiştir. Bu grafikte görülebileceği gibi, işletmenin yerel uygulamaları üzerinden diğer firmalarla, hükümet kurumlarıyla, bankalarla, bireysel müşterilerle bilgi alışverişinde bulunmasının yanında aynı sistem üzerinden CRM takibi ve sosyal ağlar ile bağlantı sağlanması hedeflenmektedir.

Bu sistemde kullanıcının doğrudan portale bir web arayüzü ile bağlanması mümkündür. Aynı zamanda yerel uygulaması üzerinden sistem ile veri alışverişi yapabilir. Yerel programı portal ile doğrudan bağlantılı olup portale sorgu gönderebilir ve sorgu sonuçları doğrudan program içinden kullanıcıya iletilebilir. Bu sistem online çalışacak şekilde tasarlanmış olup kullanıcının tepkilerine kendisini güncelleyip yeni sonuçları da buna göre düzenleyerek iletmesi öngörülmüştür.

Bu tez kapsamında yalnızca ERP programı ile bir e-ticaret sitesi arasındaki akıllı alt sistemin ayağa kaldırılmasına dair modeller oluşturulmuş olup sisteme eklenmesi tasarlanan diğer birlikte çalışabilirlik araçlarının (Interoperability; B2G, B2I), sosyal ağlarla bağlantı, CRM ile ortak çalışabilirlik adına Portalin oluşturulması, fazladan ticaret sitelerinin eklenmesi ve diğer özellikler için yalnızca ön tasarım işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu tez kapsamında sistemin dahilinde böyle bir ekleme yapılacağının belirtilmesinin nedeni, modellerin çözüm olarak sunuldukları ana sistemin büyük resminin gösterilmesi gereğidir. Tasarlanan modeller, sistemin akademik çalışma gerektiren ve sistemin inşasına geçilmeden önce hazırlanmış olması gereken

kısımlarıdır. Bu nedenle bu tez kapsamında tasarlanan asıl sistemin ana hatlarıyla tarif edilmesi, büyük resminin gösterilmesi yoluna gidilmiştir.



Şekil 6.1 Sistem Portali İlişki Diyagramı

6.2 ERP ve B2B Ticaret Sitesini İçeren Alt Sistem

Bu tez kapsamında, yukarıdaki grafikte tarif edilen ana sistemin bir alt sistemi olarak geliştirilen sistem için 2 model sunulmaktadır. Bu alt sistem firmaların yerel uygulamaları ile B2B ticaret sitelerini kapsamaktadır. Bu iki öge arasında çalışacak bir akıllı sistem yerleştirilmesi tasarlanmıştır. Bu aracı akıllı sistem, genel anlamda firmanın o ticaret sitesinde kayıt olması için otomatik olarak bir ön çalışma gerçekleştirir, yapılacak seçimler için çeşitli öneriler hazırlar ve kullanıcının onayını alarak işlemlerini tamamlar.

Sistemin çekirdek kısmı akıllı bir arama motorudur ve şu temel fonksiyonları içermektedir: (1) anahtar kelime bazlı sorgu sağlar (2) arama motoru, anahtar kelimeler ile oluşturulan sorgu ile ürünün ait olabileceği kategorileri belirler ve maksimizasyona bağlı bir uygunluk ölçütü hesaplayarak kategorinin önerilme önceliğine karar verir, (3)

aramada anahtar kelimelere atanmış olan ağırlıkların güncellenmesini sağlayarak kendisini yeniler.

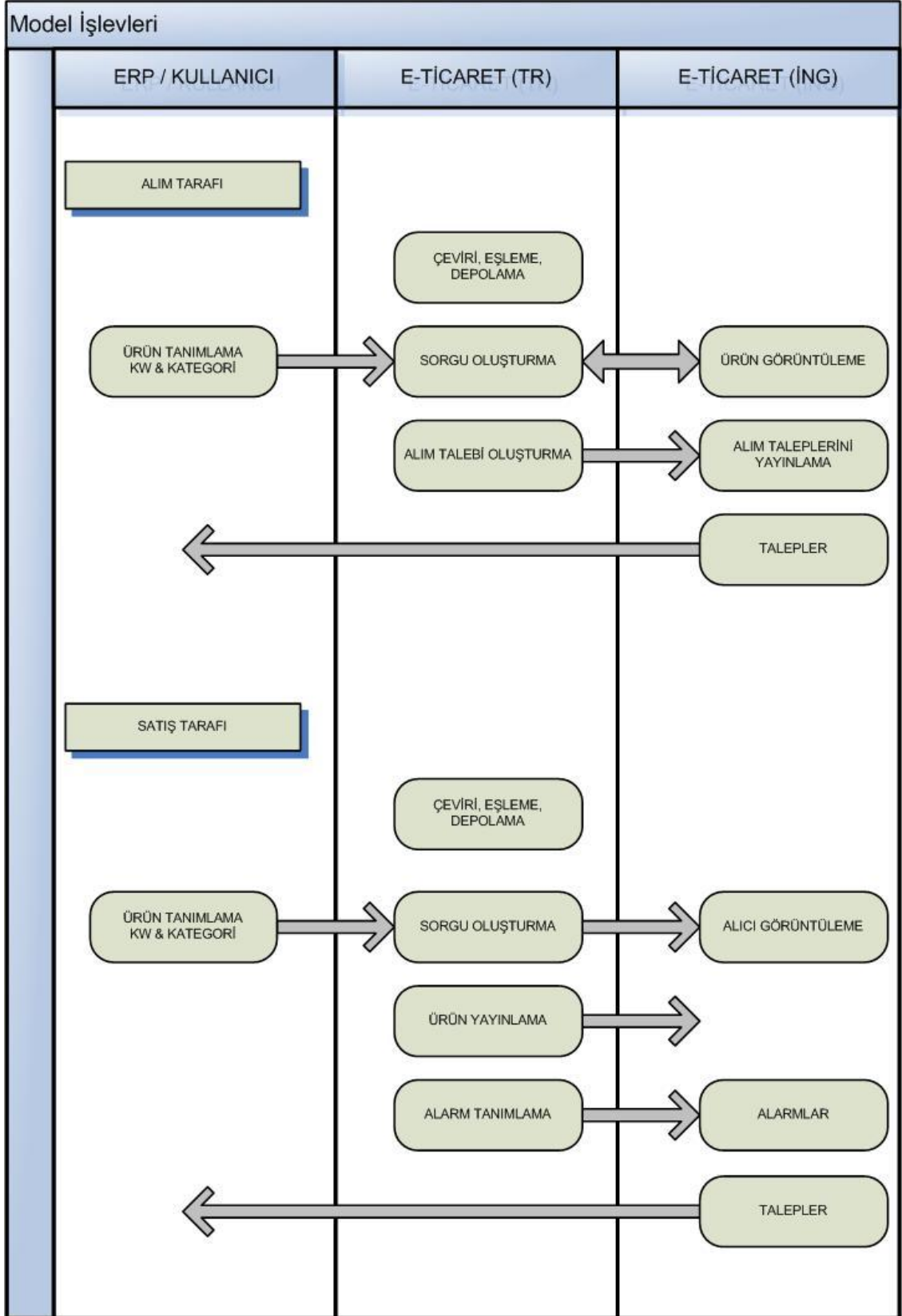
Bu alt sistemin çalışması ile e-ticaret sitesinde ilgili firmanın kaydı yarı otomatik hale getirilmiş olur. Ancak bu kayıt gerçekleşmeden önce kullanıcıdan onay alınır. Kullanıcının sıfırdan başlaması yerine, bilgilerinin bulunduğu hazır bir şablonla işe başlaması sağlanır, bu sayede hedef kullanıcının kısıtlı olduğu varsayılan zamanının çok daha az bir kısmı kullanılmış olur. Ayrıca bu şekilde kullanıcının ilgisinin çekilmesi planlanmıştır.

İnternet kullanımının ve internet üzerinden ticaretin artması ile çok sayıda e-ticaret sitesi türemiştir ve bunların herbirinde işlem yapabilmek için firmaların ya da kullanıcıların ticaret sitelerine en azından bir aşamadan sonra kayıt olmaları gerekmektedir. Birçok e-ticaret sitesinde işlemler, bireysel kullanıcıların dahi çoğu zaman kayıt süreçleri nedeniyle sorgularını yapmadan sitelerden ayrılmaları ile sonuçlanmaktadır. Firmalarda bir B2B e-ticaret sitesinde ürününü yayınlamak isteyen yönetici ya da yetkilinin çoğu zaman e-ticaret sitesinin kayıt prosedürleri, ürünlerini ekleme süreçleri, müşteri ve tedarikçi aramaları yapacak zamanı bulunmamaktadır ve bu tür işlemleri ertelemektedir. Sunulan metodolojide ERP sisteminden doğrudan anahtar kelimelerin çekilmesi sağlanırken, kullanıcıların vakit harcamadan ürünlerinin sisteme dahil olması, bu ürünlere uygun taleplerin alınması, firmanın kullanıcının onayı ile ürününün sistemde otomatik oluşturulması ve yayınlanması sağlanır. Aynı zamanda kullanıcının ilgili ürünleri sistem dahilindeki başka bir özellik tarafından çeşitli kriterlere göre seçilir ve bulunan sonuçlar kullanıcı o ürünle ilgili işlem yaptığı anda karşısına çıkarılır. Bu sayede, kullanıcının çok değerli olan ilgisi kazanılmış olur.

Bu alt sistemde firmanın yerel uygulamasından çekilen anahtar bilgiler kullanılarak B2B ticaret sitesi veritabanında aramalar yapılır, bu aramaların sonucunda bilgilerin çekildiği kalemlerin ait olabilecekleri sınıfların yani kategorilerin tahmini yapılır ve firma tarafında bu tahminler kullanıcıya sunulur. Kullanıcının yaptığı seçime göre arama ve anahtar bilgilerin kullanımı kriterleri güncellenir ve sonraki aramaların daha başarılı olması için öğrenmeler yapılır.

Tasarlanan alt sistemin işlevleri hem alıcı hem de satış tarafı için aynı şekilde olmakla beraber, sistem tanımında ayrı olarak anlatılmaktadır. Bu sistemin işlevleri, ürün tanımlama, anahtar kelime oluşumu ve düzenlenmesi, güncellenmesi işlemleri, Kategori belirlenmesi, yabancı anlaşmalı B2B ticaret sitesi ile arasında gerçekleştirilecek olan çeviri ve eşleme işlemleri, verilerin depolanması, sorgu oluşturma, ürün görüntüleme, alıcı görüntüleme, ürün yayınlama, alım talebi oluşturma, alım taleplerini yayınlama, alarm tanımlama, alarmlar, ilgili taleplerin bulunması ve getirilmesi olarak sıralanabilir. Akıllı sistemin bu işlevleri, gerçekleştirildikleri sistem elemanları ile birlikte Şekil 6.2’de gösterilmiştir.

Şekil 6.2’de Alt Sistem elemanlarında birden fazla e-ticaret sitesi olması tasarlanmıştır. Bu alt sistemin tasarımının özelliği olup, bu tez kapsamında bu kısmın detayına girilmemiş ve geliştirmesi yapılmamış olup ön tasarım aşaması tamamlanmıştır. Bu tez kapsamında yalnızca bir e-ticaret sitesinde sistemin ayağa kaldırılmasına dair modeller oluşturulmuş olup sisteme eklenmesi tasarlanan fazladan ticaret siteleri için yalnızca ön tasarım işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu tez kapsamında sistemin dahilinde böyle bir ekleme yapılacağının belirtilmesinin nedeni, modellerin çözüm olarak sunuldukları sistemin büyük resminin gösterilmesi gereğidir. Tasarlanan modeller, sistemin akademik çalışma gerektiren ve sistemin inşasına geçilmeden önce hazırlanmış olması gereken kısımlarıdır. Bu nedenle bu tez kapsamında tasarlanan asıl sistemin ana hatlarıyla tarif edilmesi, büyük resminin gösterilmesi yoluna gidilmiştir.



Şekil 6.2. Alt Sistem İşlevleri

Tarif edilen sisteme ait temel elemanları aşağıdaki gibi belirleyebiliriz:

- Yerel Uygulamalar, firmaların alım ve satımını yaptıkları ürün bilgilerinin bulunduğu ERP programları, muhasebe programları vb.
- Web portalı, akıllı sistemin yerleştirileceği B2B e-ticaret sitesi.
- ERP ürünü ile WEB portalinde çalışan Akıllı Sistem
- Veritabanı Sistemi, Akıllı Sistem bu elemanı kapsamaktadır.

6.2.1 Ürün Tanımlama ve Anahtar Kelime Oluşturma

Sistemin kurulumunda firmaların kullandıkları yerel uygulamaların başlangıçta sisteme tanıtılıp alanlarının veritabanına eklenmesine karar verilmiştir. Herbir uygulama modeli ayrı ayrı sisteme tanıtılmaktadır. Bu şekilde firmanın kullandığı uygulamanın modeline göre anahtar kelimelerin alınacağı alanlar belirlenir ve bu alanlardan alınan verilerle aramalar yapılır.

Sistemin tasarımı, firmaların kullandıkları uygulamalarda çalışan uyarılma ile o firmanın ilgi çekebilecek olan ürününün seçilmesi sağlanır. İlgi çekebilecek ürün ile ilgili öneriler yapıldığında, o ürünle ilgili yeni tedarikçi ya da alıcıların bulunması durumunda, kullanıcının konuya ilgi duyması gerekmektedir. Bu ilgiyi sağlayabilmek için öncelikli olarak firmanın alım ya da satım hacmi en büyük olan ürününden veya satış karı ya da alım gideri en fazla olan ürününden işe başlanır. Bu ürünün belirlenmesi, yalnızca yerel uygulama içinde çalışacak bir rapor tarama ile satış ve alış istatistikleri üzerinden en çok dikkat çekecek ürün kriterini sağlayacak olan ürün belirlenir. O ürün ile ilgili işlemler tamamlandıktan sonra takip eden ürünler için sırasıyla aynı süreçler işletilir.

Bu sistemde, kullanıcı yerel uygulaması tarafında ürünlerin tanımlanması, kullanıcının ilgisini çekmesi hedeflenen ürünün seçilmesi işlemleri gerçekleştirilir. Ürünlerin seçimi daha önceden belirlenmiş kriterlere göre gerçekleştirilir. Bu kriterlere göre, örnek olarak yüksek satış hacmine ya da satış karına sahip ürünler seçilebilmektedir. Kullanıcıya öncelikle bu tür ürünler üzerinden ulaşarak daha fazla ilgisini çekmek hedeflenmektedir. Seçilen ürüne ait stok kartı alanlarından o ürüne ait veriler çekilir ve

bu veriler ile bir anahtar kelime seti oluşturulur. Anahtar kelime seti ile e-ticaret sitesinde sorgu oluşturulur ve arama yapılır. Arama sonucunda bulunan sonuçlar yine uygulama tarafında kullanıcıya iletilir. Kullanıcının bu sonuçlar arasından yaptığı seçimlere göre ağırlıklar güncellenir, yenilenen aramalar gerçekleştirilir ve bulunan sonuçlar yine kullanıcıya iletilir. Bu aşamalarda kullanıcının ürünleri sistem tarafında tanımlanmış olur, ayrıca sonuç seçimleri ile de öğrenmeler gerçekleştirilmiş olur.

Sistem kapsamında kullanıcıya 2 seçim yaptırılır. Bu seçimlerin ilki yapılan kategori aramaları sonucunda sıralananlar arasından yaptırılan seçimdir. İkincisi ise, kullanıcıya seçtiği kategoride ürününe benzer diğer kullanıcıların ürünlerinin anahtar kelimelerinden yaptırılan seçimlerdir. Bu iki seçim adımı kullanıcı sisteme geri bildirim yapmış ve aynı zamanda sistemde ürününü oluşturmuş olur.

6.2.2 Çeviri ve Eşleme

Ürünler belirlendikten sonra aramaların farklı sitelerde yapılabilmesi için bir eşleme (mapping) altsistemi tasarlanmıştır. Bu alt sistemin bileşenlerinin ortak çalışılan site ile periyodik olarak kategori eşleme işlemleri için otomatize edilmesi planlanmıştır. Bu otomasyon iki site arasında web servis aracılığı ile gerçekleştirilebilecektir. Aynı sisteme, farklı dillerde oluşturulmuş siteler arasındaki çeviri işlemleri de dahildir. Bu işlemlerin yapılması için farklı yöntemler geliştirilebilmektedir. Kelimelerin çevirisinde bir sözlük kullanımının yanında son dönemlerde araştırmacıların ilgi odağı olan ontoloji konusundan da faydalanılması hedeflenmektedir. İngilizce ontoloji sözlüğü olarak ve belirli sorgularla kullanılabilen WordNet'in kullanımının faydalı olacağına karar verilmiştir. WordNet, sorgu ile verilen kelimenin eş anlamlısını, zıtlamlısını, kapsayan (genel) terimlerini ve alt terimlerini verebilmektedir. Bu sayede bir kelime setinin İngilizce oluşturulmuş başka bir e-ticaret sitesinde aratılabilmesi için çevrim yapılmasının ardından WordNet üzerinden o kelimelerin eş anlamlıları ve genel terimleri kullanılarak anlamı genişletilir ve eşleşecekleri ürün ve kategoriler bulunur. Bu tez kapsamında bu kısmın detayına girilmemiş ve geliştirmesi yapılmamış olup ön tasarım aşaması tamamlanmıştır.

6.2.3 Sorgu Oluşturma

Sorgu oluşturma işlemi öncelikle yerel uygulamadan alınan anahtar set ile bu anahtar setin ait olduğu ürüne uygun olan kategorinin bulunması için gerçekleştirilir.

Bu sorgu oluşturma ve arama işlemi ticaret sitesi tarafında gerçekleştirilir. Sorgu yapılıp bulunan sonuçlar bir sıralama ölçütüne göre puanlanır ve sıralanır. En yüksek puanı alan belirli sayıda kategoriden oluşturulan kategori seti kullanıcıya sunulmak üzere yerel uygulamaya iletilir.

Sorgu oluşturma işleminin ikinci aşaması, kullanıcının kategoriye belirledikten sonra o kategorideki benzer ürünlerin bulunması için gerçekleştirilir.

6.2.4 rn ve Alıcı Görüntüleme

İkinci sorguda kullanıcıya başka firmaların benzer ürünleri ve bunların anahtar kelimeleri gösterilerek kullanıcının anahtar kelime seçimi yapması sağlanır. Ardından tekrar son bir sorgulama yapılarak satıcı taraf için kullanıcının tanımlanmış olan ürününe benzer ürünleri satın alan alıcılar, alıcı taraf için ise sistemdeki satıcıların benzer ürünleri görüntülenir.

6.2.5 Alım Talebi Oluşturma ve Yayınlama

Firmanın alım yaptığı ürün için yapılan ürün tanımlamasından sonra o ürünü satan diğer kullanıcıların yaptıkları sorgularda görüntülenmesi için alım talepleri oluşturulur. Bu alım talebi oluşturma işlemi e-ticaret sitesi tarafında kullanıcının onayı ile gerçekleştirilir. Alım talebi oluşturulduktan sonra işlem tamamlanmış değildir. Bu oluşturulan alım talebinin aktif olması için yani sorgu sonuçlarında bulunabilmesi için yayınlanması gerekmektedir. Bu işlem de yine kullanıcının seçimidir. Bu işlem gerçekleştirildikten sonra daha sonraki sorgularda bu kullanıcının ürünü için yayınladığı alım talebi de aramalara dahil edilecektir. Yayınlanan alım talepleri aynı zamanda eşlemelerin yapıldığı ortak ticaret sitelerinde de yayınlanır ve bu ticaret sitelerinden gelen talepler de bu sayede doğrudan kullanıcıya iletilebilir.

6.2.6 Ürün Yayınlama

Firmanın satış yaptığı ürün için yapılan ürün tanımlamasından sonra o ürünün alıcıların yaptıkları sorgularda görüntülenebilmesi için o ürünün ticaret sitesinde yayınlanması işlemi gerçekleştirilir. Bu yayınlama işlemi gerçekleştirildiğinde firmanın ürününün sistemde tanımlaması tamamlanmış demektir.

6.2.7 Alarmlar:

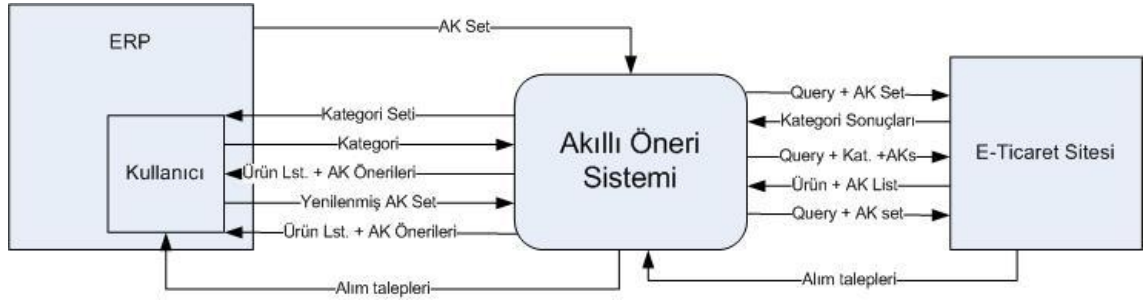
Alarm tanımları firmaların satış yaptıkları ürünlerini yükledikten sonrabu ürünler için alıcılardan gelen teklif ve talepler olduğunda sistemin doğrudan kullanıcının tanımladığı mobil cihazlara ya da e-postalarına satış alarmı gönderebilmesi için oluşturulur. Bu sayede kullanıcının sistemi aktif olarak takip etmesine gerek kalmadan, sistemin kullanıcıyı aktif olarak bilgilendirmesi sağlanmış olur. bu alarmları alan kullanıcı hızlı bir şekilde, potansiyel müşterisinin ilgisini kaybetmeden müşterisi ile iletişime geçebilir. Bu sistemin zaman kayıplarını önleme sağladığı fayda ile kullanıcı sistemi takip etmekle zaman harcamazken aynı zamanda müşteri talepleri hakkında anında bilgi sahibi olabilir.

6.2.8 Talepler

Sistemde firma için diğer kullanıcılardan gelen talepler alarm oluşturulmamış olsa da sistem içerisinden kullanıcıya iletilir. Gelen talepler, e-ticaret sitesi üzerinden ve kullanıcının yerel uygulaması üzerinden ilgili kullanıcıya anlık olarak iletilirler.

6.3 Geliştirilen Alt Sistemin Tanıtılması

Tez kapsamında geliştirilen alt sistemde, yukarıda tarif edilen sistem dikkate alınmaktadır. Bu sistem dahilinde, oluşturulan anahtar kelime seti ile bir ürünün ait olduğu kategorinin tahmin edilmeye çalışılması gerçekleştirilmektedir. Sistem firmaya ait çekilen ilk bilgi ile e-ticaret sitesinde sorgu yapılması ve uygun sonuçların kullanıcıya sunulması, kullanıcının seçimine göre kendisini güncellemesi, ardında seçilen sonuçla yeni alt sonuçların aranması ve yine kullanıcıya sunulması, kullanıcının seçimine göre yine sistemin kendisini güncellemesi, ve son olarak sonuç verisi dönmesi aşamalarından oluşmaktadır.



Şekil 6.3 Akıllı Öneri Sistemi Taslak Veri Akış Diyagramı

Alt sistem için 2 adet model geliştirilmiştir. Bunların ilki (Model-G1) sistemin öğrenmesi ve ağırlık değişimleri deneyler sonucunda belirlenen birkaç basit algoritmanın birleşiminden oluşan modeldir. İkincisi ise (Model-G2) sistemin öğrenmesi ve ağırlık değişimlerinin Yapay Sinir Ağları kullanımı ile gerçekleştirdiği modeldir.

Her iki modelin ana amacı kullanıcı veritabanından gelen verilerle bir anahtar kelime seti oluşturup bu set ile arama yaparak ürünün ait olduğu kategoriyi bulmaktır. Bu amaçla her iki sistemde de kullanıcı veritabanından alınan veriler ile anahtar kelime seti oluşturulur ve akıllı öneri sistemine iletilir. Sistem bu anahtar kelime setini kullanarak veritabanında arama yapar, sonuçları değerlendirir, sıralar ve en yüksek puanı alan ilk 10 sonucu yüksek puanlıdan düşük puanlıya doğru sırayla kullanıcıya iletir. Bulunan ilk sonucun, yani en yüksek puana sahip sonucun, kullanıcının ürününün ait olduğu kategori olması beklenmektedir. Kullanıcının farklı bir sonuç seçmesi durumunda, modeller kendilerini bu sonuca göre güncelleyecek şekilde geliştirilmiştir.

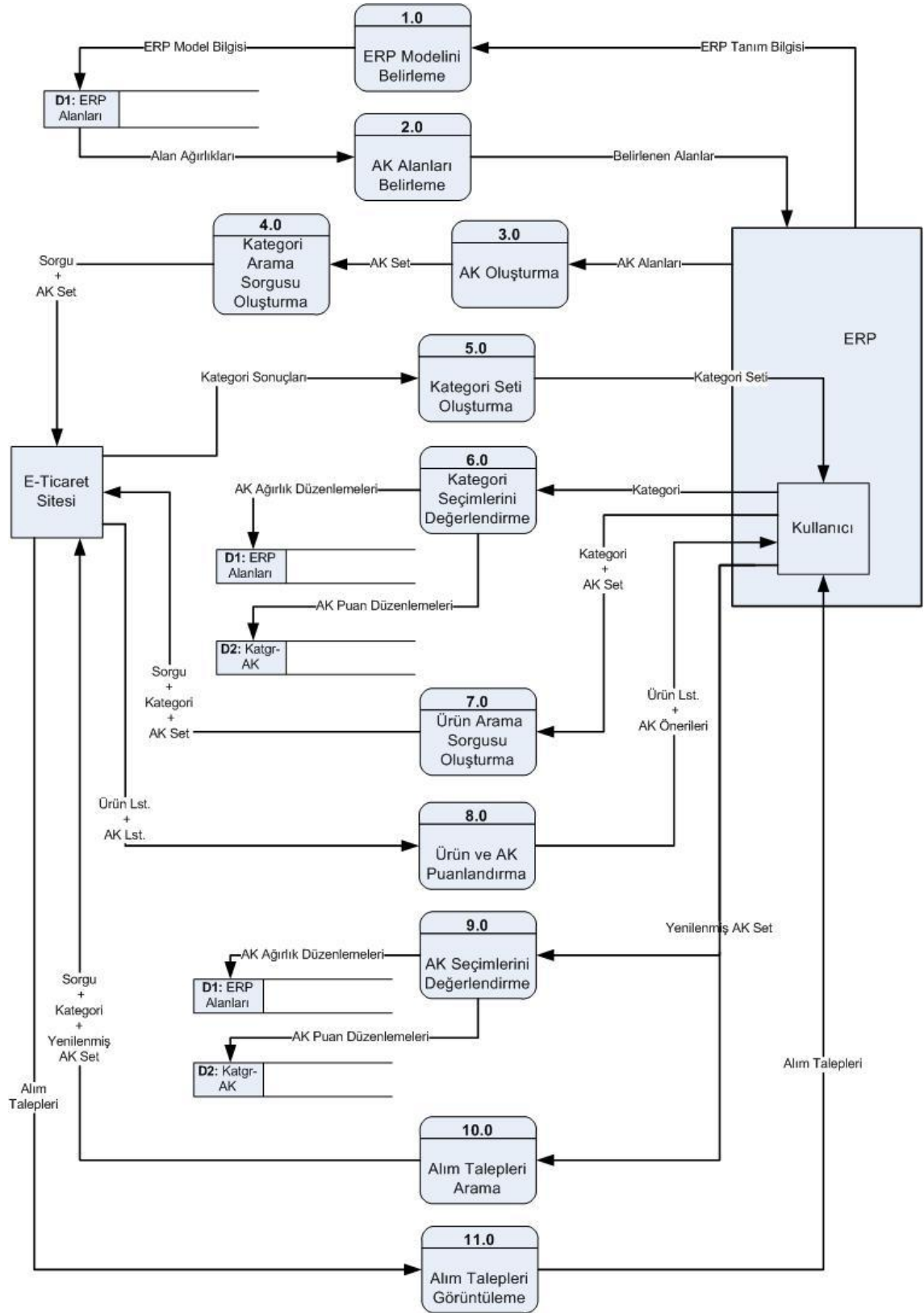
Her iki sistem de kullanıcı seçimlerine göre ağırlık değişimlerini gerçekleştirmektedir. Sistemler arasındaki temel farklardan biri; ilk oluşturulan sistem, anahtar kelimelerin kullanıcı veritabanında alındığı alanların ağırlıklandırılması üzerine kurulmuşken, ikinci sistemde kullanılan Yapay Sinir Ağı'nda her bir kategorinin sahip olduğu anahtar kelimelerin ağırlıklandırılmasının gerçekleştirilmesidir. Her iki sistemde kullanıcı bazlı takibi, veritabanında ilgili tabloya kullanıcı kolonunun eklenmesiyle sağlanabilir.

Geliştirilen metodoloji iki model ile gerçekleştirilmiş ve test edilmiştir.

6.3.1 Geliştirilen Alt Sistem İşlem Adımları

Alt sistemin 11 ana işlemten oluşan İşlem Adımları Grafiği Şekil 6.4’te gösterilmiştir. Bu adımları sırasıyla inceleyelim.

Bu adımlarda firmaların kullandıkları yerel uygulamalardan bahsedilirken “ERP” terimi kullanılacaktır.



Şekil 6.4 Alt Sistem Birinci Düzey Veri Akış Diyagramı

6.3.1.1 İşlem 1.0 ERP Modelini Belirleme

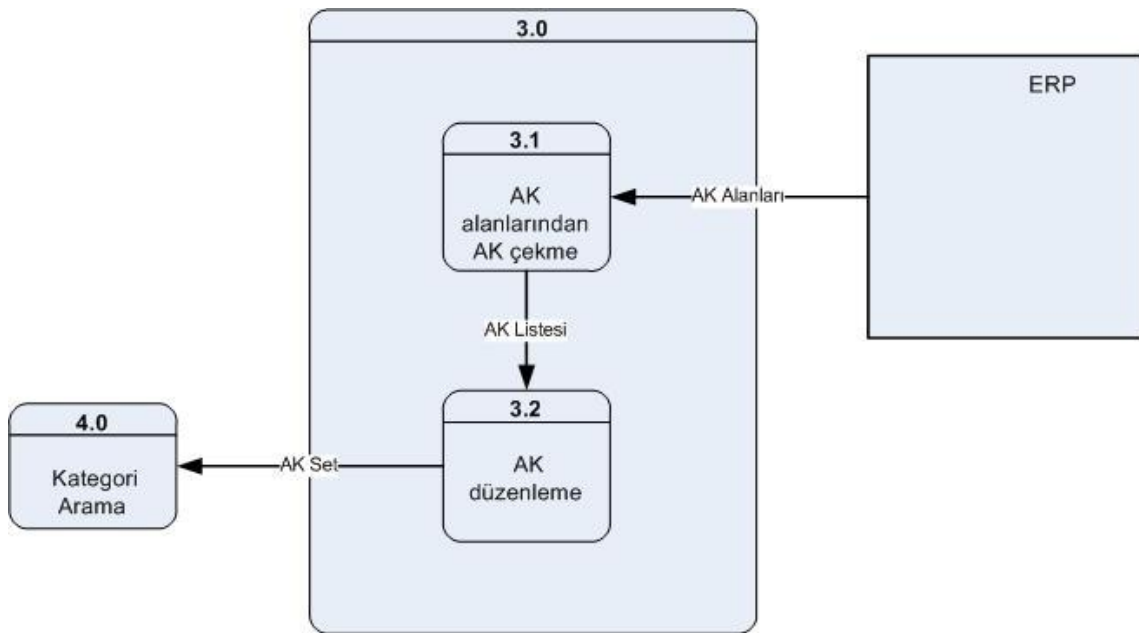
Sistem firmanın ERP ürününden aldığı tanım bilgisi ile ERP ürününü tanımlar ve bu ürüne ait ağırlık değerlerini çekebilmek için ERP Model Bilgisi ile birlikte ERP Alanları tablosunda arama yapılır. Sorgu sonucunda o ERP Modeline ait alan ağırlıkları bilgisi elde edilir. Bu bilgi 2.0 nolu işlemin girdisi olarak kullanılır. Bu işlem o firma için bir kez ilk seferde gerçekleştirilir. Firma ERP ürününü değiştirene kadar bu işlemin bir daha tekrarlanmasına gerek duyulmaz.

6.3.1.2 İşlem 2.0 Anahtar Kelime Alanlarını Belirleme

Elde edilen alan ağırlıkları bilgisine göre Anahtar Kelime alanları belirlenir, belirlenen anahtar kelime alanları ağırlık değerlerine göre ERP ürününe iletilir ve ERP ürününde çalışan uyarılma bu ERP alanlarını bulundurdıkları veri ile birlikte sisteme iletir.

6.3.1.3 İşlem 3.0 Anahtar Kelime Oluşturma

ERP ürününden alınan alanlarda bulunan kelimeler, o alanların ağırlık değerleri ile birlikte birer anahtar kelime haline getirilirler. Bu anahtar kelimeler birlikte o kelimelere ait bir anahtar kelime setini oluşturur. Oluşturulan anahtar kelime seti bir sonraki adımda kullanılır.



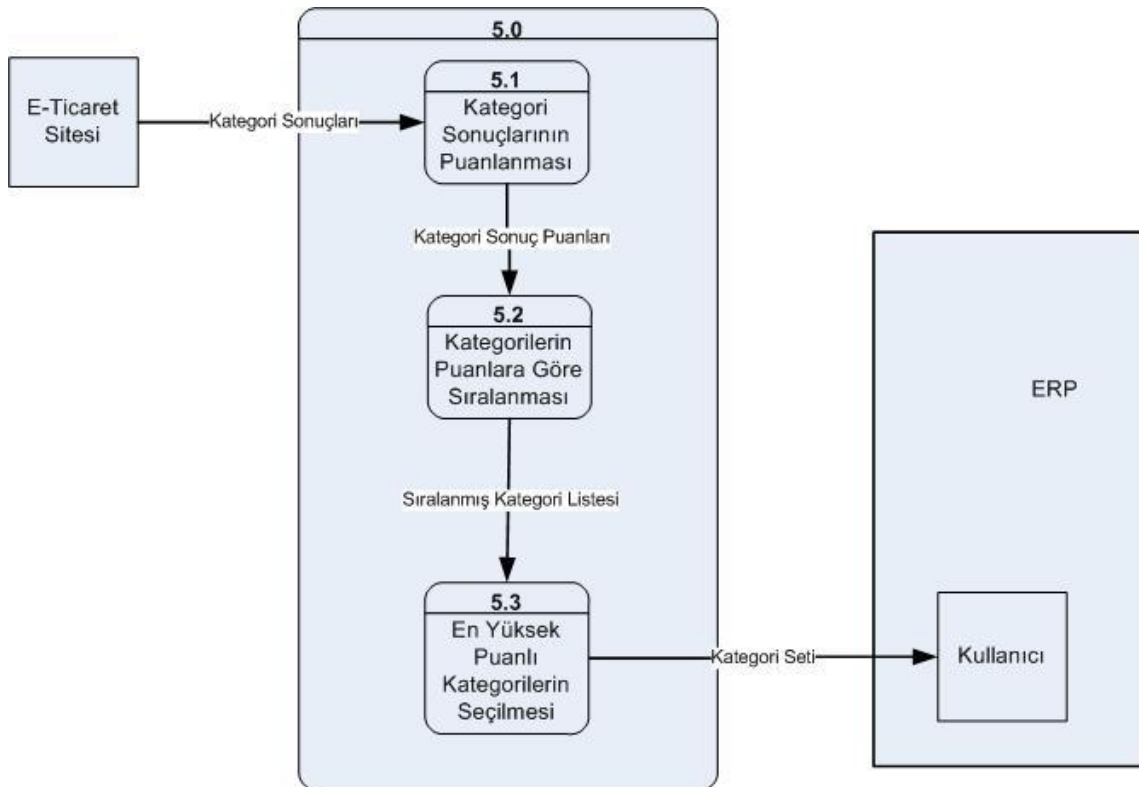
Şekil 6.5 Adım 3.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı

6.3.1.4 İşlem 4.0 Kategori Arama Sorgusu Oluşturma

Oluşturulan anahtar kelime setinin e-ticaret sitesi veritabanında kategori tablosunda aranması için sorgu oluşturulur. Bu sorgu anahtar kelime seti ile e-ticaret sitesinin kategori veri tabanında çalıştırılır. Bulunan kategori sonuçları bir sonraki adımda kullanılır.

6.3.1.5 İşlem 5.0 Kategori Sonuç Seti Oluşturma

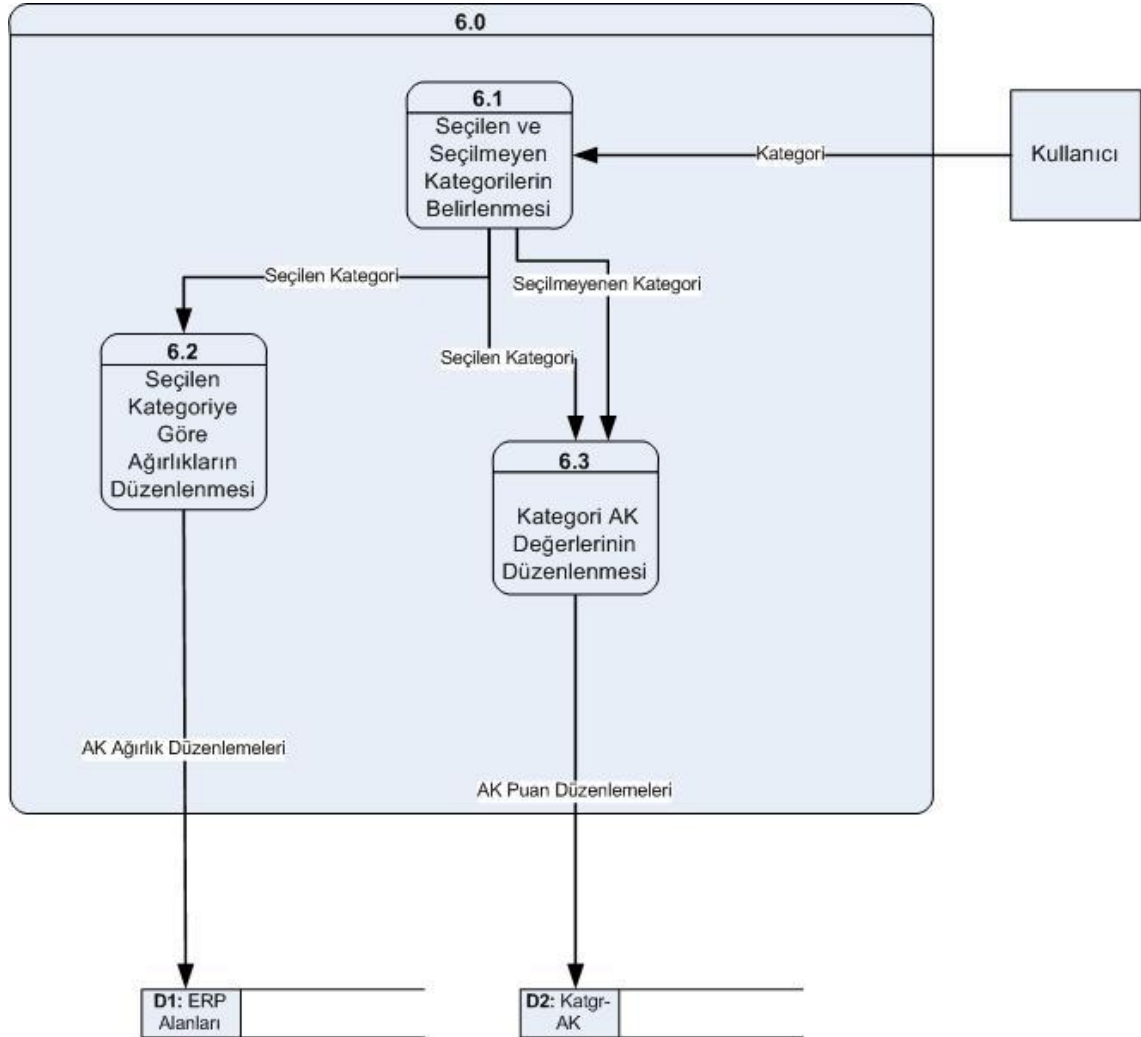
Elde edilen kategori sonuçlarının, içerdikleri anahtar kelimelerin sahip oldukları ağırlık değeri puanları toplanır. Tüm kategoriler için toplam puanlar ayrı ayrı hesaplanır. Ardından kategoriler bu puanlara göre sıralanır. En yüksek puana sahip ilk 10 sonuç ile kategori sonuç seti oluşturulur ve kullanıcıya sunulmak üzere ERP ürününe iletilir. Bu 10 sonuçluk kategori setinde en yüksek puana sahip olan kategorinin doğru sonuç olması beklenmektedir. Kullanıcının bu set içinden ürününe/kalemine uygun olan doğru kategoriye seçmesi beklenir. Sunulan kategori setinde doğru sonuç olmadığıdurumda kullanıcı “Diğer” seçeneğini kullanarak ürününü uyduğu kategoriye belirleyebilmektedir.



Şekil 6.6 Adım 5.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı

6.3.1.6 İşlem 6.0 Kategori Seçimlerini Değerlendirme

Kullanıcının seçtiği kategorinin kategori setinde bulunması ve bulunmaması, kategori setinin içinde bulunduğu sıraya göre kategorilerin anahtar kelime tablolarında ve ERP alanları tablosundaki ağırlık değerlerinde güncellemeler yapılır. Burada ana amaç, seçilen kategori 1. sırada gelmemiş ise, aynı arama için sonraki seferlerde birinci sırada gelmesine yönelik güncellemeler yapılmasıdır.



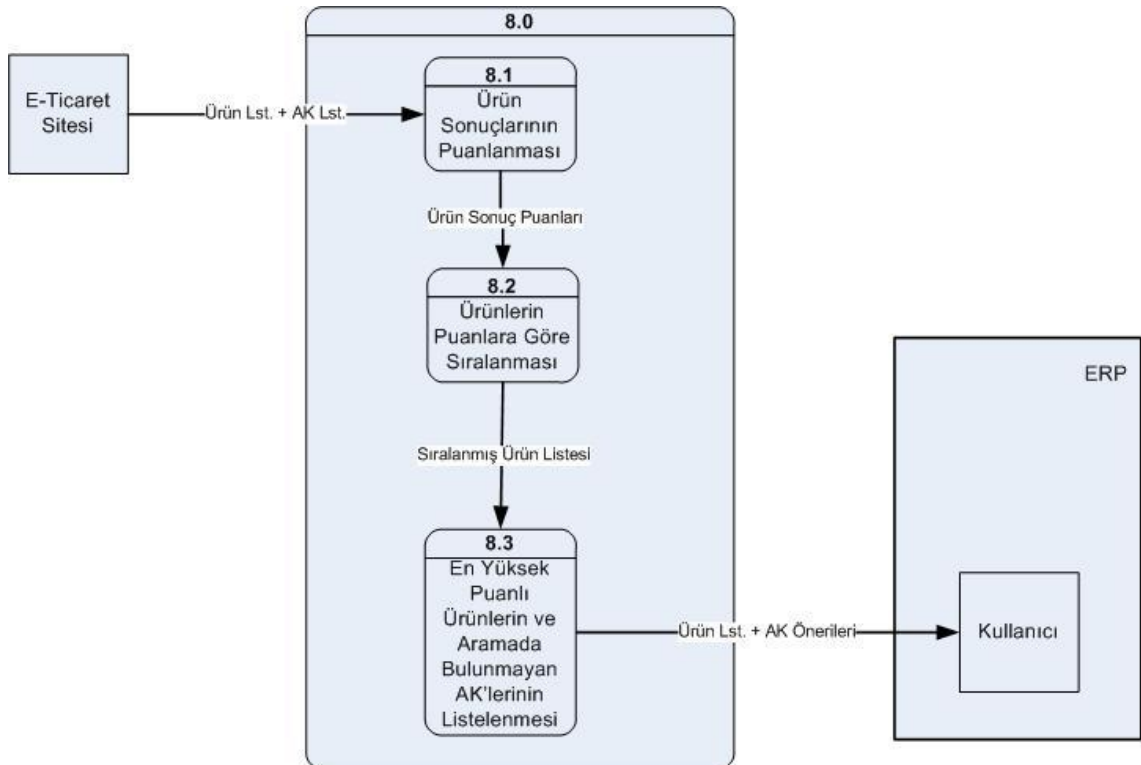
Şekil 6.7 Adım 6.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı

6.3.1.7 İşlem 7.0 Ürün Arama Sorgusu Oluşturma

Kullanıcının seçtiği kategori için sistemde o kategoriye ait ürünlerde, 3.0 adımında oluşturulan anahtar kelime seti ile yeni bir sorgu oluşturulur ve yine e-ticaret sitesi veritabanında bu kez sitenin ürün tablosunda yapılır.

6.3.1.8 İşlem 8.0 Ürün ve Anahtar Kelime Puanlandırma

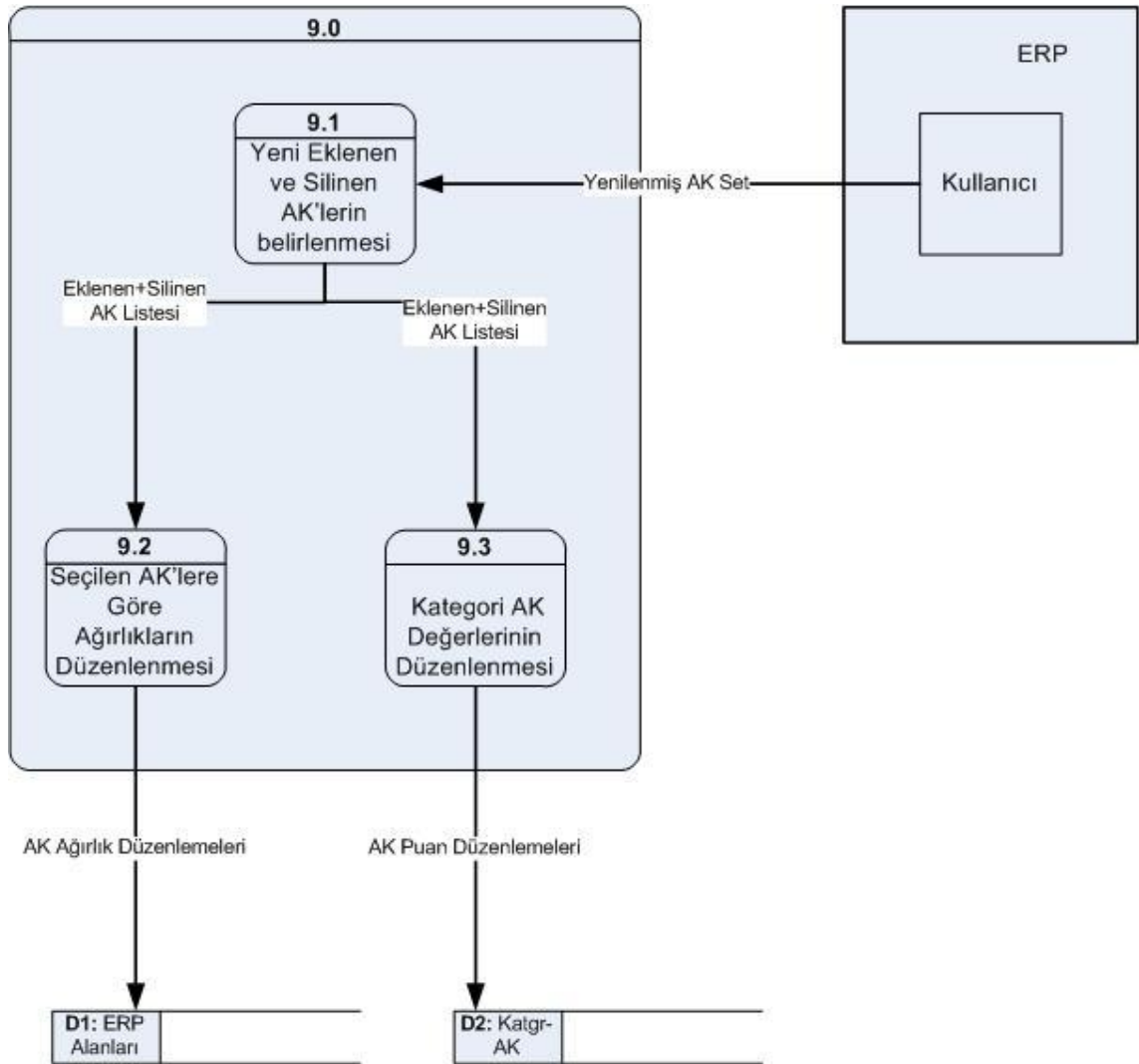
6.0 adımı yapılan sorgu sonucunda firmanın ürününe benzer diğer kullanıcıların ürünleri ve bu ürünler için oluşturulmuş anahtar kelime seti getirilir. Bu sonuçlar kullanıcıya ürün listesi ve anahtar kelime listesi olarak gösterilmek üzere düzenlenir. Yapılacak düzenleme kategori sonuçlarında olduğu gibi ürün sonuçlarının da içerdikleri anahtar kelimeler ile elde ettikleri puanların hesaplanması ve en yüksek puanlı olandan en düşük puanlı olana doğru sıralanmasıdır. Bu sıralama işleminden sonra, en yüksek puanı alan ürünler ile ürün listesi hazırlanır. Ardından aramada kullanılan anahtar kelime setinde bulunmayan ve ürün listesinde bulunan ürünlere ait anahtar kelimelerin en sık karşılaşılanları listelenir. Kullanıcının bu ürün listesindeki ürünleri inceleme ve anahtar kelime listesindeki kelimeleri seçme şansı vardır. Bunun yanında aynı ekranda kullanıcı, mevcut anahtar kelime sette bulunan kelimelerden bazılarını eleme, manuel anahtar kelimeler oluşturarak bunları ekleme işlemleri de gerçekleştirebilir.



Şekil 6.8 Adım 8.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı

6.3.1.9 İşlem 9.0 Anahtar Kelime Seçimlerini Değerlendirme

Bu adımda kullanıcının yapmış olduğu anahtar kelime seçimleri değerlendirilir. Kullanıcının daha önce arama setinde mevcut olup da çıkardığı anahtar kelimelerin bulunduğu ERP alanlarının ağırlık değerleri azaltılır, o kelimelerin kategorideki puanı azaltılır. Buna karşın anahtar kelime setine yeni eklenen anahtar kelimeler seçilen kategorinin anahtar kelime tablosuna aday olarak eklenir, mevcutsa puanı artırılır, ayrıca yeni seçilen anahtar kelimeler daha önceki arama setinde kullanılmamış olan bir ERP Alanında mevcutsa bu ERP alanının ağırlık değeri de artırılır.



Şekil 6.9 Adım 9.0 İkinci Seviye Veri Akış Diyagramı

6.3.1.10 İşlem 10.0 Alım/Satım Talepleri Arama

Kullanıcının belirlediği son anahtar kelime seti ile sistemde o kategoride aramalar yapılır ve kullanıcının alım yaptığı ürün ise bu ve benzer ürünler için sistemde diğer kullanıcıların oluşturmuş olduğu satış talepleri, ilanları aranır; kullanıcının satış yaptığı ürün ise, bu ve benzer ürünler için sistemde diğer kullanıcıların oluşturmuş olduğu alım talepleri, ilanları aranır.

6.3.1.11 İşlem 11.0 Alım/Satım Talepleri Görüntüleme

Modelin son adımı olarak aranan alım ve satım talepleri görüntülenir, sıralanır ve kullanıcıya son adım olarak iletilir.

6.4 Geliştirilen Modellerin Tanıtılması

Tez kapsamında geliştirilen metodolojinin uygulanması için 2 farklı model geliştirilmiştir. Bu bölümde bu modeller tanıtılmaktadır.

Model-G1 alt sistemin işlem adımlarına birebir uymakta iken, Model-G2'nin uygulanmasında bazı adımlarda ve yöntemlerde farklı davranılması gerekmiştir.

Her iki modelin uygulamasında ilk 6 işlem gerçekleştirilmiş ve deneyleri yapılmıştır. Modellerin uygulanmasında çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Modellerin tanıtılmasının ardından bu yöntemler belirtilmekte ve yapılan deneylerin sonuçları sırasıyla incelenmektedir.

Modellerde kullanılan arama algoritması genel yapısıyla ortak olup aşağıdaki şekilde ifade edilebilmektedir:

Algoritma 1 GenelArama(ürün, erpNo)

1.Begin

2. erpAlanListesi <- ErpAlanlarıAl(erpNo)
3. anahtarKelimeListesi <- AnahtarKelimeCikar(erpAlanListesi, ürün)
4. kategoriListesi <- KategoriBul(anahtarKelimeListesi)
5. kategoriListesi' <- PuanlaveSiral(kategoriListesi, anahtarKelimeListesi)

6. End

Her iki modelde de arama algoritması yukarıdaki pseudo kodla ifade edilebilir. Aramanın ilk adımında ERP uygulamasının modeline göre o uygulamada ürüne ait bilgilerin tutulduğu ERP Alanları listesi, “ErpAlanlarıAl” fonksiyonu ile belirlenir. Bu liste ile “AnahtarKelimeÇıkar” fonksiyonunun verileri sağlanmış olur. ERP alanları listesine göre ürünün ERP uygulaması alanlarındaki anahtar kelimeler çekilir ve bu şekilde anahtar kelime listesi oluşturulmuş olur. Oluşturulan anahtar kelime listesi ile artık ürünün ait olduğu kategoriyi bulmak üzere aramaya başlanabilir. “KategoriBul” fonksiyonu ile anahtar kelimeler kullanılarak kategorilerden oluşan bir arama sonuçları listesi getirilir. Bu sonuç listesindeki kategoriler, modelin kriterlerine göre puanlanır ve en yüksek puan alandan en düşük puan alana doğru sıralanır.

ERP alanları, her bir ERP uygulaması bazında sistemin veritabanında tanımlanmaktadır. Bu tanımlar ERP uygulamasının türü belirlendiğinde o uygulamada ürüne ait stok kartı alanlarının belirlenmesinde kullanılırlar.

Bu tez kapsamında 2 model geliştirilmiş olup bunlardan birincisinde sistem, doğru kategoriyi bulmak için ürünlerin anahtar kelimelerinin alındığı ERP alanlarının puanlanması ve bu puanların ağırlık değerleri olarak kullanılması, puanların güncellenmesi işlemlerini oluşturulan algoritmalar ile yapmaktadır. İkinci modelde ise, sistem; anahtar kelimelerin her bir kategorideki ağırlığı üzerinden puanlanması ve bu puanların seçimlere göre güncellenmesi işlemlerini yapay sinir ağı ile yapmaktadır.

İlk model olan Model-G1’de sistemin gerçekleşmesinde 10 adım tasarlanmış ve tanımlanmıştır. Buna karşın sistemin uygulanmasında her iki model için de tasarlanan adımların 4’ü gerçekleştirilmiş ve test edilmiştir. Modellerin uygulanmasında sistemin sonuç olarak doğru kategoriyi getirmesi üzerine yoğunlaşmış ve sistemin bu yönde öğrenmesine çalışılarak performansı test edilmiştir.

Her iki modelin uygulamasında Logo Elektronik Ticaret Hizmetleri A.Ş.’nin ürünü olan Diyalogo.com B2B e-ticaret sitesi veritabanı kullanılmıştır. Sistemin kullandığı kategori ağacı ve kategori ağacındaki kategorilere atamada kullanılacak olan ürünler bu veritabanından alınmıştır.

6.4.1 Model-G1 Tanıtımı:

İlk modelde birden fazla basit algoritma oluşturulmuş ve bu algoritmaların birlikte kullanımı ile sistemin öğrenmesi ve kullanıcı davranışlarına göre kendini geliştirmesi sağlanmıştır.

Bu model, sistemde ERP alanlarının herbirinin kullanıcı bazında puanlanmasını temel alır. Sistem kullanıcılarının yaptığı seçimlere göre anahtar kelime alanlarının ağırlıkları kullanıcı bazlı puan tablosunda güncellenir. Sistem genelindeki tüm kullanıcıların yaptıkları seçimlere göre ise sistemin ağırlıkları güncellenmektedir. Bu ağırlıklar sisteme yeni dahil edilen bir kullanıcı için öndeğer ağırlıklar olarak kullanılmaktadır.

Bu bölümde Model-G1 için tasarlanan ve kullanılan veritabanı yapısı, tasarlanan işlem adımları ve uygulamada gerçekleştirilen işlem adımları tanıtılmaktadır.

6.4.1.1 Model-G1 Veritabanı Yapısı Tanıtımı:

Model kapsamında 6 adet veritabanı tablosu oluşturulmaktadır. Bu tablolar aşağıda anlatılmaktadır:

- ERP Alanları Tablosu; bu tabloda herbir ERP modeli için bir satır kümesi oluşturulur. O ERP modelinde ürünle ilgili bilgileri bulunduran tüm alanların karşılığı bu alana işlenir. Herbir alan ERP programındaki bir alana karşılık gelmektedir. Tablonun herbir satırı bir ERP modeline ait bir alana karşılık gelmektedir; sütunlarda ise satır referansı, ERP model bilgisi (Tiger Plus, Tiger Enterprise, SAP, vb.), ERP alan adı bulunmaktadır. Bu tablo ERP Alanları Kullanıcı Puan tablosuna ERP alanlarının referans bilgilerini sağlamaktadır.
- ERP Alanları Kullanıcı Puan Tablosu; bu tabloda ERP modelinin alanlarına karşılık gelen alanların ERP alanları tablosundaki satır referansları kullanıcı bazında puanlandırılır. Bu tablo satırları kullanıcı bazında ERP alanlarına karşılık gelmektedir; sütunlarda ise satır referansı, ERP alanının “ERP Alanları Tablosu”ndaki referansına karşılık gelen ERP alanı referansı, kullanıcı tanımlayıcı numarası (ID) ve o ERP alanının o kullanıcı bazında elde etmiş olduğu puan, ağırlık değeri bulunmaktadır.

- Kategori Tablosu; bu tabloda e-ticaret sitesinde bulunan ürün kategorileri tutulmaktadır. Kategoriler ağaç yapıları oluşturmakta ve bu ağaç yapıları alt kategorilerin satırların bağlı olduğu üst kategorilerin bilgisi tutulur. Bu tablo satırlarında ticari sitedeki tüm kategoriler, sütunlarında ise o kategorinin sistemdeki kayıt numarası, kategori adı, kategori kodu, kategorinin bağlı olduğu üst kategorinin kodu, kategorinin seviyesi (3. Seviye ise, o kategorinin 2 üst kategorisi vardır), kategorinin ürün olup olmadığını belirlemek için parent alanı bulunmaktadır. Ayrıca kategorinin yaratıldığı ve düzenlendiği tarihler de bilgi ve takip amaçlı olarak tutulmaktadır.
- Ürün Tablosu; bu tabloda e-ticaret sitesinde bulunan ürünler tutulmaktadır. Tablo satırları ürünleri ifade etmektedir. Tablonun sütunları ise o ürünün sistemdeki kayıt numarası, ürün adı, ürünün ait olduğu kategorinin kodu, ürün hakkında kısa açıklama, arama başlığı, anahtar kelime ve anahtar kelime puanı alanlarının yanında ürünün sisteme eklendiği, yeniden düzenlendiği tarihler ile bu işlemleri yapan kullanıcıların bilgileri ve firma bilgisi tutulmaktadır.
- Kategori – Anahtar Kelime Tablosu; bu tabloda anahtar kelimeler kategori bazlı tutulmaktadır. Tablo satırlarında kategori bazlı anahtar kelimeler; sütunlarında ise satır referansı, kategori tanımlama numarası, anahtar kelime, anahtar kelime puanı, sonuçlarda görüntülenme sayısı, sonuçlarda görüntülendiği durumlarda seçilme sayısı, anahtar kelimenin kategorinin adı olup olmadığını belirten alan bilgileri tutulmaktadır.
- Anahtar Kelime Adayları Tablosu; bu tabloda Kategori-Anahtar Kelime tablosuna eklenmek üzere yeni anahtar kelimeler yine kategori bazlı tutulur. Ancak bu tablodaki anahtar kelimeler aramalarda kullanılmaz. Bu anahtar kelimeler baraj puana ulaştıklarında Kategori-Anahtar Kelime tablosuna aktarılırlar. Tablo satırlarında kategori bazlı anahtar kelimeler; sütunlarında ise satır referansı, anahtar kelime, kategori kayıt numarası, anahtar kelimenin o kategori için o tablodaki puanı, bilgileri tutulmaktadır.
- İstatistik Bilgi Tablosu; bu tabloda kategori bazında sisteme yeni eklenen anahtar kelime sayısı, sistemden silinen anahtar kelime sayısı bilgileri tutulmaktadır. Kayıt

satırları kategoriye ifade etmektedir; sütunlarda ise, satır referansı, kategori kayıt numarası, eklenen anahtar kelime sayısı, silinen anahtar kelime sayısı alanları tutulmaktadır.

6.4.1.2 Model-G1 Uygulama Veritabanı İşlemleri

AK Adayları tablosuna eklenen bir anahtar kelimenin puan değeri başlangıç için “1” taban puandır.

Kategori-AK tablosuna eklenen bir AK’nin puanı ise başlangıç için, AK Adayları tablosundan geldiği puandır, bu puan değeri sistem tasarımında “10” olarak öngörülmüştür.

Kategori Adı, sistem başlangıç anında Kategori-AK tablosuna “10” puan değeri ile eklenir. Bu AK’ler Kategori-AK tablosundan hiçbir zaman silinmezler ve count değerleri sıfır ve sıfırın altında olsa dahi, aramalarda o kategori için kullanılırlar.

Kategori-AK tablosunda “0” puana düşen AK’ler, tablodan silinir.

AK adayları tablosunda “0” puana düşen AK’ler tablodan silinir.

Bir kategori için bir anahtar kelimenin puanı artırılabilecekse, öncelikle bu anahtar kelimenin Kategori-AK tablosunda o kategoride olup olmadığı kontrol edilir, bu tabloda mevcut ise, puanı artırılır; eğer tabloda mevcut değil ise Anahtar Kelime Adayları tablosunda o kategoride bulunup bulunmadığı kontrol edilir, bu tabloda mevcut ise, puanı artırılır; eğer tabloda mevcut değil ise bu tabloya taban puan ile eklenir.

Anahtar Kelime Adayları tablosundaki bir anahtar kelimenin o kategori için yeterince puan alıp limite ulaşması halinde, o kategori için Kategori-AK tablosuna aktarılması sağlanır.

Bir kategori için o kategorinin anahtar kelimelerinde bulunmayan bir anahtar kelime eklenecek ise bunun için öncelikle o kategoriye ait Anahtar Kelime Adayları tablosundaki kelimeler kontrol edilir, eğer bu kelime mevcut ise puanı artırılır, mevcut değilse eklenir. Eğer aday listesindeki bir kelimenin puanı üst limit olan “10” puana ulaşırsa, bu kelime aynı puanla Kategori-AK tablosundaki kategoriye ait anahtar kelime

listesine eklenir. Bu paragrafta anlatılan işlemler aşağıdaki sözde kod ile gösterilebilmektedir.

KategoriKelimeEkle(kategori, anahtarKelime)

Begin

if(AdayListesindeVar(kategori, anahtarKelime)) **Then**

AdayPuanArttır(kategori, anahtarKelime)

Else

AdayListeEkle(kategori, anahtarKelime)

EndIf

if(AdayPuan(kategori, anahtarKelime) = 10) **Then**

KategoriKelimeyeEkle(kategori, anahtarKelime)

End

ERP Alanları Ağırlık Tablosunda bir alanın puanı “-10000” alt sınırına ya da “+10000” üst sınırına ulaştığında, o ERP türüne ait tüm alanların puanları “ 10^{-1} ” ile çarpılır.

ERP Alanları tablosunda tüm alanların puanı eşit olarak “100” başlangıç puanı ile başlatılır.

6.4.1.3 Model-G1 Tasarlanan İşlem Adımları:

Bu tez kapsamında, tasarlanan sistemde, modelin kapsadığı alanları için aşağıda belirlenen 10 adım ayrıntılı tasarlanmıştır. Bu tez kapsamında deneyler için hazırlanan uygulamada ise bu model için tasarlanan adımların ilk dördünü içeren sistem gerçekleşmiş ve deneylerde gözlemlenmiştir. 4. adımdan sonra gelen adımlar bu tez kapsamında yalnızca modelin tasarımında bulunmaktadır.

1.Adım: ERP’den Anahtar Kelime Çekilmesi

Sistemin tasarımında ERP programına bir uyarılama yazılarak, en çok ilgi çekmesi beklenen ürünlerden biri seçilir ve bu ürüne ait stok kartındaki belirli alanlardan içerdikleri bilgilerin alınıp Web Servisine verilmesi sağlanır.

Sistemin başlangıç (t=0) anında, hedefteki stok kartı alanlarının ağırlıklandırması olmayabilir. Bu ağırlıklandırma sistem çalıştıkça ve öğrenmesini gerçekleştirdikçe

sağlanabilecektir. Uygulamanın test edildiği deneylerde t anındaki farklı durumlar test edilecektir.

Hedefe ait stok kartı alanlarının ağırlıklandırmaları değiştiğinde, o hedef için yeni ürünlerin aramaları yapılırken son ağırlıklara göre anahtar kelimeler seçilir ve puanlar dağıtılır.

Bir firmanın ilk ürünü için arama yapılırken, sistem genelinde son olarak belirlenmiş stok kartı alanlarının ağırlıkları kullanılır.

2. Adım: Anahtar Kelimelerle Kategori-Anahtar Kelime Tablosu ve Ürün Tablolarında Arama

Sistemin başlangıç anında Kategori tablosundaki kategorilerin adları, Kategori-Anahtar Kelime tablosunda ilk anahtar kelimeler olarak eklenir. Kategori adı birden fazla kelimeden oluşuyorsa, kelimelere ayrılır ve herbiri ayrı birer anahtar kelime olarak belirlenir. Bu şekilde eklenen anahtar kelimeler için “Kategori Adı” kolonu değeri “t” (true) olarak atanır. Bu sayede Kategori-AK tablosunda aranan anahtar kelimeler arasında “kategori adı” olan anahtar kelimelerin o kategoriye getirdiği puan diğerlerinden farklı tutulabilmektedir.

Hedef firmanın ürününe ait stok kartı alanlarından anahtar kelimeler çekildikten sonra, bu anahtar kelimeler e-ticaret sitesine ait veri tabanında aranır. Bu işlemin sonunda hedef kullanıcıya sunulmak istenen sonuç, ürünün ait olabileceği kategorileri içeren “Kategori Seti”dir. Bu nedenle, elde edilen anahtar kelimeler Kategori-Anahtar Kelime tablosunda aranır. Ayrıca aynı anahtar kelimeler ürün veritabanında aranır ve bulunan ürünlerin ait oldukları kategoriler sonuç olarak puanlanır.

Arama anahtar kelime setinde herbir anahtar kelime 1 kelimeden oluşur. Farklı alanlardan geldiği için, aynı anahtar kelimeden 1’den fazla olur ise, bu alanların ağırlık değerleri toplanarak, aynı anahtar kelimenin birden fazla kez oluşması yerine, tek anahtar kelimenin toplanmış ağırlık değerleri ile oluşması sağlanır.

Alanlardaki “ve”, “veya” gibi kelimeler, “/” gibi diğer alfanumerik karakterler ilk aşamada elenir, bunların yerine boşluk karakteri eklenir. Alanlardan alınan

kelimeler aralarındaki boşluklara göre ayrılır ve her bir kelime bir anahtar kelime olarak belirlenir.

Arama, anahtar kelimeler arasında “OR” komutu kullanılarak en basit şekilde yapılır.

Aramalar eş zamanlı olarak Kategori-Anahtar Kelime ve Ürün tablolarında yapılır.

Kategori-Anahtar Kelime tablosunda aramalar, anahtar kelimelerde (kategorilere ait anahtar kelimelerde) yapılacak şekilde planlanmıştır.

Kategori-Anahtar Kelime tablosunda yapılan arama sonrasında, ürün tablosunda aynı anahtar kelimeler ile aramalar yapılır. Ürün tablosunda yapılan aramada bulunan sonuçlar ürün bazındadır, ürün bazında puanlamaları hesaplandıktan sonra ürünün ait olduğu kategorisi sonuç olarak hazırlanır.

3.Adım: Arama Sonuçlarının Sıralanması, Puanlanması ve Elenmesi (Kategori Listesi)

2. adımda yapılan aramalarda bulunan sonuçlar puanlanır ve bu puanlara göre sıralanıp elenirler.

Her iki tabloda bulunan sonuçlar puanlanır ve puanlar kategori bazında toplanır. En yüksek puana sahip ilk 5 ya da 10 kategori kullanıcıya sunulacak “kategori seti”ni oluşturur.

Puanlama Formülasyonu:

Herbir anahtar kelimenin o arama için anahtar kelime alanlarından gelen ağırlık değerleri vardır, bu ağırlık değeri “W” ile gösterilmektedir. Bu ağırlık değeri Model-G1’de anahtar kelimenin alındığı ERP alanının ağırlık değeridir. Aramada kullanılan anahtar kelimelerin ağırlık değerleri o arama için alındıkları alandan kelimelere atanır. Bu yöntemde Kategori-AK tablosunda tutulan anahtar kelime değerlerinin arama sonuçlarının puanlandırılmasında etkisi yoktur.

Bir arama sonucunun değeri hesaplanırken ağırlık değerleri kullanılır. Bir anahtar kelimenin o arama sonucundaki adeti (n) ile o anahtar kelime ağırlık değeri (W) çarpılır. Herbir anahtar kelime için bu çarpımlar hesaplanır ve hepsinin toplamı alınır. Bu toplam o arama sonucunun saf değeridir. Sonrasında o arama sonucu

puanın aldığı yani aramanın yapıldığı tablonun katsayı değeri ile çarpılır ve bulunan değer ait olduğu “Kategori”nin puanlarına eklenir.

$$KategoriToplamPuanı = k \left(\sum_{i=1}^m n_m w_m \right) \quad (6.1)$$

$$y = k(n_1 .w_1 + n_2 .w_2 + \dots + n_m .w_m) \quad (6.2)$$

n = aynı anahtar kelimenin o arama sonucundaki sayısı

m = aramada kullanılan anahtar kelimesayısı

w = anahtar kelimenin değeri

k = tablo katsayısı

Bu hesapmalar, arama yapılan 2 kategori tablosunda ayrı ayrı yapılır ve her biri için elde edilen sonuç puanlar ait oldukları kategorinin puan toplamına eklenir.

Kategori-AK tablosunda elde edilen arama sonuçlarının puanlanması:

Kategori-Anahtar Kelime tablosunda elde edilen arama sonuçları, kategorileri verir. Bu tabloda bulunan sonuçlarda, herbir anahtar kelimenin sayısı ile o anahtar kelimenin alındığı alanın sahip olduğu ağırlık değeri çarpılır ve tüm anahtar kelimeler için hesaplanan bu çarpım değerleri toplanarak anahtar kelimelerin toplam değeri hesaplanır. Bulunan değer, Kategori-Anahtar Kelime tablosunun katsayısı ile çarpılarak kategorinin o arama için hesaplanan sıralama değerine eklenir.

Ürün tablosunda elde edilen arama sonuçlarının puanlanması

Ürün tablosunda elde edilen arama sonuçları ürünlerdir. Bu sonuçlarda herbir anahtar kelimenin sayısı ile değeri çarpılır ve tüm anahtar kelimeler için hesaplanan bu çarpım değerleri toplanır. Aynı kategoriye ait her bir arama sonucu (ürün) için hesaplanan değerler toplanır ve Ürün tablosunun katsayısı ile çarpılarak kategorinin o arama için hesaplanan sıralama değerine eklenir.

4.Adım: Seçimlere Göre Arama Kriterlerinin Güncellenmesi

Kullanıcıların yaptıkları seçimlere göre anahtar kelimelerin alındığı ERP alanlarının ağırlık değerleri güncellenir. Kullanıcı bazında yapılan düzenlemeler, sistem

genelinde kullanıcıların yaptıkları seçimler için de istatistiki bilgi sağlar. Bu bilgi ile sisteme ilk kez dahil edilmiş bir kullanıcının/firmanın başlangıç değerleri atanabilir.

Anahtar Kelimelerin çekildiği ERP alanlarının değerlerinin güncellenmesi

Kullanıcıya arama sonuçlarında en yüksek puanı alan kategorilerin bulunduğu kategori seti sunulur ve içlerinden seçim yapması beklenir.

Kullanıcı sunulan kategori setindeki kategorilerden birini seçerse, aramada o kategoriye getiren anahtar kelimeleri içeren alanların ağırlık değerleri artırılır. Bu işlem sırasında daha önce kullanılmamış anahtar kelime alanlarının da değerlerinin düzenlenmesi gerçekleştirilebilir.

Eğer sunulan kategori seti haricinde bir kategori seçilirse, bu seçilen kategorinin anahtar kelimelerinin bulunduğu alanların ağırlık değerleri artırılır. Bu işlem sırasında daha önce kullanılmamış anahtar kelime alanlarının da eklenmesi gerçekleştirilebilir. Ayrıca, o aramada, kullanıcıya sunulduğu halde seçilmeyen kategori setini getiren anahtar kelimeleri içeren alanların ağırlık değerleri düşürülür.

Kategori-Anahtar Kelime ve Anahtar Kelime Adayları tablolarında anahtar kelime setlerinin düzenlenmesi

Bir arama sonucunda seçilen kategori için Kategori-Anahtar Kelime tablosunda düzenleme yapılması gerekir. Benzer şekilde bir arama sonucunda sunulan kategori setindeki kategorilerin seçilmemesi de o aramanın içerdiği anahtar kelimeler için düzenleme yapılmasını gerektirir.

Bir arama sonucunda seçilen kategorinin Anahtar Kelime tablosu kontrol edilir. Arama anahtar kelimelerinden, kategoride olmayanlar “Anahtar Kelime Adayları” tablosuna gönderilirler. Anahtar Kelime Adayları tablosunda mevcut olmayan bir anahtar kelime, tabloya “1” başlangıç puan değeri ile eklenir. Eğer Anahtar Kelime Adayları tablosunda mevcut olan bir anahtar kelime ise, bu anahtar kelimenin “puan” değeri “1” artırılır. Anahtar Kelime Adayları tablosunda puan değeri eşiği geçen anahtar kelimeler “Kategori-Anahtar

Kelime” tablosuna eşik değerine puanıyla aktarılırlar. Uygulamada bu eşik değeri “10” olarak belirlenmiştir.

Arama anahtar kelimelerinden kategoride olanların, yani “Kategori-Anahtar Kelime” tablosunda mevcut olanların, arama sonucunda kategori seçilirse, puanları artırılır; eğer kategori setinde üst sıralarda gösterildiği halde o kategorinin altındaki başka bir kategori seçilirse, o kategorideki o anahtar kelimelerin puanları düşürülür.

Bu tez kapsamında yapılan deneylerde bu modelin yalnızca ilk 4 adımı gerçekleşmiş ve deneylerde gözlemlenmiştir. Bu adımdan sonra gelen adımlar bu tez kapsamında yalnızca modelin tasarımında bulunmaktadır.

5.Adım: Seçilen Kategori ve Anahtar Kelimeler ile Ürün tablosunda Arama

Kategorilerin puanlaması tamamlandığında anahtar kelime seti oluşturulur ve kullanıcıya sunulur. Kullanıcı seçim yaptığında artık “Kategori” kesinleşmiş olur ve bu kategori ile mevcut anahtar kelime seti için ürün tablosunda arama yapılır. Bu aramanın amacı bu anahtar kelimeleri içeren başka satıcı/alıcıların benzer ürünlerinin listelenmesi ve bunlarla birlikte kullanıcıya ANAHTAR KELİME önerileri yapılmasıdır.

Arama, Ürün tablosunda, daha önce Kategori aramasında belirlenen anahtar kelime seti ile yapılır. Arama anahtar kelimeler arasında “OR” komutu kullanılarak en basit şekilde yapılır.

6.Adım: Arama Sonuçlarının Puanlanması ve Sıralanması (Ürün Listesi)

Ürün tablosunda seçilen kategoriye ait ürünlerde mevcut anahtar kelime seti ile aramalar yapılır. Arama sonuçları puanlandırılır ve sıralanır. Bu aramalar tek bir tabloda yapıldığı için tablo katsayısı bu puanlamada kullanılmayacaktır.

Bu adımdaki hesaplama 3. Adımdaki hesaplamanın neredeyse birebir aynısıdır. Ancak burada sadece ürün bazında işlemler gerçekleştirilir.

Herbir anahtar kelimenin o arama için farklı bir değeri vardır: “W”. Sonuç değerine, içerdikleri her farklı anahtar kelime için, o anahtar kelimelerin ayrı ayrı sayısı kadar anahtar kelime değeri eklenir.

$$y = (n_1 \cdot W_1 + n_2 \cdot W_2 + \dots + n_m \cdot W_m) \quad (6.3)$$

n = aynı anahtar kelimenin o arama sonucundaki sayısı

m = aramada kullanılan anahtar kelime sayısı

W = anahtar kelimenin değeri

Arama sonuçları bu formüle göre puanlandıktan sonra en yüksek puanı alandan en az puanı alana doğru sıralanır. Sıralama sonucunda en yüksek puanı alan belli sayıdaki ürünler ile bunların arama anahtar kelime setinde bulunmayan ekstra anahtar kelimeleri kullanıcıya sunulur. Kullanıcıya sunulan ürün seti, sistemdeki diğer kullanıcıların benzer anahtar kelime setleri ile tanımladıkları benzer ürünleri içerir. Bu ürünlerin arama anahtar kelime setinde bulunmayan ekstra anahtar kelimeleri de anahtar kelime önerileri olarak kullanıcıya sunulur.

Kullanıcıya Ürün listesi ve anahtar kelime önerileri sunulur. Kullanıcı bu anahtar kelime önerilerinden kendi ürününe uyanları seçebilir ve aynı zamanda kendi ürününe sistemin atadığı anahtar kelime seti içinde de değişiklik yapabilir. Örneğin, anahtar kelime seti içinde bulunan kelimelerin bazılarını silebilir; öneri anahtar kelime listesinden yenilerini seçebilir ya da kendisi yeni anahtar kelimeler ekleyebilir.

7.Adım: Arama Sonuçlarının Gösterilmesi

Bu adımda, anahtar kelime seti ile belirlenen kategoriye ait ürünler arasında yapılan arama sonucunda, en yüksek puanı alan ürünleri içeren “Benzer ürünler” listesi kullanıcıya gösterilir. Bu listeden herhangi bir seçim ya onaylama işlemi yapılmaz. Benzer ürünler listesine giren ürünlerin, o aramada kullanılan anahtar kelimeler haricindeki anahtar kelimeleri ve o kategorinin diğer anahtar kelimeleri önerilen anahtar kelime setini oluşturur. Kullanıcı bu anahtar kelime seti içinden ürününe uyanları seçip anahtar kelime setine ekleyebilir ya da mevcut setten anahtar kelime silebilir, hatta kendisi yeni anahtar kelimeler tanımlayabilir.

8.Adım: Seçimlere Göre Arama Kriterlerinin Güncellenmesi

Bu adımda yapılan seçimler, anahtar kelime önerileri arasından yeni anahtar kelime seçilmesi, mevcut anahtar kelimeler arasından bazılarının silinmesi ya da

kullanıcının manuel olarak yeni anahtar kelime eklemesidir. Bu nedenle, anahtar kelimelerin çekildiği ERP alanlarının ağırlıklandırılmasında ve Kategori-Anahtar Kelime tablosunda anahtar kelime değerlerinde güncellemeler bu doğrultuda gerçekleştirilir.

Anahtar Kelimelerin çekildiği ERP alanların değerlerinin güncellenmesi (silinen ve eklenen anahtar kelimelere göre)

Kullanıcının, arama yapılan anahtar kelime seti içinden çıkardığı/sildiği anahtar kelimelerin alındığı anahtar kelime alanlarının, o kullanıcı için alan ağırlık değerleri düşürülür. Buna karşın, kullanıcının eklediği anahtar kelimeler, anahtar kelime alanlarında aranır ve bulunursa, o anahtar kelime alanının ağırlık değeri artırılır. O kullanıcı için yapılacak bir sonraki aramada, değerleri düşürülen anahtar kelime alanlarının kullanılmaması, değerleri artırılan ya da yeni eklenen anahtar kelime alanlarının kullanılması öngörülmektedir.

Kategori tablosunda anahtar kelime setlerinin düzenlenmesi

Kullanıcının seçtiği anahtar kelimeler, ürünün ait olduğu kategori için “Anahtar Kelime Adayları” tablosuna eklenir ya da puan değeri artırılır. Ayrıca kullanıcının anahtar setinden sildiği anahtar kelimelerin de kategori tablosunda olanların ve anahtar kelime adayları listesinde olanların puanlarının düşülmesi sağlanır.

9.Adım: Yenilenmiş Anahtar Kelime Seti + Kategori ile Alıcı/Satıcı Talepleri Arama

7. adımda kullanıcının belirlediği anahtar kelime seti ile o kategoride alım/satış talepleri için aramalar yapılır.

10.Adım: Arama Sonuçlarının Sıralanması

Kullanıcının belirlediği anahtar kelime seti ile yapılan arama sonucunda bulunan Alım/Satış talepleri yine içerdikleri anahtar kelime değerlerine göre sıralanır ve kullanıcıya sunulurlar.

6.4.1.4 Model-G1 Uygulanan İşlem Adımları:

Bu tez kapsamında yapılan deneylerde bu modelde tasarlanan adımların ilk 4 adımını kapsayan altsistem gerçekleşmiş ve deneyleri gerçekleştirilmiştir. 4. adımdan sonraki adımlar bu tez kapsamında yalnızca modelin tasarımında bulunmaktadır.

Uygulamada gerçekleşen sistemin doğruluğunun test edilebilmesi için akıllı sistem Diyalogo kategori veritabanından oluşturulmuştur. Diyalogo web sitesinde bulunan kategori ağacı kullanılmıştır. Buna karşın sitenin ürün veritabanı bu kategorilere bağlantılı olarak sisteme eklenmemiştir. Bunun yerine ürün veritabanı sistemin kategori bulma işleminde öğrenmesini sağlamak için hazır girdi ve çıktı olarak kullanılmıştır. Sistemin hem öğrenmesinde hem de öğrenme ve doğru sonuç (kategori) getirme performansının ölçülmesinde Diyalogo ürün veritabanı etkin şekilde kullanılmıştır. Bunun için Diyalogo ürün veritabanı sisteme bir ERP uygulaması ürün stok kartı olarak tanıtılmıştır. Ürün veritabanı alanlarının herbiri sisteme ERP uygulaması stok kartı alanları olarak eklenmiştir. Bu ürün veritabanında her ürünün ait olduğu kategori belirlenmiş olduğu için sisteme girdi olarak ürün alanlarından alınmış anahtar kelimeler verilirken, çıktı olarak da ürünlerin ait olduğu kategoriler verilebilmektedir. Bu şekilde sistemde tek bir ERP ürünü ve bu ürünün tek bir kullanıcısı olması sağlanmış olarak, bu kullanıcının binlerce ürünü ile öğrenme ve performans testleri yapılabilmektedir.

1. Adım: ERP'den Anahtar Kelime Çekilmesi

Bu tez kapsamında geliştirilen öğrenme algoritmasının, tasarlanan sistemdeki ihtiyacı karşılamadaki performansı incelenmektedir. Bu doğrultuda yapılan uygulamada, ürün seçimi ve alanlardan bilgilerin çekilmesi adımları atlanmıştır. Ürüne ait stok kartı alanları doğrudan veritabanından çekilerek sisteme verilir. Bu nedenle uygulamanın ilk adımı, ürüne ait bilgilerin tutulduğu veritabanının belirli alanlarındaki bilgilerin seçilmesi ve bunların anahtar kelimelere dönüştürülmesidir.

Sistemin başlangıç ($t=0$) anında, hedefteki stok kartı alanlarının ağırlıklandırması olmayabilir. Bu ağırlıklandırma sistem çalışıkça ve öğrenmesini gerçekleştirdikçe sağlanabilecektir. Uygulamanın test edildiği deneylerde t anındaki farklı durumlar test edilecektir.

Uygulamada hedefteki tüm stok kartı alanları kullanılmış ve bunlar puanlanmıştır. Deneylerde kullanılan yöntemle göre, bazı alanların ağırlıklarının sıfırın altına düşmesi mümkündür. Bu tür durumlarda, ağırlık değeri sıfırın altında olan alanlar arama için anahtar kelime oluşturulurken atlanırlar, yani aramada kullanılmazlar.

Hedefe ait stok kartı alanlarının ağırlıklandırmaları değıştikçe, o hedef için yeni ürünlerin aramaları yapılırken son ağırlıklara göre anahtar kelimeler seçilir ve puanlar dağıtılır.

Bir firmanın ilk ürünü için arama yapılırken, sistem genelinde son olarak belirlenmiş stok kartı alanlarının ağırlıkları kullanılır.

Sistemin tasarımında birden fazla kullanıcının ve ERP ürününün sistemde tanımlanması belirtilmektedir. Her ERP ürünü için kullanıcı bazlı ağırlık değeri tutulmakta olup sistem genelinde her ERP için tüm kullanıcıların ağırlık değeri üzerinden genel bir sonuç sağlanır. Tez kapsamın yapılan uygulamalarda, amaç doğru kategori getirmedeki öğrenme ve performans değeri değerlerinin ölçümü olduğu için, tek kullanıcı ve tek ERP alan seti kullanılmıştır. Tüm deneyler aynı kullanıcı için, gerektiğinde işlenmemiş (değişime uğramamış) veritabanında uygulanmaktadır.

Uygulamada Diyalogo.com e-ticaret sitesinin veritabanı kullanılmıştır. Arama setinin oluşturulması için kullanılacak ERP alanları olarak Diyalogo veritabanındaki ürün tablosunda bulunan alanlar kullanılmıştır.

2. Adım: Anahtar Kelimelerle Kategori-Anahtar Kelime Tablosunda Arama

Sistemin başlangıç anında Kategori tablosundaki kategorilerin adları, Kategori-Anahtar Kelime tablosunda ilk anahtar kelimeler olarak eklenir. Kategori adı birden fazla kelimeden oluşuyorsa, kelimelere ayrılır ve herbiri ayrı birer anahtar kelime olarak belirlenir. Bu şekilde eklenen anahtar kelimeler için “Kategori Adı” kolonu değeri “t” (true) olarak atanır. Bu sayede Kategori-AK tablosunda aranan anahtar kelimeler arasında “kategori adı” olan anahtar kelimelerin o kategoriye getirdiği puan diğerlerinden farklı tutulabilmektedir. Sistemin başlangıç anında kategori tablosunda kategori adından başka anahtar kelime bulunmamaktadır.

Hedef firmanın ürününe ait stok kartı alanlarından anahtar kelimeler çekildikten sonra, bu anahtar kelimeler e-ticaret sitesine ait veri tabanında aranır. Bu işlemin sonunda hedef kullanıcıya sunulmak istenen sonuç, ürünün ait olabileceği “Kategori Seti”dir. Bu nedenle, elde edilen anahtar kelimeler Kategori-Anahtar Kelime tablosunda aranır. Bu uygulamada Kategori-Anahtar Kelime tablosundaki aramalar gerçekleştirilmiş olup ürün veritabanındaki aramaların uygulaması yapılmamıştır. Bu tez kapsamında Kategori-Anahtar Kelime tablosunda uygulanan arama ile sistemin yeterliliği test edilmektedir.

Arama anahtar kelime setinde her bir anahtar kelime 1 kelimeden oluşur. Farklı alanlardan geldiği için, aynı anahtar kelimeden 1’den fazla olur ise, bu alanların ağırlık değerleri toplanarak, aynı anahtar kelimenin birden fazla kez oluşması yerine, tek anahtar kelimenin toplanmış ağırlık değerleri ile oluşması sağlanır.

Alanlardaki “ve”, “veya” gibi kelimeler, “/” gibi diğer alfanumerik karakterler ilk aşamada elenir, bunların yerine boşluk karakteri eklenir. Alanlardan alınan kelimeler aralarındaki boşluklara göre ayrılır ve her bir kelime bir anahtar kelime olarak belirlenir.

Arama, anahtar kelimeler arasında “OR” komutu kullanılarak en basit şekilde yapılır.

Aramalar Kategori-Anahtar Kelime tablosunda yapılır. Bu işlem tasarımı Ürün tablolarında da yapılacak şekilde planlanmıştır. Buna karşın bu tez kapsamında yapılan uygulamada aramalar yalnızca Kategori-Anahtar Kelime tablosunda yapılmıştır.

Kategori-Anahtar Kelime tablosunda aramalar, anahtar kelimelerde (kategoriye ait anahtar kelimelerde) yapılacak şekilde planlanmıştır.

3.Adım: Arama Sonuçlarının Sıralanması, Puanlanması ve Elenmesi (Kategori Listesi)

2. adımda yapılan aramalarda bulunan sonuçlar puanlanır ve bu puanlara göre sıralanıp elenirler.

Herbir kategori için puanlar toplanır. En yüksek puana sahip ilk 5 ya da 10 kategori kullanıcıya sunulacak “kategori seti”ni oluşturur. Bu tez kapsamında yapılan uygulamalarda puanlamada en yüksek değeri alan ilk 10 kategori kullanılmaktadır.

Bu adımda ERP alanlarından Anahtar kelimeler çekilmiş, bu anahtar kelimelerin alındıkları alanlardan gelen ağırlık puanları belirlenmiş ve anahtar kelimeler ile Kategori-Anahtar Kelime tablosunda arama yapılmış ve arama sonuçları olarak kategoriler bulunmuş durumdadır. Artık 3. adım olan bu aşamada bulunan kategori sonuçlarının, içerdikleri “Arama Seti Anahtar Kelimeleri”nin alındıkları alandan gelen puanları ile puanlanması ve en yüksek puanı alandan en düşük puanı alana doğru sıralanması yapılacaktır. Bunun için aşağıdaki sözde kod ile gösterilen Puanlama ve Sıralama algoritması kullanılmaktadır.

Algoritma 2 PuanlameSiral(kategoriListesi, anahtarKelimeListesi)

Puanlama ve sıralama, Model 1

```
1.  Begin
2.      For i : 1 to kategoriListe.Uzunluk
3.          toplamPuan <- 0
4.          kategoriKelimeListesi <- KelimeGetir(kategoriListe[i])
5.          For j : 1 to kategoriKelimeListesi.Uzunluk
6.              For k : 1 to anahtarKelimeListesi.Uzunluk
7.                  anahtarKelime <- anahtarKelimeListesi[k].Kelime
8.                  If (anahtarKelime = kategoriKelimeListesi[j]) Then
9.                      kelimePuan <- anahtarKelimeListesi[k].AlanPuan
10.                     toplamPuan <- toplamPuan + kelimePuan
11.                 EndIf
12.             EndFor
13.         EndFor
14.         kategoriListe[i].Puan <- toplamPuan
15.     EndFor
16.     Siral(kategoriListe)
17. End
```

Arama sonucunda getirilmiş olan herbir kategori için, anahtar kelime listesi çıkartılır. Bu anahtar kelime listesi, Kategori-AnahtarKelime tablosundaki o

kategoriye ait olan tüm anahtar kelimeleri içerir. Sonrasında kategori kelime listesinde bulunan anahtar kelimeler ile aramada kullanılan anahtar kelimelerin eşleşmeleri bulunur. Eşleşen anahtar kelimenin arama setine dahil edilirken alındığı alanın ağırlık değeri kategorinin puanına eklenir. Kategori için eşleşen tüm anahtar kelimelerin alanlardan gelen ağırlık puanları toplanır ve bu toplam puan o kategorinin puanını verir. Tüm kategoriler için puanlar bu şekilde hesaplandıktan sonra, kategoriler en yüksek puanlıdan en düşük puanlıya doğru sıralanır. Bu sıralama sonucunda oluşan listedeki ilk 10 kategori seçilir ve bu 10 kategorilik set kullanıcıya ürünün ait olabileceği kategori listesi olarak gösterilir. Kullanıcının bu listeden ya da liste haricindeki kategorilerden yaptığı seçimlere göre, ağırlık güncellemeleri yapılır; takip eden bölümde (4.adımda) detaylı açıklanmaktadır.

Puanlama Formulasyonu:

Herbir anahtar kelimenin o arama için anahtar kelime alanlarından gelen ağırlık değerleri vardır: “ W_i ”, i. Anahtar kelimenin ait olduğu ERP alanından aldığı ağırlık değeri.

Bir arama sonucunun değeri hesaplanırken izlenen yol, o kategoride bulunan anahtar kelimelerin arama anahtar kelimesindekilere karşılık gelenlerinin belirlenmesi ve bunların alan ağırlık değerlerinin o kategorinin puanına eklenmesidir.

Uygulamada yalnızca Kategori-Anahtar Kelime tablosunda arama yapılmıştır, ürün tablosu boş tutulduğu için aramalarda da kullanılmamıştır. Buna bağlı olarak da aramalarda kategorilerin puanı yalnızca Kategori-AK tablosundan gelen değerlerin toplamından oluşur. Ayrıca tek tablo kullanıldığı için tablo katsayısı puanlamasının uygulanmasına da gerek görülmemiştir. Bu bağlamda bir kategoriye ait herbir anahtar kelime bir adet olacağı için, herbir kelimenin kazandırdığı ağırlık değeri de o haliyle kategori toplam puanına eklenir.

$$y = k(n_1w_1 + n_2w_2 + \dots + n_mw_m) \quad (6.4)$$

n = aynı anahtar kelimenin o arama sonucundaki sayısı. Bu değer uygulamada her zaman “1”dir.

m = aramada kullanılan anahtar kelime sayısı

w = anahtar kelimenin değeri

k = tablo katsayısı. Uygulamada yalnızca Kategori-AK tablosunda arama yapıp Ürün tablosunda arama yapılmadığı için, bu değer de kullanılmamış, etkisiz eleman “1” değeri ile formüldeki etkisi kaldırılmıştır.

Bu tez kapsamında aramalar ve puanlamalar yalnızca Kategori-Anahtar kelime tablosunda yapılmıştır. Diğer tablolar için belirlenen işlemler ve hesaplamalar bu tez kapsamında deneylerde gerçekleştirilmemiştir.

Kategori-Anahtar Kelime tablosunda elde edilen arama sonuçları, kategorileri verir. Bu tabloda bulunan sonuçlar için, içerdikleri herbir anahtar kelimenin değeri toplanarak kategorinin toplam değeri hesaplanır.

4.Adım: Seçimlere Göre Arama Kriterlerinin Güncellenmesi

Kullanıcıların yaptıkları seçimlere göre anahtar kelimelerin alındığı ERP alanlarının ağırlık değerleri güncellenir. Kullanıcı bazında yapılan düzenlemeler, sistem genelinde kullanıcıların yaptıkları seçimler için de istatistiki bilgi sağlar. Bu bilgi ile sisteme ilk kez dahil edilmiş bir kullanıcının/firmanın başlangıç değerleri atanabilir.

AlanGuncelle(alanListesi, kategoriKelimeListesi)

Begin

For i : 1 **to** alanListesi.Uzunluk

kullanildi <- 0

alanKelimeListesi <- KelimeGetir(alanListesi [i])

For j : 1 **to** alanKelimeListesi.Uzunluk

For k : 1 **to** kategoriKelimeListesi.Uzunluk

anahtarKelime <- kategoriKelimeListesi [k].Kelime

If (anahtarKelime = alanKelimeListesi [j]) **Then**

kelimeAlan <- alanKelimeListesi [j].Alan

kelimeAlan.Puan <- kelimeAlan.Puan + 1 veya + 0,25

kullanildi <- 1

EndIf

EndFor

```
EndFor
if (kullanildi = 0) Then
    alanListesi[i].Puan <- alanListesi[i].Puan - 0,1
EndIf
EndFor
End
```

Anahtar Kelimelerin çekildiği ERP alanların değerlerinin güncellenmesi

Kullanıcıya arama sonuçlarında en yüksek puanı alan kategori seti sunulur ve içlerinden seçim yapması beklenir.

Kullanıcı sunulan kategori kümesindeki kategorilerden birini seçerse, aramada o kategoriye getiren anahtar kelimeleri içeren alanların ağırlık değerleri artırılır. Bu işlem sırasında daha önce kullanılmamış anahtar kelime alanların da eklenmesi gerçekleştirilebilmektedir.

Kullanıcı sunulan kategori kümesindeki ilk kategoriye seçerse, ERP alan ağırlıklarında değişim yapılmaz.

Eğer sunulan kategori seti haricinde bir kategori seçilirse, bu seçilen kategorinin anahtar kelimelerinin bulunduğu alanların ağırlık değerleri artırılır. Bu işlem sırasında daha önce kullanılmamış anahtar kelime alanların da eklenmesi gerçekleştirilebilmektedir.

Kategori-Anahtar Kelime ve Anahtar Kelime Adayları tablolarında anahtar kelimelerin düzenlenmesi

Bir arama sonucunda seçilen kategori için Kategori-Anahtar Kelime tablosunda düzenleme yapılması gerekir. Benzer şekilde bir arama sonucunda sunulan kategori kümesindeki kategorilerin seçilmemesi de o aramanın içerdiği anahtar kelimeler için sunulan ama seçilmeyen kategorilerin anahtar kelimelerinde düzenleme yapılmasını gerektirir.

Kullanıcının seçtiği kategorinin o aramadaki anahtar kelimelerle eşleşen anahtar kelimelerinin puanları artırılır, olmayan anahtar kelimeler ise eklenir. Kullanıcının seçtiği kategoriden daha yüksek puan almış kategorilerin o

aramadaki anahtar kelimelerle eşleşen anahtar kelimelerinin puanları düşürülür. Aramalar sonucunda kullanıcıya sunulan 10 sonuçluk kategori kümesindeki ilk sıradaki kategori seçilirse, yalnızca o kategorinin anahtar kelimelerinde puan artırımı yapılır, diğer kategorilerin değerleri değişmez.

Bir arama sonucunda seçilen bir kategorinin Anahtar Kelime tablosu kontrol edilir. Arama anahtar kelimelerinden, Kategori-AK tablosunda olmayanlar “Anahtar Kelime Adayları” tablosuna gönderilirler. Anahtar Kelime Adayları tablosunda mevcut olmayan bir anahtar kelime, tabloya “1” başlangıç puan değeri ile eklenir. Eğer Anahtar Kelime Adayları tablosunda mevcut olan bir anahtar kelime ise, bu anahtar kelimenin “puan” değeri “1” artırılır. Anahtar Kelime Adayları tablosunda puan değeri eşiği (10 puanı) geçen anahtar kelimeler “Kategori-Anahtar Kelime” tablosuna eşik değerine eşit olan taban puanıyla (10 puanla) aktarılırlar.

Arama anahtar kelimelerinden kategoride olanların, yani “Kategori-Anahtar Kelime” tablosunda mevcut olanların, arama sonucunda seçilen kategorideki puanları artırılır. Sunulan kategori listesinde seçilen kategoriden daha üst sıralarda gösterilen ve seçilmeyen kategorideki arama anahtar kelimeleri ile eşleşen anahtar kelimelerin puanları düşürülür.

Bu tez kapsamında yapılan deneylerde bu modelin ilk 4 adımını içeren alt sistem gerçekleştirilmiş ve deneylerde gözlemlenmiştir. Bu adımdan sonra gelen adımlar bu tez kapsamında yalnızca modelin tasarımında bulunmaktadır.

6.4.2 Model-G2 Tanıtımı:

İkinci modelde tek katmanlı Perseptron yapay sinir ağı kullanılmıştır. Öğrenme kuralı olarak online öğrenme kuralı kullanılmıştır.

Bu modelde ilk modelde olduğu gibi anahtar kelimelerin çekildiği ERP alanlarının ağırlıkları değil, doğrudan kelimelerin kategoriler üzerindeki ağırlıkları gözönünde bulundurulmuş ve işlemler bu ağırlık değerleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Bu modelde, ERP alan ağırlıkları kullanılmayıp anahtar kelimelerin kendi ağırlıkları değerlendirildiği için ERP alanlarının tutulması yalnızca kelimelerin çekileceği alanların

belirlenmesi için gereklidir. Bu sayede tüm ERP ürünü kullanıcılarının seçimleri aynı değerlendirilmeye katılabilecektir.

Bu modelde kullanılan yapay sinir ağının genel özellikleri aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

- Tek katmanlı perceptron kullanılmıştır
- Modelin toplama fonksiyonu (net girdilerin hesaplanmasında kullanılan fonksiyon) ağırlıklı toplamdır.

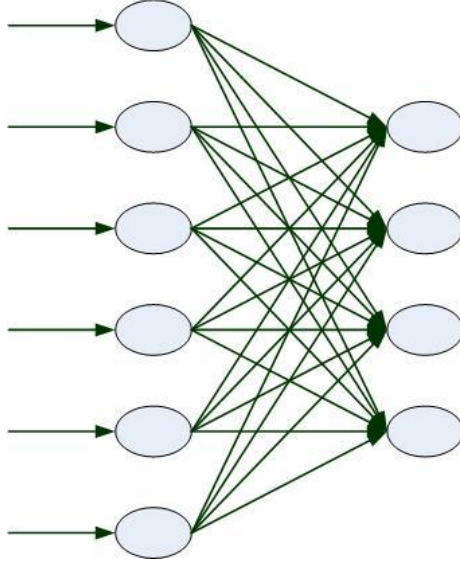
$$O = \sum_{i=1}^m W_i x_i \quad (6.5)$$

Modelin aktivasyon fonksiyonu (Hücrenin net girdiye karşılık üreteceği çıktısını belirleyen fonksiyon) softmax olarak belirlenmiştir.

$$p_i = \frac{\exp(Q_i)}{\sum_{j=1}^n \exp(Q_j)} \quad (6.6)$$

- Ağırlık değişimi=(Öğrenme katsayısı)*(İstenilen Çıktı – Gerçekleşen Çıktı)*(Girdi değeri)

$$\Delta W = \lambda (O_B - O_G) X \quad (6.7)$$



Şekil 6.10 Model-G2 Perceptron Ağ Yapısı

6.4.2.1 Model-G2 Veritabanı Yapısı Tanıtımı:

Bu modelde bir kategori-anahtar kelime matrisi oluşturulmuştur ve bu matris üzerinde herbir anahtar kelimenin o kategori için belirlenmiş ağırlık değerleri kullanılmaktadır.

Bu matris aşağıdaki yapıda gösterilebilir.

$$W_{n \times m} = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{m1} & w_{m2} & \dots & w_{mn} \end{pmatrix} \quad (6.8)$$

Matrisdeki w_{ij} elemanı, i-inci anahtar kelimenin j-inci kategoriye olan ağırlığını ifade etmektedir.

Model kapsamında 5 adet veritabanı tablosu oluşturulmaktadır. Bu tablolar aşağıda anlatılmaktadır:

- ERP Alanları Tablosu; bu tabloda herbir ERP modeli için bir satır kümesi oluşturulur. O ERP modelinde ürünle ilgili bilgileri bulunduran tüm alanların karşılığı bu satırlara işlenir. Tablonun herbir satırı bir ERP modeline ait bir alana karşılık gelmektedir; sütunlarda ise satır referansı, ERP model bilgisi (Tiger Plus, Tiger Enterprise, SAP, vb.), ERP alan adı alanları bulunmaktadır. Bu tablo ERP Alanları Kullanıcı Puan tablosuna ERP alanlarının referans bilgilerini sağlamaktadır.

- **Kategori Tablosu;** bu tabloda e-ticaret sitesinde bulunan ürün kategorileri tutulmaktadır. Kategoriler ağaç yapıları oluşturmakta ve bu ağaç yapıları alt kategorilerinin satırlarında bağlı olduğu üst kategorilerin bilgisi tutulur. Bu tablo satırlarında tüm kategoriler, sütunlarında ise o kategorinin sistemdeki kayıt numarası, kategori adı, kategori kodu, kategorinin bağlı olduğu üst kategorinin kodu, kategorinin seviyesi (3. Seviye ise, o kategorinin 2 üst kategorisi vardır), kategorinin ürün olup olmadığını belirlemek için parent alanı bulunmaktadır. Ayrıca kategorinin yaratıldığı ve düzenlendiği tarihler de bilgi ve takip amaçlı olarak tutulmaktadır.
- **Ürün Tablosu;** bu tabloda e-ticaret sitesinde bulunan ürünler tutulmaktadır. Tablo satırları ürünleri ifade etmektedir. Tablonun sütunları ise o ürünün sistemdeki kayıt numarası, ürün adı, ürünün ait olduğu kategorinin kodu, ürün hakkında kısa açıklama, arama başlığı, anahtar kelime ve anahtar kelime puanı alanlarının yanında ürünün sisteme eklendiği, yeniden düzenlendiği tarihler ile bu işlemleri yapan kullanıcıların bilgileri ve firma bilgisi tutulmaktadır.
- **Kategori – Anahtar Kelime Tablosu;** aynı isimdeki tablo önceki modelde yalnızca anahtar kelimelerin puanlaması ve bu puanlamaya göre o kategoride bulunup bulunmaması için kullanılıyordu. Bu modelde ise bu tablo yerine bir matris olarak hazırlanmıştır. Yukarıda bahsedilen Kategori-Anahtar kelime matrisi bu tabloyla bu nedenle farklı yapılardır.
- **İstatistik Bilgi Tablosu;** bu tabloda kategori bazında sisteme yeni eklenen anahtar kelime sayısı, sistemden silinen anahtar kelime sayısı bilgileri tutulmaktadır. Kayıt satırları kategoriyi ifade etmektedir; sütunlarda ise, satır referansı, kategori kayıt numarası, eklenen anahtar kelime sayısı, silinen anahtar kelime sayısı alanları tutulmaktadır.

6.4.2.2 Model-G2 İşlem Adımları:

Bu modelin işlem adımları bu bölümde sırasıyla açıklanmaktadır.

1.Adım: ERP'den Anahtar Kelime Çekilmesi

ERP ürününden anahtar kelimelerin çekilmesi işleminde yalnızca sistemde kullanıcının ürünün bilgisi üzerinden bu ürünün hangi alanlarından bilgi çekileceğine karar verir. Bu modelde dikkat edilmesi gereken bir husus, ERP alanlarının ağırlıklandırılması işlemi bu modelde yapılmamaktadır. Yani ERP üründe kullanıcı seçimlerine göre ürünün hangi alanlarından anahtar kelime çekileceğine karar verecek bir algoritma bulunmamaktadır. Bu modelde ürünün anahtar kelime içeren tüm alanlarının kullanıldığı varsayılmaktadır.

Bu adımda modele ERP ürününden anahtar kelimelerin istenilen şekilde geldiği varsayılmaktadır. Ayrıca yapılan uygulamada da ERP ürünü olarak belirlenen anahtar kelime alanları 4 adettir ve 4 adet alanın hepsinden gelen tüm kelimeler arama setine eklenmektedir. Gelecek çalışmalarda bu alanların seçimi için ek bir çalışma yapılabilir. Hatta ilk modelin çalıştırılmasında belirlenen alan ağırlıklarına göre bu modele veri getirilmesi sağlanabilir. Ancak bu tez kapsamında bu şekilde bir çalışma yapılmamıştır.

2.Adım: Anahtar Kelimelerle Kategori-Anahtar Kelime Tablosunda/Matrisinde Arama

Bu adımda elde edilen anahtar kelime seti ile kategori ağacında arama yapılır. Bu aramaya daha önceki modelin tasarımında ürünlerin aranması da dahil edilmişti, ancak bu modelde bu şekilde bir tasarım yapılmamıştır. Bu nedenle bu modelde yalnızca kategorilerde arama yapılmıştır. Her iki modelde de aramalar yalnızca kategorilerde yapılmış ve bu doğrultuda karşılaştırmaları yapılabilmektedir.

Aramada anahtar kelime kümesi her bir kategori için ayrı ayrı oluşturulan Perceptronlardaki girdileri oluşturur. Denenen yöntemlerin bazılarında girdilerin değeri tf-idf değerleri ile normalize edilmektedir.

Modelin toplama fonksiyonu (net girdilerin hesaplanmasında kullanılan fonksiyon) ağırlıklı toplamdır.

$$O = \sum_{i=1}^m W_i x_i \quad (6.9)$$

Denenen yöntemlerin bazılarında girdilerin değeri tf-idf değerleri ile normalize edilmektedir.

Modelin aktivasyon fonksiyonu (Hücrenin net girdiye karşılık üreteceği çıktısını belirleyen fonksiyon) softmax olarak belirlenmiştir.

$$p_i = \frac{\exp(q_i)}{\sum_{j=1}^n \exp(q_j)} \quad (6.10)$$

Aktivasyon fonksiyonu olarak “softmax” kullanılmıştır. Bu şekilde bir maksimizasyon problemi çözümü olan modelimizde softmax ile çıktıların değerlerinin normalizasyonu sağlanmış olur.

3.Adım: Arama Sonuçlarının Sıralanması, Puanlanması ve Elenmesi (Kategori Listesi)

Yapılan aramada girdiler ve ağırlık değerleri ile hesaplanan çıktılar (kategoriler) elde ettikleri puanlara göre sıralanırlar, en yüksek puanı alan kategoriler (ilk 10 kategori) kategori kümesini oluşturur ve kullanıcıya sunulur. Bu modelde gerçekleştirilen puanlama ve sıralama işlemleri aşağıdaki sözde kod ile gösterilebilir.

PuanlaveSiral(kategoriListesi, anahtarKelimeListesi)

Begin

For i : 1 **to** kategoriListe.Uzunluk

kategoriPerceptron <- PerceptronOlustur(anahtarKelimeListesi,
kategoriListe[i])

kategoriListe[i].Puan <- PerceptronHesapla(kategoriPerceptron)

EndFor

For i : 1 **to** kategoriListe.Uzunluk

kategoriListe[i].Puan <- SoftMax(kategoriListe[i].Puan)

EndFor

Siral(kategoriListe)

End

Arama sonucunda getirilen her kategori için bir perceptron oluşturulur. Bu modelde paralel perceptronlardan oluşan bir ağ modeli kullanılmıştır. Herbir anahtar kelime perceptronun bir girdisidir ve herbir kategorinin o arama için hesaplanan puanı perceptronun çıktısıdır. Bu modeldeki puanlama ve sıralama algoritmasında ilk olarak Perceptronlar oluşturulur ve ardından herbir Perceptron'un toplama fonksiyonu ile net girdisi hesaplanır. Bu net girdi değeri, girdiler ile girdilere ait ağırlıkların çarpımlarının toplamıdır, bu hesaplama aşağıdaki formül ile ifade edilebilir.

$$O = \sum_{i=1}^m W_i x_i \quad (6.11)$$

Herbir perceptron için, toplama fonksiyonu ile hesaplanan net girdi değerleri SOFTMAX fonksiyonunda hesaplanarak çıktı elde edilir. Bu elde edilen son değerler kategorilerin o arama sonucunda elde ettikleri puanlardır.

Tüm kategoriler için puanlar bu şekilde hesaplandıktan sonra, kategoriler en yüksek puanlıdan en düşük puanlıya doğru sıralanır. Bu sıralama sonucunda oluşan listedeki en yüksek puana sahip ilk 10 kategori seçilir ve bu 10 kategorilik set kullanıcıya ürünün ait olabileceği kategori listesi olarak iletilir. Kullanıcının bu listeden ya da liste haricindeki kategorilerden yaptığı seçimlere göre, ağırlık güncellemeleri yapılır; bu işlemler takip eden bölümde (4.adımda) detaylı açıklanmaktadır.

4.Adım: Seçimlere Göre Arama Kriterlerinin Güncellenmesi

Kullanıcı sunulan kategori setinden ya da bunun haricinden bir seçim yaptığında, yaptığı seçime göre ağırlık güncellemesi yapılır. Eğer seçilen kategori, sunulan kategori setinde ilk sırada getirilmiş ise, ağırlık değişimi yapılmaz. Eğer seçilen kategori sunulan kategori setinde ilk sırada değilse, bu durumda kategori setinde o kategorinin üstünde bulunan kategoriler için cezalandırmaya yönelik, seçilen kategori için ise ödüllendirmeye yönelik ağırlık değişimleri gerçekleştirilir.

Yapay sinir ağı, bu ağırlık değişim işlemini aşağıdaki formüle göre gerçekleştirmektedir.

$$\Delta W = \lambda (O_B - O_G) X \quad (6.12)$$

Girdi ağırlığı değişimi = (Öğrenme katsayısı) * (Beklenen Çıktı – Gerçekleşen Çıktı) * (Girdi değeri)

Seçilen kategorinin aramalar sonucunda kendisinden daha yüksek puan almış olan kategoriden daha büyük puanı almış olması beklendiği için, “Beklenen Çıktı” değeri en yüksek puanlı kategorinin puanı ile epsilon (ϵ) değeri toplamı kadardır. Buna karşın aramalarda kullanıcının seçimiyle belirlediği kategoriden daha yüksek puan almış olan kategorilerin puanlarının da seçilen kategorininkinden az olması gerektiği için, bunlar için “Beklenen Çıktı” değeri de seçilen kategorinin puanından epsilon (ϵ) çıkarılmış değerdir.

Bu model bu 4 adımı içeren alt sistemden oluşmakta olup diğer modelde belirtilen diğer adımlar bu model için tasarlanmamıştır. Bunun sebebi bu modelin diğer modelin performans testinde bir karşılaştırma kriteri olarak kullanılma amacıyla geliştirilmiş olmasıdır.

6.5 Deneyler

Bu bölümde tanıtılan 2 modelin uygulama tanıtım bölümlerinde anlatılan sistem adımlarının gerçekleştirilmesi ve yapılan deneyler ile çalışma performansının takip edilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması yapılmıştır.

Her iki modelde de belirtilen ERP alanlarından anahtar kelime çekilmesi işlemi bu deneylerde doğrudan veritabanındaki ilgili alanlardan çekilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Deneylerde, her iki modelde de ilk 4 adımı içeren alt sistem gerçekleşmiştir. Geri kalan adımların deneyleri yapılmamıştır.

Deneylerde bir e-ticaret sitesi olan Diyalogo.com internet sitesinin kategori ağacı ve ürünleri kullanılmıştır. Hazırlanan deney ortamında kategorilerin yalnızca anahtar kelimeleri üzerinden aranmasına karar verilmiştir. Kategorilerde bulunan ürünler

kategori aramalarında kullanılmamaktadır. Buna karşın ürünler modellerin girdileri, ürünlerin ait oldukları kategoriler de çıktıları olarak sistemin öğrenmesinde ve performans testlerinde kullanılmaktadır.

Her modelin her yönteminde veritabanı ve sistem sıfırlanmıştır.

Model-G1 için sistemin başlangıç halinde, ERP Alanları tablosu başlangıç puanları “100” olarak belirlenmiştir.

Model-G2 için sistemin başlangıç halinde, Kategori-AK tablosunda ağırlık değerleri “0” ile “0,1” arasında rasgele değerler olarak belirlenmiştir.

Tüm yöntemlerde öğrenmelerde ağırlıkların değiştirilme zamanı her örneğin ağa gösterildiği zamandadır (Pattern based learning). Yani herbir örnek ağa gösterildiği anda o örnek için öğrenme algoritmaları işletilmektedir.

Deneylerde girdilerin belirli aralıklarda ölçeklendirilebilmesi için tf-idf değerleri kullanıldığı yöntemler de denenmektedir.

Deneylerde tüm yöntemler için eğitim durdurma kriterleri aynı tutulmuştur. Bu kriterler aşağıda maddeler halinde belirlenmiştir. Buna göre,

- En az 15 döngü gerçekleştirilmiş ise, (herbir yöntemin öğrenmesinde 15 döngü alt sınırı kullanılmaktadır)
- Son döngüdeki doğru sonucun 1. Sırada gelme sayısı önceki döngüden 0,005 oranından daha az ise,
- Son döngüdeki doğru sonucun ilk 10 sonuçta gelme sayısı önceki döngüdeki halinden 0,005 oranında daha az ise,

eğitim durdurulabilir.

6.5.1 Deney Yöntemleri

Deneylerde Model-G1 için 5 farklı yöntem denenmiştir. Model-G1’de iki farklı alanda tf-idf değeri kullanılmıştır; sıralama ve ağırlık değişimi. Model-G1 için 2 farklı ağırlık değişim değeri belirlenmiş ve her biri için ayrı ayrı testler yapılmıştır. Bu farklı ağırlık

değişimi değerlerinden biri tf-idf değeri olarak diğeri ise ön testlerde uygun sonucu verdiğine karar verilen değerler olarak belirlenmiştir.

Deneylerde Model-G2 için 5 farklı öğrenme katsayısı test edilmiş, ayrıca bu öğrenme katsayılarından birisi için tf-idf'e göre girdilerin değiştirilmesi üzerine ayrı deney yöntemleri gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada test edilen yöntemler Çizelge 6.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 6.1 Deney Yöntemleri

Yöntem	Model	Ağırlık Değişimi	Öğrenme Katsayısı	tf-idf ile Sıralama
1	1	artırma = (tf-idf), eksiltme=0,1	-	Yok
2	1	artırma = $1+(0,25.(n-1))$; eksiltme=0,1	-	Yok
3	1	artırma = $1+(0,25.(n-1))$; eksiltme=0,1	-	Var
4	2	ΔW	0,05	Yok
5	2	ΔW	0,1	Yok
6	2	ΔW	0,5	Yok
7	2	ΔW	0,5	Var
8	1	artırma = (tf-idf*), eksiltme=0,1	-	Yok
9	1	artırma = $1+(0,25.(n-1))$; eksiltme=0,1	-	var*
10	2	ΔW	0,5	var*

Yöntem1, Model-G1, ERP alanlarında ağırlık artırma değeri olarak “tf-idf”, eksiltme değeri olarak ise 0,1 değerinin kullanıldığı yöntemdir. Burada kullanılan tf-idf değeri ilk değerdir. **Yöntem8**, Yöntem1’de olduğu gibi tf-idf yönteminin ERP alanlarında ağırlık artırmasında kullanılmaktadır. Ancak Yöntem8’de kullanılan tf-idf* değeri hesaplaması, Yöntem1’de kullanılan tf-idf değeri hesaplamasından farklıdır.

Yöntem2, ERP alanlarında ağırlık artırma değerinin sabit bir değer olarak belirlendiği yöntemdir. Artırma değeri ilk eşleşen kelime için “1” olup sonraki her eşleşen kelime için “0,25” puan eklenmesi ile hesaplanır. Eksiltme değeri tüm Model-G1 yöntemlerinde olduğu gibi “0,1” olarak belirlenmiştir.

Yöntem3, ERP alanlarında ağırlık değişiminde Yöntem2’de belirlenen değerlerin kullanıldığı, bunun yanında sonuçların sıralanmasında tf-idf değerinin kullanıldığı yöntemdir. Benzer şekilde **Yöntem9**, ERP alanlarında ağırlık değişiminde Yöntem2’de

belirlenen değerlerin kullanıldığı, bunun yanında sonuçların sıralanmasında tf-idf* değerinin kullanıldığı yöntemdir.

Yntem4, Yntem5 ve Yntem6'da Model-G2 için öğrenme katsayısı sırasıyla "0,05", "0,1" ve "0,5" değerleri olarak belirlenmiştir ve bu yöntemlerde tf-idf değerleri kullanılmamaktadır.

Yntem7 ve Yntem10'da ise kategori sonuçlarının sıralanmasında yani puanlamada sırasıyla tf-idf ve tf-idf* değerleri kullanılmaktadır. Bunun için herbir kategori için oluşturulan perceptronlarda herbir girdinin değeri o kategori için sahip olduğu tf-idf ya da tf-idf* değeri ile çarpılmaktadır.

6.5.1.1 Deneylerde Tf-Idf Değerlerinin Kullanımı

Model-G1'de "tf-idf" değeri iki farklı şekilde kullanılmaktadır; ERP alanları ağırlık değişimi ve kategori sonuçlarının sıralanması.

ERP alanları ağırlıklarının değişiminde, doğru kategorideki anahtar kelimelerle eşleşen herbir anahtar kelimenin bulunduğu ERP alanının ağırlık değerinin artmasına katkısı bulunmaktadır. Tf-idf değerinin ağırlık değişimine etkisi bu alanda ortaya çıkmaktadır. Herbir kelime için bulunduğu ERP alanına getirdiği artırım değeri, o kelimenin seçilen kategorideki "tf-idf" değeridir.

Kategori Sonuçlarının sıralanmasında, herbir kategorinin içerdikleri arama anahtar kelimelerinin o arama için sahip oldukları puanların kategori bazında toplamı dikkate alınmaktadır. Model-G1'de sıralamada tf-idf değerlerinin kullanımı, kategoriler için hesaplanan puanların, o kategori için hesaplanan tf-idf değeri ile çarpılması şeklinde gerçekleştirilmektedir.

Model-G2'de tf-idf değeri kullanımı kategori sonuçlarının sıralanmasında kategori sonuçlarının sıralanmasında yani puanlamada kullanılmaktadır. Bunun için herbir kategori için oluşturulan perceptronlarda herbir girdinin değeri o kategori için sahip olduğu tf-idf ya da tf-idf* değeri ile çarpılmaktadır.

6.5.1.2 Deneylerde Tf-Idf Değerlerinin Hesaplanması

Tf-idf ağırlığı belgelerin sınıflandırılmasında kullanılan bir yöntem olup “t” terimi (term), “d” belgeyi (document) ifade etmektedir.

$$tf-idf(t,d) = tf(t,d) \times idf(t) \quad (6.13)$$

Bu çalışmada tf-idf ağırlığı belge-terim ilişkisine benzer bir ilişkisi olan kategori-anahtar kelime ilişkisi için uygulanmaktadır.

$$tf-idf(ak,k) = tf(ak,k) \times idf(ak) \quad (6.14)$$

Her iki modelde de belirli değerlerin kullanıldığı yöntemler ve tf-idf değerlerinin de kullanılarak değerlerin normalize edildiği yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemlerde 2 farklı tf-idf hesaplaması kullanılmıştır. Çizelge 6.1’de ve çeşitli alanlarda bunlardan ilki “tf-idf” adı ile, ikincisi “tf-idf*” adı ile ifade edilmektedir. Bu iki değer farkı, tf (term frequency) değerinin hesaplanmasındaki farklılıktan meydana gelmektedir.

- İlk tf-idf hesaplamasında tf değeri “1/Kategorideki AK sayısı” formülü ile hesaplanmaktadır. Burada, ilgili anahtar kelimenin o kategorideki term frequency değerinin bulunması için o kelimenin o kategoride tekrar etme sayısı “1” (her kelime için bu şekildedir) ve o kategorideki toplam anahtar kelime sayısı değerlerinin kullanılması yöntemine gidilmiştir. Sonuç olarak bu hesaplamada tf-idf değeri aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$tf-idf = tf \times idf = \frac{1}{KategoriAKSayisi} \times \log_2 \left(\frac{ToplamKategoriSayisi}{AKIcerenKategoriSayisi} \right) \quad (6.14)$$

Bu ağırlıklandırma değeri yöntemler 1, 3 ve 7’de kullanılmaktadır.

- İkinci tf-idf* hesaplamasında tf değeri “Kelimenin Kategori-AK tablosundaki puanı/Kategorideki tüm kelimelerin Kategori-AK tablosundaki toplam puanı” formülü ile hesaplanmaktadır. Burada, ilgili anahtar kelimenin o kategorideki belge frekansı (tf) değerinin bulunması için o kelimenin o kategorideki mevcut puanı ve o kategorideki tüm anahtar kelimelerin o puanları toplamı değerlerinin kullanılması yöntemine gidilmiştir.

$$tf - idf = tf \times idf = \frac{KategoriAKPuani}{\sum KategoriTumAKPuanlari} \times \log_2 \left(\frac{ToplamKategoriSayisi}{AKIcerenKategoriSayisi} \right) \quad (6.15)$$

Bu ağırlıklandırma değeri yöntemler 8, 9 ve 10'da kullanılmaktadır.

6.5.2 Deney Adımları

Çizelge 6.1'deki her bir yöntem için aşağıda belirtilen deney adımları teker teker işletilmiştir.

Çizelge 6.2'de deney adımları gösterilmektedir.

Deneylerde tüm yöntemler için eğitim durdurma kriterleri aynı tutulmuştur. Bu kriterler aşağıda maddeler halinde belirlenmiştir. Buna göre,

- En az 15 döngü gerçekleştirilmiş ise, (her bir yöntemin öğrenmesinde 15 döngü alt sınırı kullanılmaktadır)
- Son döngüdeki doğru sonucun 1. Sırada gelme sayısı önceki döngüden 0,005 oranından daha az ise,
- Son döngüdeki doğru sonucun ilk 10 sonuçta gelme sayısı önceki döngüdeki halinden 0,005 oranında daha az ise,

eğitim durdurulabilir.

Çizelge 6.2 Deney Adımları

Adım	İşlem	Döngü Sayısı	Girdi Kümesi	Çıktı
1	L₁ (Öğrenme)	≥ 15	P₁	S₁ (Sistem1)
2	T ₁ (Deney)	1	P ₁	R ₁
3	T ₂ (Deney)	1	P ₂	R ₂
4	T ₃ (Deney)	1	P ₃	R ₃
5	L₂ (Öğrenme)	≥ 15	P₂	S₂ (Sistem2)
6	T ₄ (Deney)	1	P ₁	R ₄
7	T ₅ (Deney)	1	P ₂	R ₅
8	T ₆ (Deney)	1	P ₃	R ₆

Deney Adım 1.

Birinci 1000 ürün­lük küme öğrenme yapı­lar­ak döndürülür ve her döngünün sonunda sistemin öğrenmesini gösteren değerler kaydedilir. Döngü sayısı eğitim durdurma kriterlerine göre değişiklik göstermektedir.

Deney Adım 2.

Deney Adım 1’de öğrenmiş sistemde aynı ürün kümesi (birinci 1000 ürün­lük küme), öğrenme yapılmadan 1 kez döndürülür ve sistemin başarısını gösteren sonuçlar kaydedilir.

Deney Adım 3.

Deney Adım 1’de öğrenmiş sistemde ikinci 1000 ürün­lük küme, öğrenme yapılmadan 1 kez döndürülür ve sistemin başarısını gösteren sonuçlar kaydedilir.

Deney Adım 4.

Deney Adım 1’de öğrenmiş sistemde üçüncü 1000 ürün­lük küme, öğrenme yapılmadan 1 kez döndürülür ve sistemin başarısını gösteren sonuçlar kaydedilir.

Deney Adım 5.

Deney Adım 1’de öğrenmiş sisteme ikinci 1000 ürün­lük küme öğrenme yapı­lar­ak döndürülür ve her döngünün sonunda sistemin öğrenmesini gösteren değerler kaydedilir. Döngü sayısı eğitim durdurma kriterlerine göre değişiklik göstermektedir.

Deney Adım 6.

Deney Adım 5’te öğrenmiş sistemde birinci 1000 ürün­lük küme, öğrenme yapılmadan 1 kez döndürülür ve sistemin başarısını gösteren sonuçlar kaydedilir.

Deney Adım 7.

Deney Adım 5’te öğrenmiş sistemde ikinci 1000 ürün­lük küme, öğrenme yapılmadan 1 kez döndürülür ve sistemin başarısını gösteren sonuçlar kaydedilir.

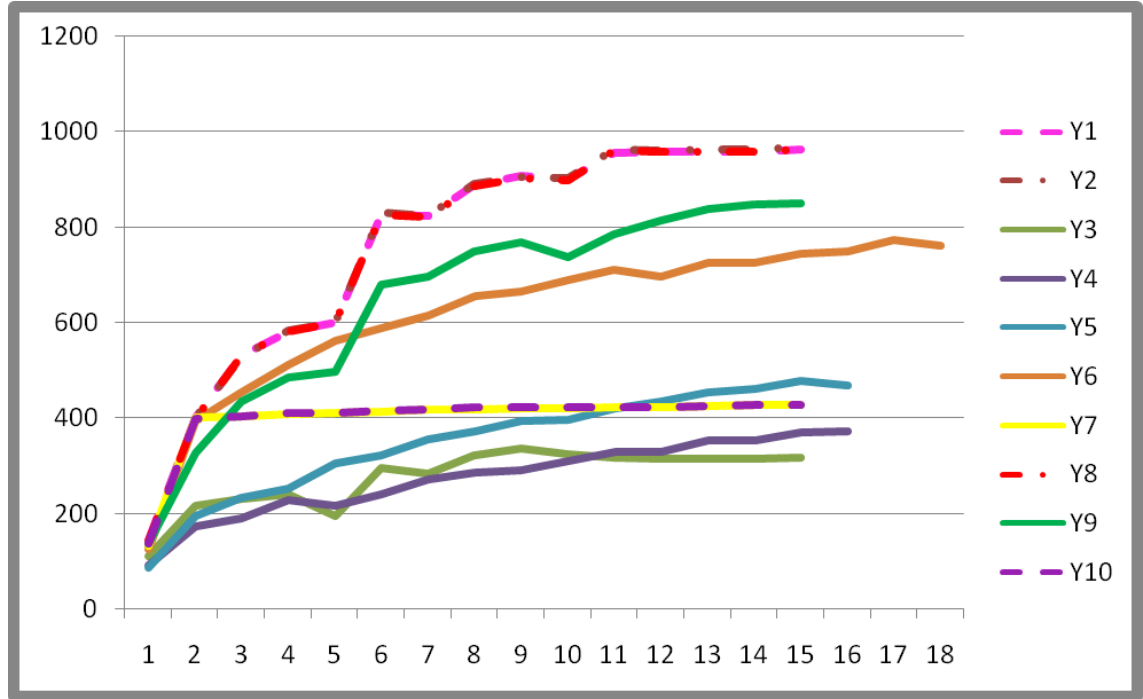
Deney Adım 8.

Deney Adım 5’te öğrenmiş sistemde üçüncü 1000 ürün­lük küme, öğrenme yapılmadan 1 kez döndürülür ve sistemin başarısını gösteren sonuçlar kaydedilir.

6.5.3 Deney Sonuçları

Bu tez kapsamında Çizelge 6.1’de gösterilen her yöntem için, Çizelge 6.2’de gösterilen tüm deney adımları sırasıyla uygulanmaktadır. Bu bölümde deneylerde elde edilen sonuçlar Deney Adımları bazında her bir yöntem için grafikler halinde gösterilmektedir.

6.5.3.1 Deney 1. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 6.11 L1 Süresince Yöntemlerin 1. Sırada Getirme Öğrenme Grafiği

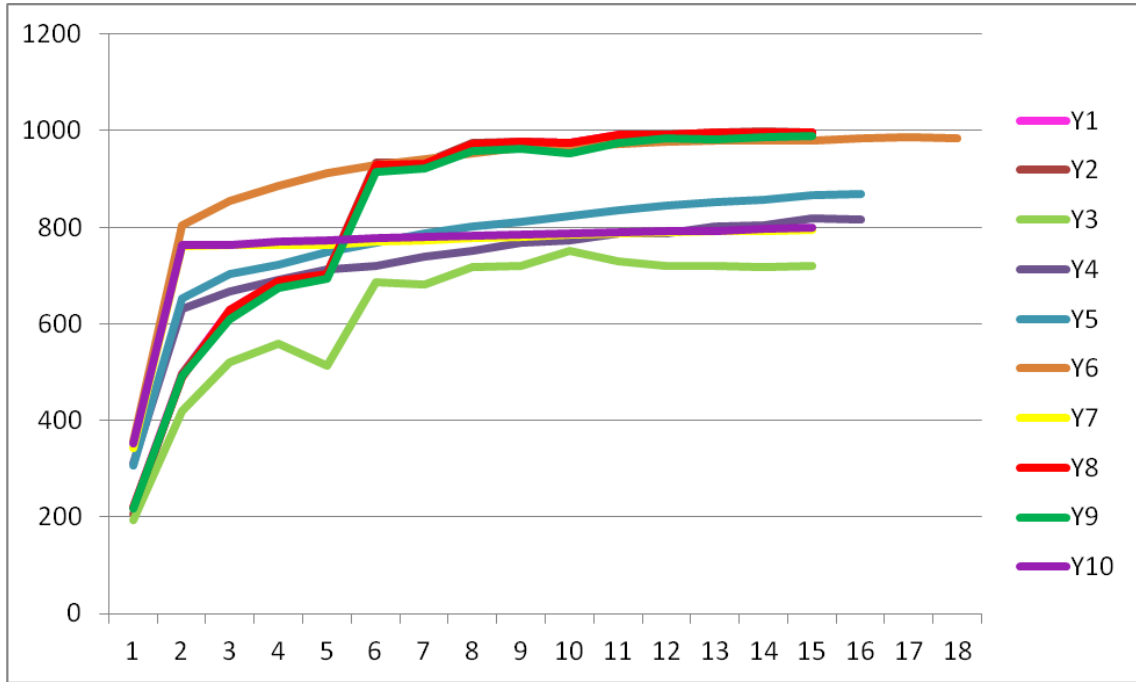
Şekil 6.11’de, öğrenme grafiğinde görülebileceği gibi Model-G1’in yöntemleri 1, 2 ve 8 ortalama 15 döngü sonucunda en iyi sonuca ulaşan ve birbirine çok yakın sonuçlarla aynı eğrileri oluşturan yöntemlerdir. Bu 3 yöntem en hızlı öğrenmeyi gerçekleştirmektedir. Bu yöntemleri takiben yine Model-G1’in bir yöntemi olan ve tf-idf* değerinin sıralamada uygulandığı yöntem 9 gelmektedir. Başlangıçta, ilk 2 döngüde 1, 2 ve 8’inci yöntemlerle başabaş ilerleyip sonrasında geride kalan Yöntem 6, Model-G2’nin en hızlı öğrenen yöntemi olup yöntem 3’ün altında kalmaktadır.

Yöntemler 7 ve 10, Model-G2’nin tf-idf ve tf-idf* değerlerinin uygulandığı yöntemler olup çok yakın değerler ile aynı grafiği oluşturmaktadır. Bu grafikte, her iki yöntemin de en hızlı öğrenen diğer yöntemler gibi yüksek bir hızda, hatta sıçrama yaparak ilk 2

döngüde 400 kadar doğru sonuca ulaştığını ve bundan sonraki döngülerde bu değer yakınlarında sabit kaldığı görülmektedir.

Yöntem 5 çok yavaş öğrenen bir yöntem olarak 16. döngüde 400 ile 500 arasında doğru sonuç getirebilmektedir.

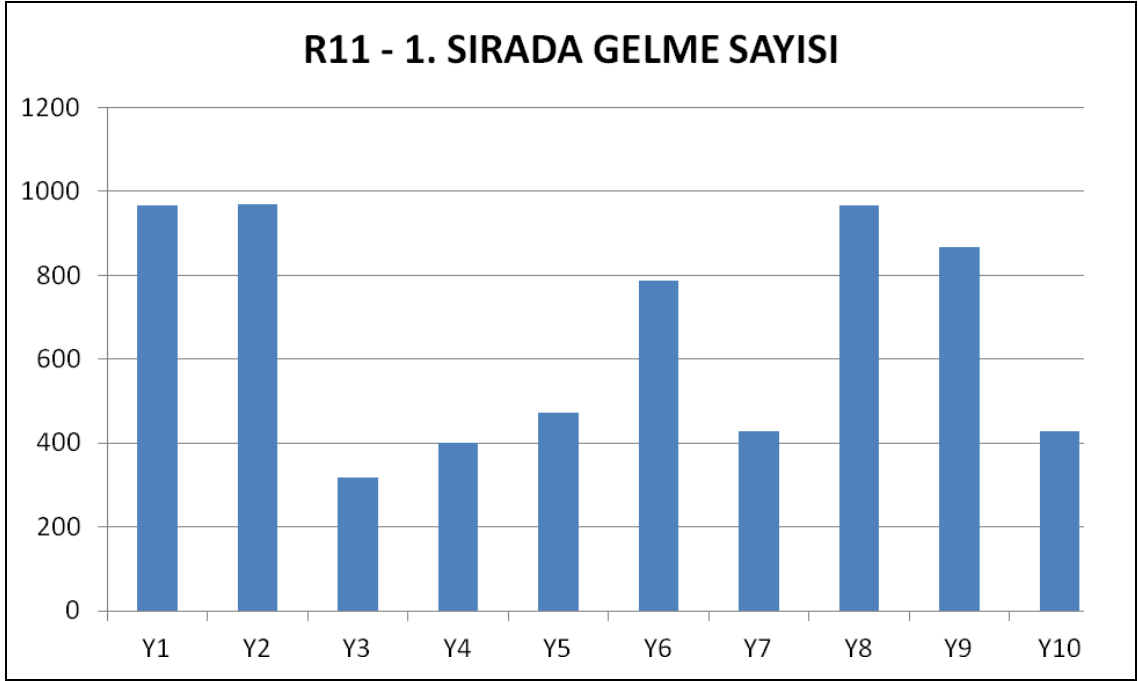
Model-G2'nin bir yöntemi olan yöntem 4 ve model-G1'in bir yöntemi olan yöntem 3, en yavaş öğrenme ile 15-16 döngü sonrası 400 doğru cevaba ulaşamamışlardır.



Şekil 6.12 L1 Süresince Yöntemlerin İlk 10 Sonuçta Getirme Öğrenme Grafiği

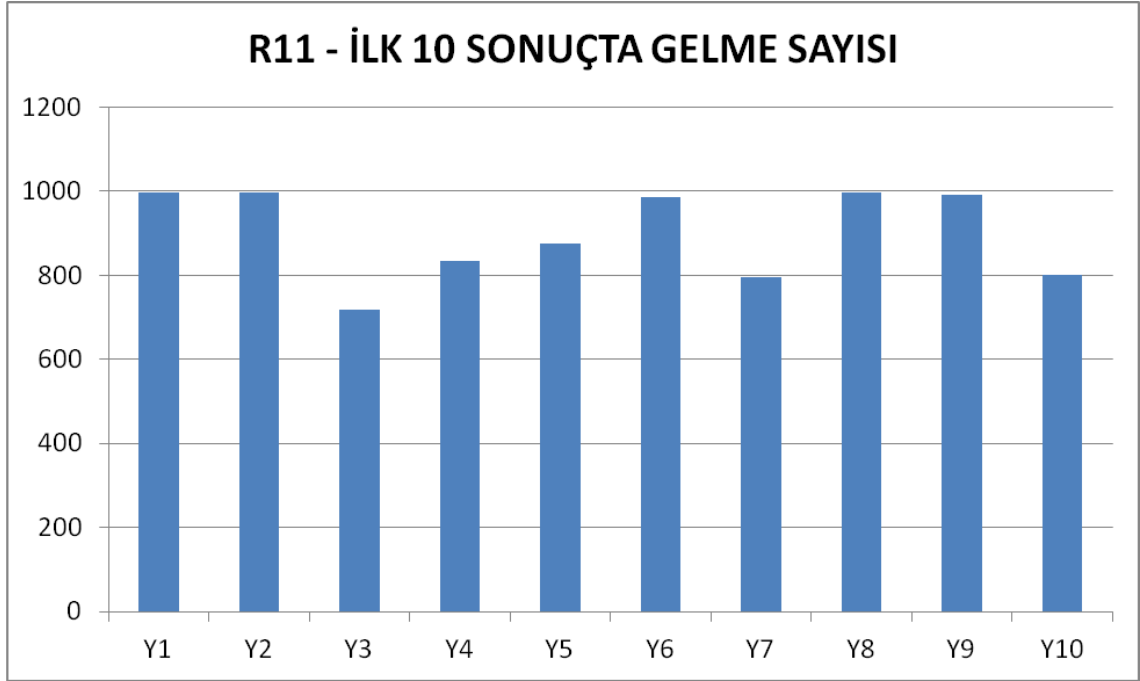
Şekil 6.12'de, doğru sonucun ilk 10 sonuçta getirilmesi grafiğinde, bütün yöntemlerin döngüler sonunda 600'ü geçtiği, hatta bazılarının 1000 doğru sonuca yakınsadığı görülmektedir. Bu grafikte en hızlı öğrenen ve 1000 doğru sonuca 11. Döngüsünden itibaren yakınsayan yöntemin model-G2'ye ait olan yöntem 6 olduğu görülmektedir. Yöntem 6'ya göre başlangıçta geri kalan ancak devam eden döngülerde sıçrama yaparak yine 11. Döngü sonrasında 1000 doğru sonuca en yakınsayan yöntemler 8 ve 9 Model-G1'e aittir. Burada son döngülere yaklaşıldıkça 1000 doğru sonucuna en fazla yakınsayan yöntem 8 olarak görülmektedir. Yöntem 10 başlangıçta sıçrama yapmış ancak takip eden döngülerde doğru sonuç sayısını artıramamış ve 800 civarında doğru sonuçta kalmıştır.

6.5.3.2 Deney 2. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 6.13 Yöntemlerin R11 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği

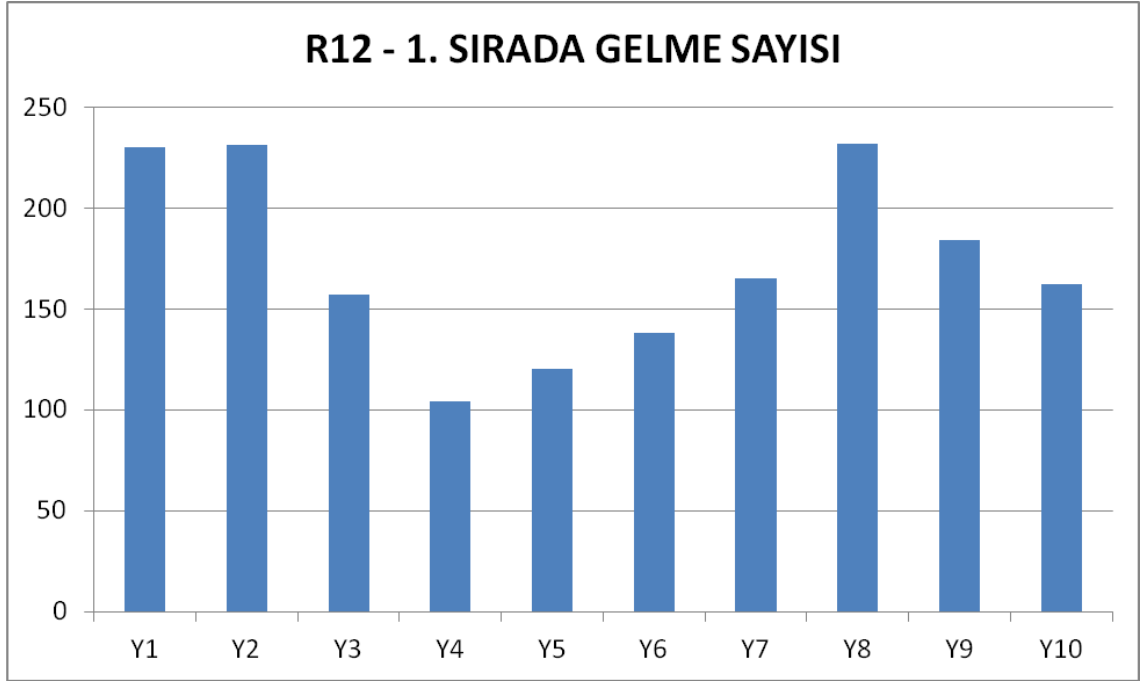
Bu deney adımı sonucunda, şekil 6.13'te, ilk 1000'lik (bir önceki deney adımıyla sisteme öğretilen) ürün kümesi Yöntem 1, 2 ve 8'de 1000 doğru sonuca yakınsamaktadır. Bu yöntemleri takiben yöntem 9 gelmektedir. Yöntem 9'un ardından Model-G2 için en iyi sonuca sahip olan yöntem 6 gelmektedir. Yöntem 3 ise tüm yöntemler içinde en başarısız olup yöntemler 4, 5 ve 7 de bu 500 doğru sonuca ulaşamamıştır.



Şekil 6.14 Yöntemlerin R11 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği

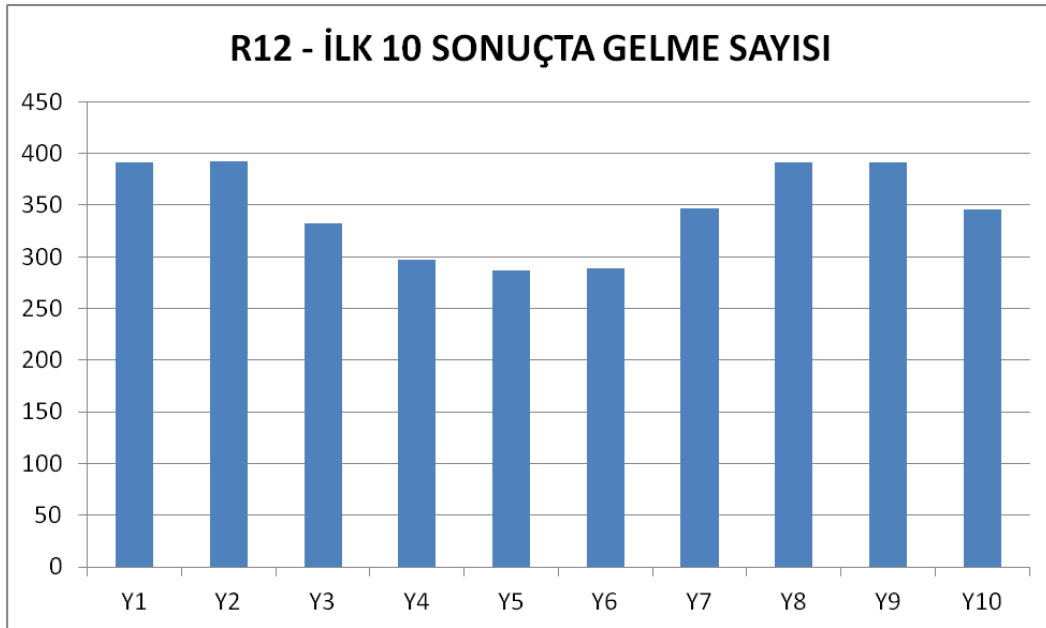
Şekil 6.14’te, sonuç grafiğinde yöntemler 1, 2 ve 8’in 1000 tam değere yakın doğru sonuca ulaştığı görülmektedir. Bunları takiben yöntem 9 ve yöntem 6 çok az farkla yakın değerleri takip etmektedir. Yöntemler 5 ve 4 800’ün üstünde doğru sonuca ulaşmış, yöntemler 7 ve 10 800 doğru sonucun hemen altında değerlere ulaşmışlardır. Yöntem 3 700 doğru sonucun hemen üzerinde bir değere ulaşmıştır.

6.5.3.3 Deney 3. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 6.15 Yöntemlerin R12 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği

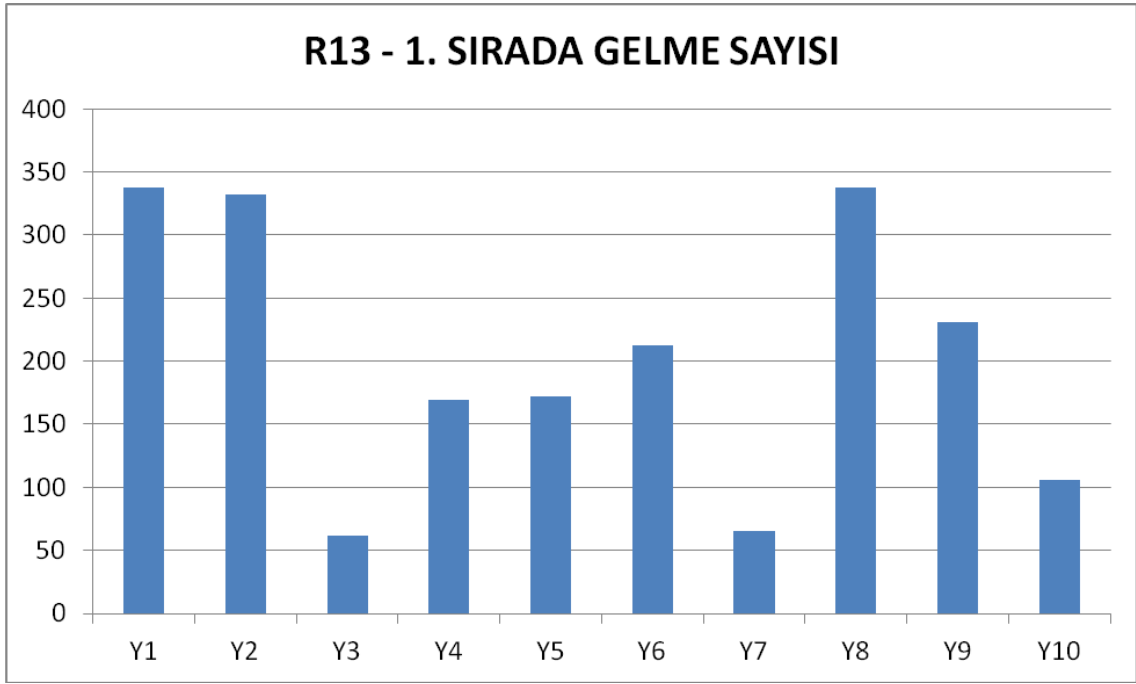
Şekil 6.15'te, 2. ürün kümesinin ilk ürün kümesinin öğrenmesinden sonra tüm yöntemlerde doğru sonucun ilk sırada gelme sayısının 250'nin altında olduğu görülmektedir. 200'ün üstünde değerleri elde eden yöntemler 1,2 ve 8'dir. Yöntemler 9, 7, 10 ve 3 150'nin üzerinde doğru sonuç getirmişlerdir. Yöntemler 4, 5 ve 6 ise yalnızca 100 doğru sonucu geçebilmişlerdir.



Şekil 6.16 Yöntemlerin R12 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği

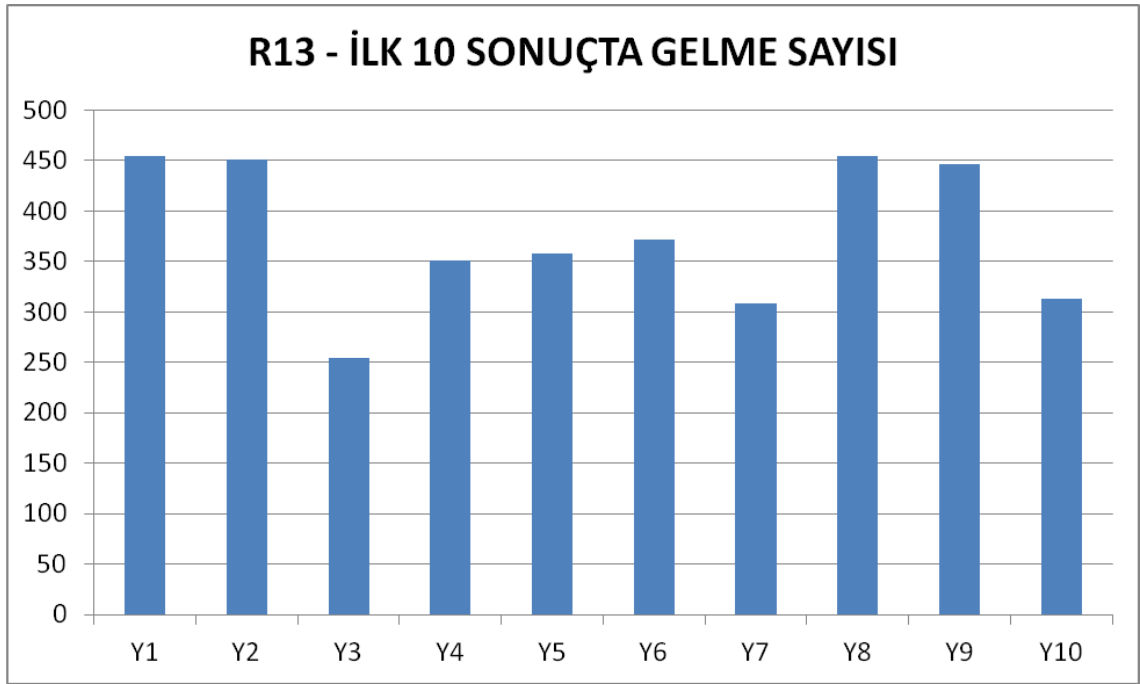
Şekil 6.16’da, doğru sonucun ilk 10 sonuçta gelmesi izlendiğinde yöntemlerin 400 değerini geçemedikleri gözlemlenmektedir. Yöntemler 1, 2, 8 ve 9 400’e yakın doğru sonuç getirmişlerdir. Yöntemler 10, 7 ve 3 300’ün üzerinde, geri kalan yöntemler 250’nin üzerinde doğru sonuç getirmişlerdir.

6.5.3.4 Deney 4. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 6.17 Yöntemlerin R13 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği

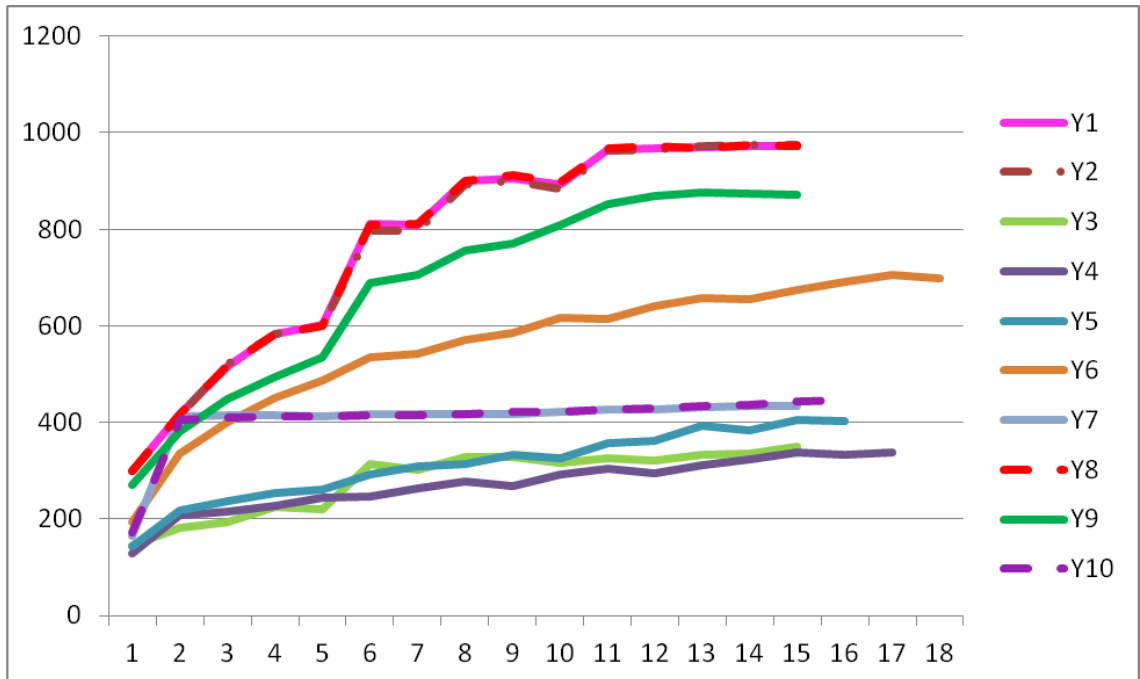
3. ürün kümesi sisteme öğretilmemiş olan 2. kümedir ve sisteme bu deneyler kapsamında hiçbir adımda öğretilmemiştir. Bu ürün kümesi yöntemler arasında 2. ürün kümesine göre daha farklı sonuçlar getirmiştir. Şekil 6.17’de, yöntemler 1, 2 ve 8’de 350’ye yaklaşan doğru sonuç geldiği görülmektedir. Yöntem 9 ve 6 ise 200 ün üzerinde doğru sonuç getirmiştir. Yöntem 4 ve 5 150’nin üzerinde, Yöntem 10 100’ün hemen üstünde, yöntemler 3 ve 7 ise ancak 50’nin üzerinde doğru sonuç getirebilmiştir.



Şekil 6.18 Yöntemlerin R13 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği

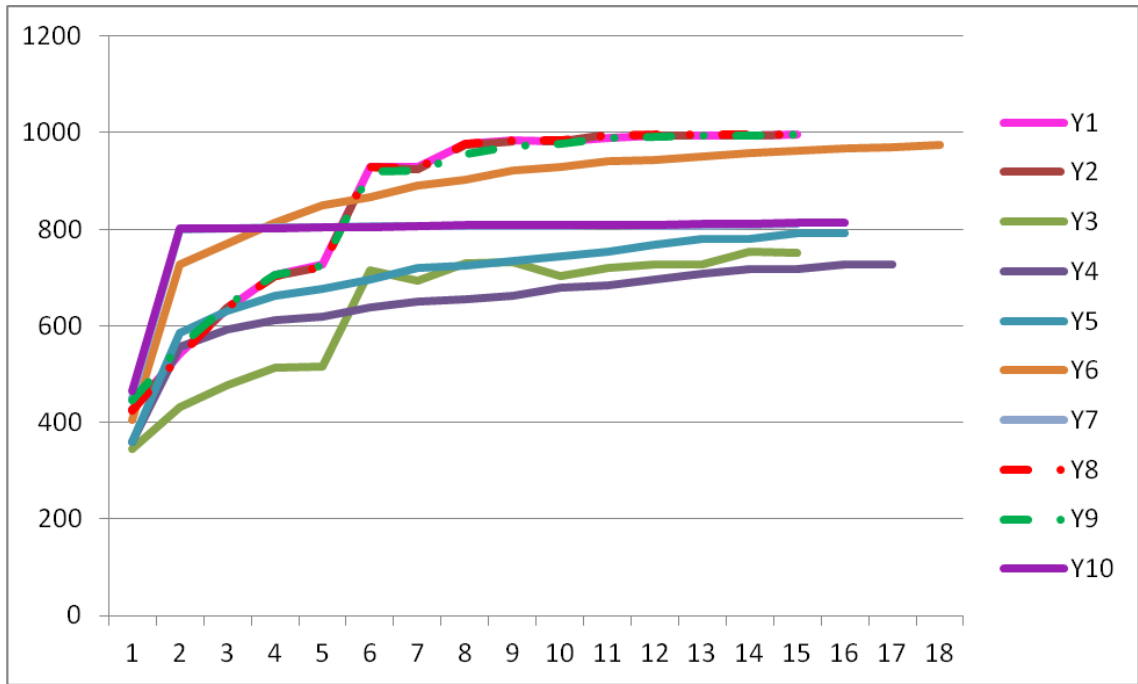
Şekil 6.18’de, Yöntemler 1, 2, 8 ve 9 doğru sonucun ilk 10 sonuçta gelmesinin 1000 üründe 450 olduğu yöntemlerdir. Yöntemler 6, 5, 4 350; 7 ve 10 300; 3 ise 250 civarında doğru sonuç getirmiştir.

6.5.3.5 Deney 5. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 6.19 L2 Süresince Yöntemlerin 1. Sırada Getirme Öğrenme Grafiği

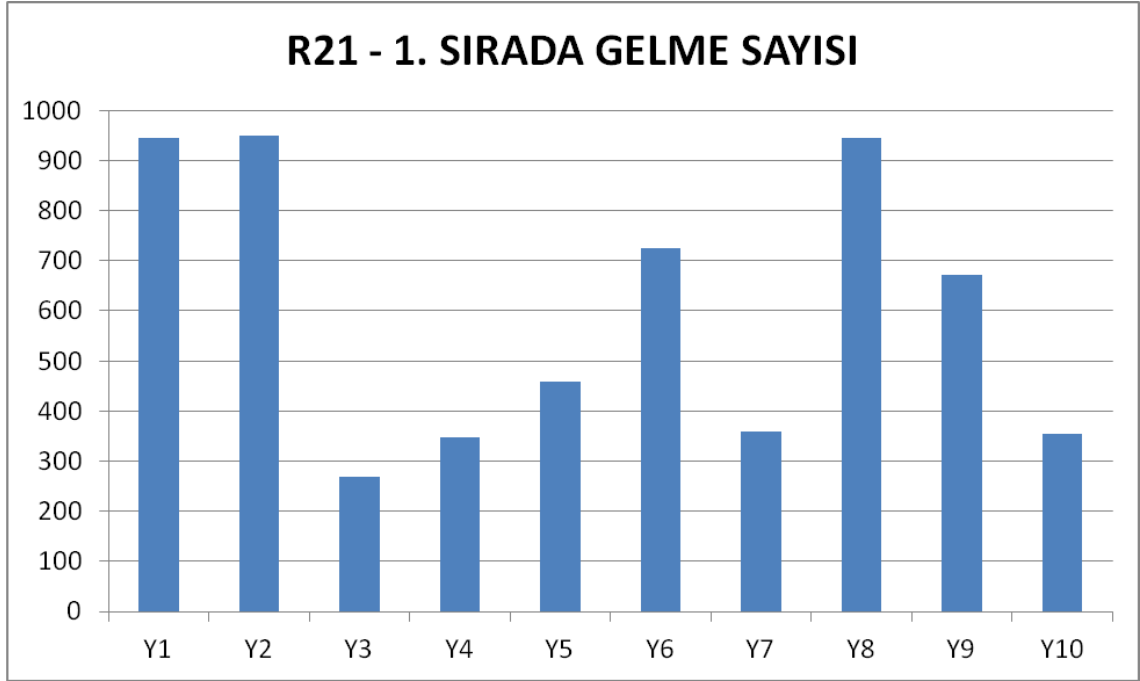
Şekil 6.19’da, 2.ürün kümesinin öğretilmesnde yöntemler 1, 2 ve 8’in en fazla öğrenmeyi aynı grafikte göstererek 1000 ürüne yaklaştığı, bunlara yakın daha stabil bir öğrenme eğrisiyle kendisini gösteren yöntem 6 dikkati çekmektedir. Yöntem 10’da yine başlangıçta sıçrama ve devam eden döngülerde sabitlik gözlemlenmektedir. Yöntem 3 ilk döngülerde en yavaş öğrenmeyi gösterip sonrasında yaptığı sıçrama ile 700 civarında kıs bir aralıkta rezonans yapmaktadır. Diğer yöntemler yavaş öğrenmekte olup stabil eğriler oluşturmaktadır.



Şekil 6.20 L2 Süresince Yöntemlerin İlk 10 Sonuçta Getirme Öğrenme Grafiği

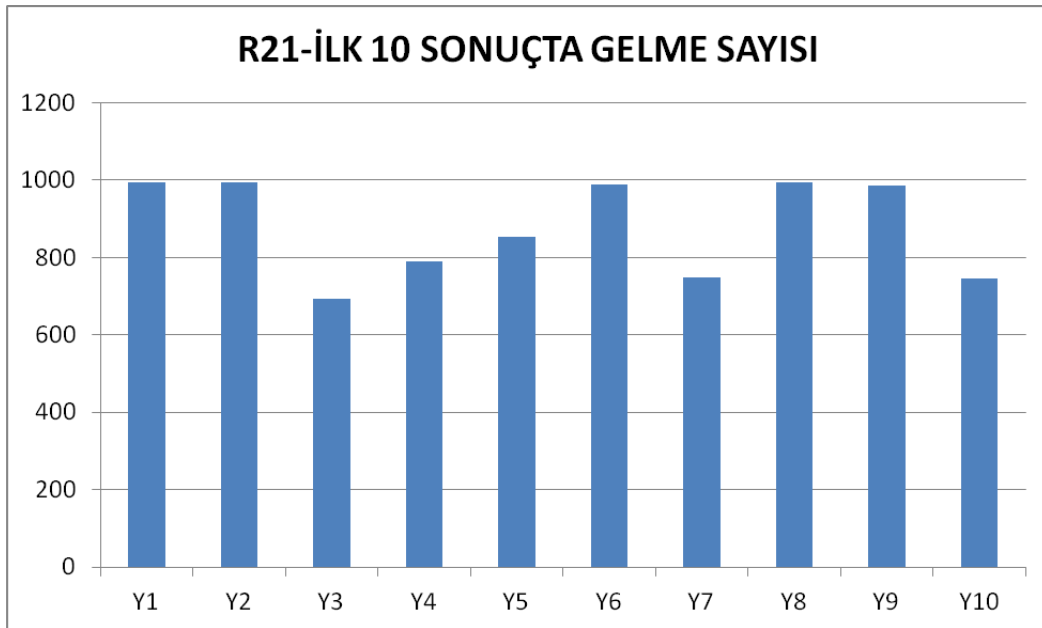
Şekil 6.20’de, 2. ürün kümesinin öğrenmesinde ilk 10 sonuçta getirme grafiği ilk sonuçta getirme grafiğine paralel eğriler içermektedir. En başarılı sonuçlar 1, 2, 8 ve 6. Yöntemlerde gözlemlenmektedir.

6.5.3.6 Deney 6. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 6.21 Yöntemlerin R21 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği

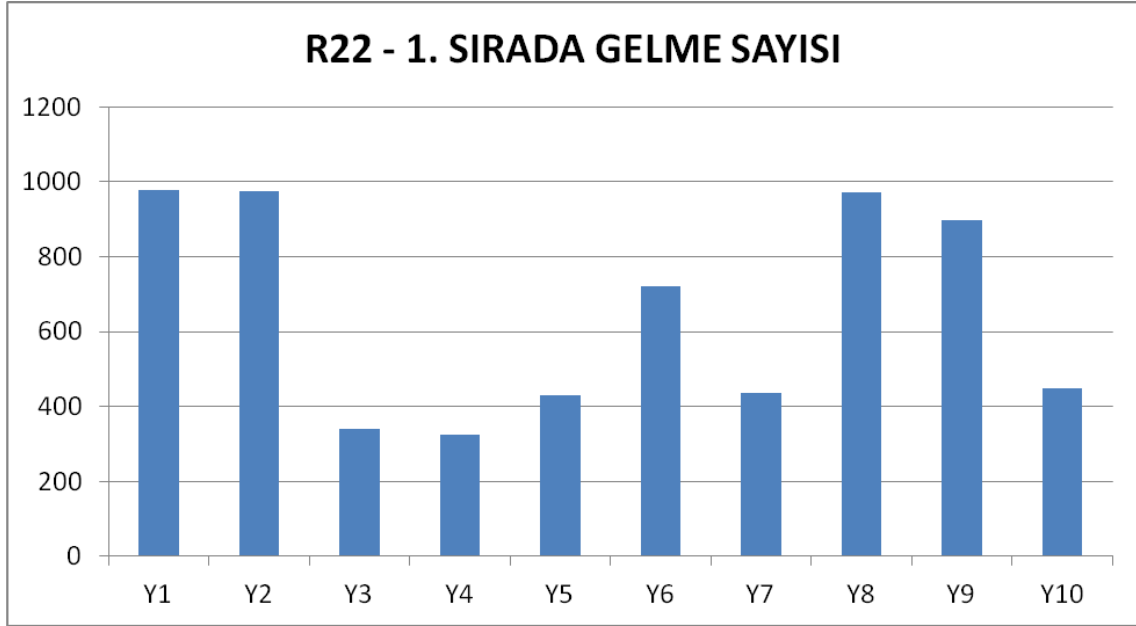
Şekil 6.21’de, 2. ürün kümesinin öğrenmesinden sonra ilk olarak 1. ürün kümesi öğrenmesiz olarak test edilmektedir. En iyi sonuçlar, yöntemler 1, 2 ve 8’de görülmektedir. Yöntem 6 daha geride ve hemen ardından yöntem 9 gelmektedir. Diğer yöntemler 500 doğru sonucu geçememiş olup en kötü sonuç yöntem 3’te 300’ün altındadır.



Şekil 6.22 Yöntemlerin R21 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği

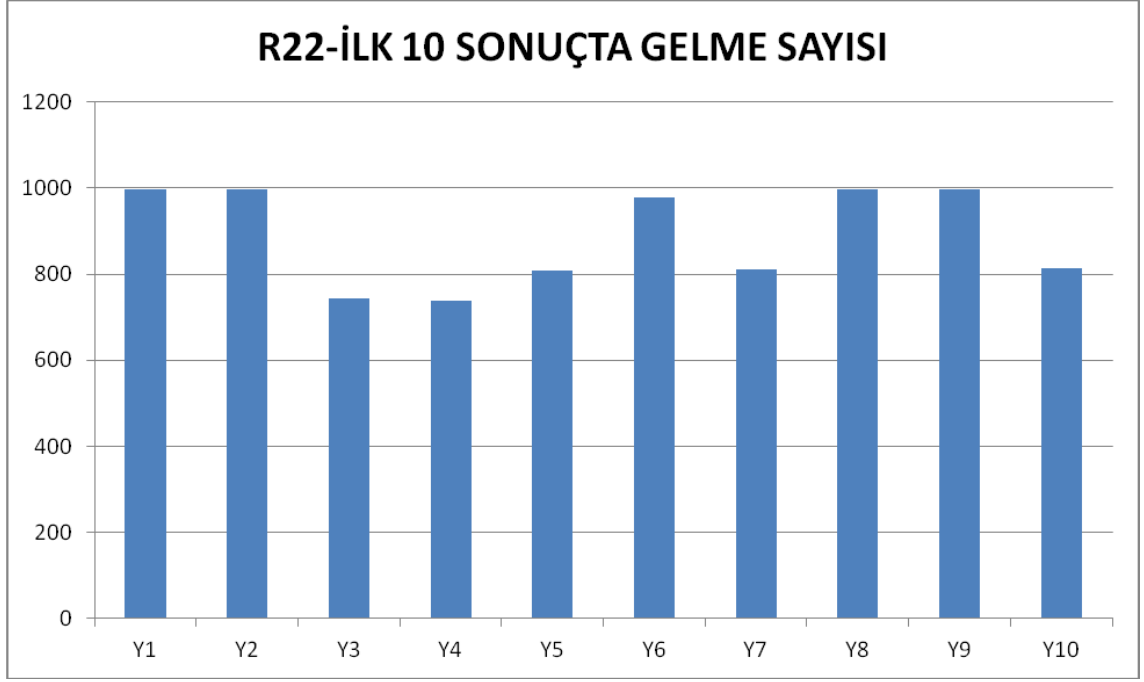
Şekil 6.22’de, doğru sonucun ilk 10 sonuçta getirilmesi grafiğinin yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Yöntemler 1, 2, 6, 8 ve 9 1000 doğru sonuca çok yakın değerler almışlardır. Yöntem 4 ve 5 800 civarında doğru sonuç getirebilmişken, yöntemler 3, 7 ve 10 700 civarında doğru sonuç getirebilmişlerdir.

6.5.3.7 Deney 7. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 6.23 Yöntemlerin R22 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği

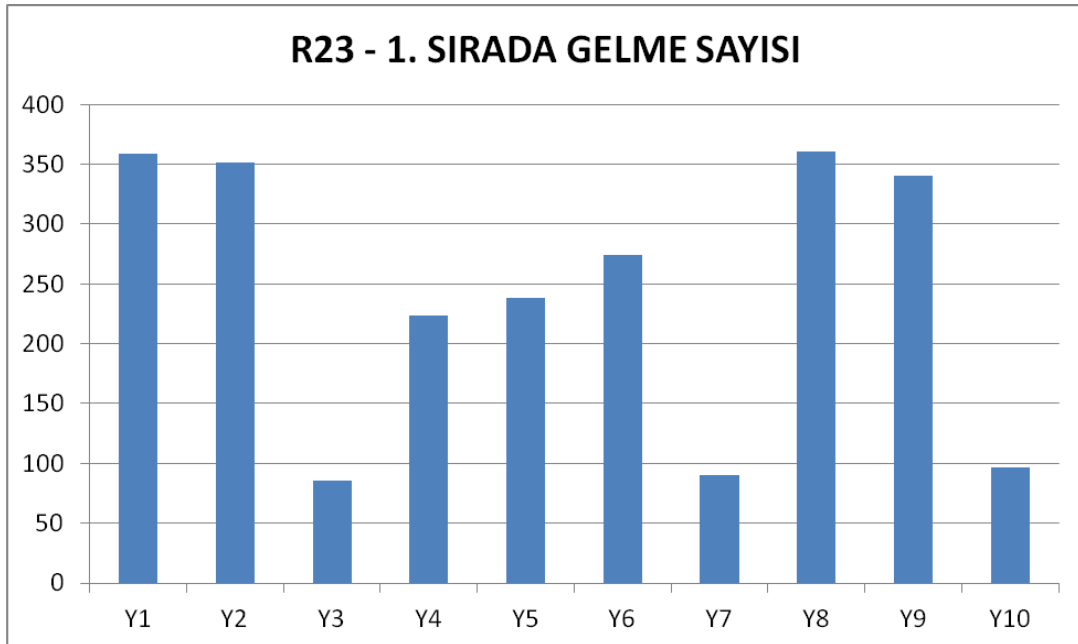
Şekil 6.23’te, 2. ürün kümesi öğretildikten sonra 2. ürün seti test sonuçlarında yöntemler 1, 2 ve 8’in 1000’e yakın, yöntem 9’un 900 civarında doğru sonuçlar getirmiş olduğu görülmektedir. Yöntem 6, 700 civarında doğru sonuçla takip ederken, yöntemler 5, 7 ve 10 400’ün üzerinde; yöntemler 3 ve 4 300 civarında doğru sonuç elde edebilmektedir.



Şekil 6.24 Yöntemlerin R22 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği

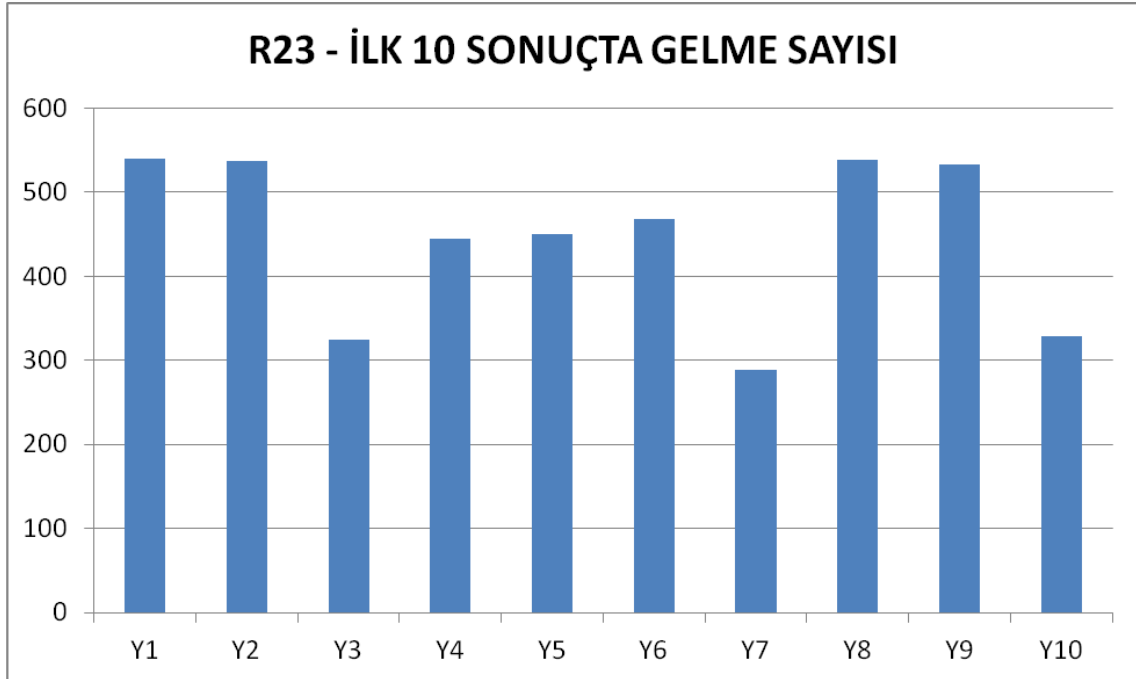
Şekil 6.24'te, ilk 10 sonuçta getirme grafiğine bakıldığında yöntemler 1, 2, 8 ve 9'un 1000'e yakınsadığı, yöntem 6'nın 1000 yakın bir değere ulaştığı, yöntemler 5, 7 ve 10'un 800 civarında yöntemler 3 ve 4'ün de 700 üzerinde doğru sonuç elde ettiği görülmektedir.

6.5.3.8 Deney 8. Adım Sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 6.25 Yöntemlerin R23 Sürecinde 1. Sırada Getirme Grafiği

Şekil 6.25'te 3. ürün kümesi ile yapılan testlerde yöntemler 1 ve 8'in 350'nin hemen üzerinde, yöntem 2'nin 350 kadar ve yöntem 9'un 350'ye yakın doğru sonuç getirdiği görülebilmektedir. Buna karşın yöntem 6 250 ile 300 arasında, yöntemler 4 ve 5 200 ile 250 arasında, geri kalan yöntemler ise 100'ün altında doğru sonuç getirebilmektedir.



Şekil 6.26 Yöntemlerin R23 Sürecinde İlk 10 Sonuçta Getirme Grafiği

Şekil 6.26'da, yöntemler 1, 2, 8 ve 9'un 500'ün üzerinde doğru sonucu ilk 10 sonuçta getirebildiği gözlemlenmektedir. Yöntemler 4, 5 ve 6 400'ün üzerinde doğru sonuç elde ettiği görülmektedir. Yöntemler 3 ve 10 300'ün üzerinde, yöntem 7 ise 300'ün altında doğru sonuç elde edebilmiştir.

6.5.4 Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Yöntemlerin karşılaştırılmasında bazı kriterler göz önüne alınmaktadır. Bunlar, yöntemlerin öğrenme hızları, stabiliteleri, ilk set öğretildiğindeki başarıları, yeni setin öğretilmesinde gösterdikleri gelişme, yeni setin öğretilmesinde gösterdikleri başarı kriterleri olarak ayrı başlıklar altında incelenmektedir.

6.5.4.1 Öğrenme Hızları

Yöntemler ilk olarak öğrenme hızlarına göre değerlendirilmektedir. Bunun için Deneyler 1 ve 5 gözden geçirilmektedir. Deney 1. adımda her bir yöntem için ilk set

sisteme öğretilmiştir. Alt sınırı 15 olan bu döngülerde, yöntem 6 18 döngü, yöntemler 4 ve 5 16 döngü ve diğer yöntemler 15 tur sürmüştür.

Deney 1 için yapılan karşılaştırmada, en hızlı öğrenen yöntemler Model-G1'in yöntemleri olan 1, 2 ve 8'dir. Bu 3 modelin öğrenme grafikleri birbiri ile çok yakın değerlerle aynı eğrilere sahiptir. Bu yakınlığın sebebi, modellerdeki yek farkın ağırlık değişiminde artırım değerlerinde kullanılan yöntemlerin formül gereği çok küçük farklar yaratmasıdır. Yöntem 1'de ağırlık değişiminde artırım değeri sabit değerler iken, yöntem 2'de bu değer tf-idf, yöntem 8'de ise tf-idf* olarak kullanılmıştır. Bu değerlerin küçük değerler olması ve algoritmada kullanıldıkları alan gereği sistemin öğrenme hızında fark olmamıştır. Bununla beraber bu 3 yöntemin ilk deney kümesi için en hızlı öğrenmeyi gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Öğrenme hızında bu 3 yöntemi takip eden yöntem 9, yine Model-G1'e ait olup sıralamada tf-idf* değerinin kullanıldığı yöntemdir. Bu kullanım sistemin öğrenmesinde yavaşlamaya sebep olsa da büyük bir gerilemeye sebep olmamış, yine de doğru sonucun ilk sırada gelmesinde 800'lü değerlere ulaşılmıştır. Bunu takiben yöntem 6 800'e çok yaklaşmaktadır, ancak 800 değerine ulaşamamıştır. Yöntem6 Model-G2'nin en hızlı öğrenen yöntemidir. Model-G2 için sıralamada tf-idf ve tf-idf* değerleri uygulandığında başlangıçta yaşanan sıçramanın hemen ardından 2. Döngüden sonra öğrenmenin ilerlemesi durmuştur. Yöntemler 3, 4 ve 5 öğrenme hızı en az olan yöntemlerdir.

Deney 5 için yapılan karşılaştırmada yine yöntemler 1, 2 ve 8 en hızlı öğrenmeyi gerçekleştirmiştir, bunları takiben yöntem 9 ve onu takiben yöntem 6 gelmektedir. Yöntem 6 bu kez 800 üst sınırının biraz daha altında kalmıştır. Yöntemler 7 ve 10 için yine 2. döngüden sonra öğrenme durmuştur. Diğer 3 yöntem yine en az hızlı yöntemler olarak gözlemlenmektedir.

6.5.4.2 Stabilité

Bu kriter tüm deney adımları için gözden geçirilebilir.

Öncelikle öğrenmeler arasındaki stabilite incelendiğinde, her 2 öğrenmede de yöntemler aynı öğrenme performansını göstermektedirler. Yaklaşılk değerlerle öğrenme seviyelerini sürdürmektedirler.

İlk setin öğretilmesinden sonra ve ikinci setin öğretilmesinden sonra 1. Set için olan doğru sonuç getirme farkı gözönüne alındığında bu durumda tüm yöntemler için 50 birim civarında bir gerileme yaşanırken, yalnızca yöntem 9'da en büyük gerileme olan 200 birimlik gerileme gözlemlenmiştir. Stabilité açısından bu 2 deney karşılaştırıldığında tek ve en başarısız yöntem 9 olarak belirlenmiştir.

İlk setin öğretilmesinden sonra ve ikinci setin öğretilmesinden sonra 2. Set için olan doğru sonuç getirme farkı gözönüne alındığında bu durumda yöntemlerin çoğunluğunda büyük bir farklılık gözlemlenmektedir, buna karşın yavaş öğrenen yöntemlerde bu fark daha az miktardır. Bu açıdan bakıldığında hızlı öğrenen 1, 2, 8, 9 ve 6. yöntemlerde fark fazla iken yöntemler 3, 4, 5, 7 ve 10 için daha az bir fark gözlemlenebilmektedir.

İlk setin öğretilmesinden sonra ve ikinci setin öğretilmesinden sonra 3. Set için olan doğru sonuç getirme farkı gözönüne alındığında bu durumda yine tüm yöntemlerin stabil değerlerle en fazla 50 birimlik farklar gösterdiği, yalnızca yöntem 9'un 100 birim civarında daha farklı bir sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Yine stabilité açısından bu 2 deney karşılaştırıldığında tek ve en başarısız yöntem 9 olarak belirlenmiştir.

6.5.4.3 İlk Set Öğretilildiğinde Gösterdikleri Başarı

İlk setin öğretilmesinde en hızlı öğrenen setlerin en yüksek başarıyı gösterdikleri söylenebilir. Ancak bu kriter için öğrenme sürecinin uygulandığı adımlarından ziyade performans testlerinin yapıldığı adımların incelenmesi daha uygundur.

Buna göre deney 2 için sonuçlar karşılaştırıldığında en iyi sonuçların yöntemler 1, 2 ve 8'de alındığı, bunları takiben 9 ve sonrasında 6'nın geldiği gözlemlenmektedir. Sonrasında 5, 7, 4 ve 3 en takip etmektedir. Bu durumda en başarısız yöntem olarak da yöntem 3 belirtilebilir.

Deney 3 için sonuçlar karşılaştırıldığında en iyi sonuçların yine 1, 2 ve 8'de alındığı, bunları takiben 9, 7, 10 ve 3'ün geldiği görülmektedir. Bu iki grup arasında yaklaşık 100'er birimlik farklar görülmektedir. Yöntem 6, ikinci grubu yaklaşık 50 birimde az bir farkla takip ederken diğer iki yöntem de yaklaşık 50 birimlik farkla takip etmektedir.

Deney 4 için sonuçlar karşılaştırıldığında yöntemler 1, 2 ve 8 yine ilk sırada gelen yöntemler olurken, bunları takip eden yöntemler yaklaşık 100 birim farkla gelmekte olan yöntemler 9 ve 6'dır. Bu 2. Grubu yaklaşık 50 birim farkla yöntemler 5 ve 4 takip ederken, en kötü sonuçlarla 100 birim farkla yöntem 10 ve 150 birim farkla yöntemler 3 ve 7 takip etmektedir.

Deney 6 için sonuçlar karşılaştırıldığında yöntemler 1, 2 ve 8 açık ara farkla önde gelirken, yöntem 6 bu grubu 200 birim farkla, yöntem 9 250 birim farkla takip etmektedir. Geri kalan yöntemler 500 birim farkla yöntem 5, 600 birim farkla yöntemler 7 ve 10 ve 650 birim farkla yöntem 3'tür.

Deney 7 için sonuçlar karşılaştırıldığında yöntemler 1, 2, ve 8 yine önde gelirken, yöntem 9 bunların hemen 50 birim kadar ardında gelmektedir, yöntem 6 yaklaşık 200 birim ardından gelmektedir. Yöntemler 5, 7, 10 500 birim farkla geriden gelirken, yöntemler 3 ve 4 550 birim farkla geriden gelmektedir.

Deney 8 için sonuçlar karşılaştırıldığında en iyi sonuçlar yöntemler 1, 2 ve 8, ve hemen takibinde 9 için elde edilmiştir. Bunları yaklaşık 100 birim farkla yöntem 6, ve onu 50 birim civarında farkla yöntemler 5 ve 4 takip etmektedir. Yöntemler 3, 7 ve 10 ilk gruba göre 250-300 birim farkla en geride kalmışlardır.

Bu karşılaştırmalara göre en iyi performansları yöntemler 1, 2 ve 8'in birbirlerine çok yakın değerlerle gösterdikleri ortaya çıkmaktadır. Bunlara çok yakın değerlerle yöntem 9'un da ümit vadettiği söylenebilir, hemen ardından gelen yöntem 6'da yaklaşık bir performans göstermiştir.

6.5.4.4 Yeni Set Öğretildiğinde Gösterdikleri Başarı

2. kümenin öğretilmesinden sonra yöntemlerin başarısının karşılaştırılmasında 3. ürün kümesi için performansın test edildiği deneyler 4 ve 8 karşılaştırılmalıdır.

1. öğrenmenin sonrasında 3. ürün kümesinin performans testinde en iyi sonuçların elde edildiği yöntemler 1, 2 ve 8'dir. Bunların yaklaşık 100 birim gerisinde yöntem 9 ve onun hemen gerisinde yöntem 6 gelmektedir. 2. Öğrenmenin sonrasında 3. ürün kümesinin performans testlerinde en iyi sonuçların elde edildiği yöntemler çok yakın sırayla 1 ve 8, bunları yakından takip eden 2 ve 9'da elde edilmiştir. Bunları 50-100

birim farkla yöntemler 6, 5 ve 4 izlemektedir. En başarısız olan yöntem, yöntem 3 olmuştur.

Bunların yanısıra deneyler 2 ve 6'da 1. ürün kümesinin sonuçlarındaki başarılar karşılaştırıldığında en iyi sonuçlar yine 1, 2 ve 8'de kalmış, 2. Ürün kümesinin öğretilmesiyle bu başarı biraz düşse de diğer yöntemlere oranla başarısı artmıştır.

Deneyler 3 ve 7 gözlemlendiğinde yine yöntemler 1, 2 ve 8'in diğer yöntemlere göre başarılarını korudukları anlaşılmaktadır.

6.5.4.5 Yeni Set Öğretiliğinde Gösterdikleri Gelişme

Yeni set öğretildiğinde gösterilen gelişmelerin karşılaştırılmasında yine deneyler 4 ve 8'in farklarının gözlemlenmesi en uygundur. Buna göre deneyler 4 ve 8 karşılaştırıldığında 2. öğrenme sonucunda, 3. ürün kümesinin performans testlerinde tüm yöntemler için 50 birim civarında iyileşme olurken, yöntem 9 için gerçekleşen iyileşme 100 birimden biraz daha fazla olmuş, bunun yanında yöntem 10 için ise yaklaşık 10 birimlik bir kötüleşme olmuştur.

Deneyler 3 ve 7 incelendiğinde 2. ürün kümesinin performans testlerinde en fazla iyileşmenin 750 birim civarında bir iyileşme ile yine yöntemler 1, 2 ve 8 için gerçekleştiğini, bunları takiben 700 birim civarında bir iyileşme ile yöntem 9'un geldiği söylenebilir. En az iyileşmenin ise yöntem 3 için gerçekleştiği gözlemlenmektedir.

Deneyler 2 ve 6'dan sonra en az gerilemenin yöntemler 1, 2 ve 8 için ve bunlardan daha düşük başarıya sahip olan yöntem 5'te de aynı miktarlarda gerileme olması dikkat çekicidir.

Sonuç olarak bu kriterde yapılan değerlendirmeye göre en başarılı yöntemlerin 1, 2 ve 8 olduğu rahatlıkla söylenebilir. Öğrenmeler sonucunda başarı oranını koruyabilmesi de bu yöntemlerin seçilmesindeki en önemli etkenlerden biri olarak görülebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez kapsamında e-ticaret siteleri ile ERP programları arasında bağlantı sağlanarak otomatik olarak kategori eşlemesini sağlamaya çalışan akıllı bir sistemin oluşturulmasına yönelik bir çalışma sunulmuştur. Kullanıcıların ERP uygulamalarında ürün tanımlarında kullanmış oldukları anahtar kelimeler kullanılarak ürünün tanımlanması ve ürünün ait olduğu doğru kategorinin bulunması sağlanmaya çalışılmıştır. Sunulan sistemin yarı otomatik olması planlanmıştır. Doğru kategorinin bulunması aşamasında ise akıllı sistem için 2 farklı model geliştirilmiş ve test edilmiştir. 1. model alan ağırlıkları temelli algoritmadan oluşan bir model olup deneylerde 5 farklı yöntemle denenmiştir. 2. modelde tek katmanlı Perceptron yapay sinir ağı kullanılmış ve 5 farklı yöntemle denenmiştir.

Yapılan deneylerde alan ağırlıklandırılmalı ilk modelin kısa sürede daha hızlı öğrenme sağlamış olduğu görülmektedir. Deneylerde en iyi sonuçların elde edildiği yöntemin 2. yöntem olduğu ve yöntemler 1 ve 8'in de bu yönteme çok yakın sonuçlarla yöntem 2 ile birlikte en iyiler oldukları görülmüştür. Sistem, aynı zamanda 2. setin öğrenmesi sonrasında 1. set için getirdiği doğru sonuçlar stabilitesi açısından da ümit vermektedir. Yapay sinir ağı da yakın sonuçlar vermiştir ancak 2. setin öğretilmesinden sonra 1. sırada doğru sonuçların getirilmesi sayısı daha düşüktür.

Yapılan deneyler sonucunda tf-idf kullanılan yöntemlerde ilk başta öğrenmede bir miktar sıçrama olduğu ancak bir seviyeden sonra öğrenmenin yavaşladığı görülmüştür.

Gelecek çalışmalar, ağırlık artırım değerlerinin parametrik hale getirilmesi ve tf-idf'in daha etkili kullanılabileceği alanların araştırılması konularında yapılabilir. Ayrıca arama

algoritmasının geliştirilmesinde, çok sayıda kullanıcı ortamının simüle edilmesi ve bunlarda popülasyon tabanlı sezgisel yöntemlerin kullanılması planlanmaktadır. Sistemin geliştirilmesine yönelik olarak parçacık sürü optimizasyonu gibi çalışmaların yapılmasında bölgesel ya da sektörel eğilimlerin ve benzerlerinin de takip edilmesi ve buna göre farklı yöntemler denenmesi sağlanabilir.

Anahtar kelimelerin oluşturulmasında eş ya da kapsayan anlamlı kelimelerin de kullanılarak, araştırmacıların son dönemlerde yoğun olarak üzerinde çalıştıkları sorguların ontoloji kullanılarak semantik açıdan geliştirilmesi, ontoloji ve çeviri araçları kullanılarak aynı işlemin farklı dildeki bir e-ticaret sitesine aktarılması konularında araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] E-commerce and development report,.
http://www.unctad.org/en/docs/ecdr2003_en.pdf, 06.06.2011.
- [2] Economist (2001). "Business special: A long march mass customization", The Economist, 360(8230): 63–65.
- [3] Çöğürçü, Z., (2000). "Ekonomik, Toplumsal, Teknik ve Yasal Yönleriyle Elektronik Ticaret", İktisat Dergisi, 407:92.
- [4] İbrahim Kırçova, İnternette Pazarlama, Beta BasımYayım 2000, 6.
- [5] Chaffey, D., (2002). "E-Business and E-Commerce Management", Pearson Education Limited, s.6.
- [6] Kara, N., (1998). "Elektronik Ticaret Uygulamaları; Sektör görüşmeleri", T.C. Ulaştırma Bakanlığı TUENA Projesi Çalışma Belgesi, Aralık.
- [7] Şen, T., (2008). Total quality management in e-commerce, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [8] Uygur, E., (2010). "E-Ticaret ve Türkiye'deki Durumu, Yüksek Lisans Tezi", Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- [9] Telli, G., Mobil Çağ ve Bilgi Toplumu, <http://goncatelli.blogspot.com/2008/06/mobil-ve-bilgi-toplumu.html>, 03.06.2011.
- [10] Fırat, A.,(E-ticaret Nedir?, www.genbilim.com/content/view/472, 11.06.2011.
- [11] U.S. Department of Commerce, <http://www.commerce.gov/>, 12.06.2011
- [12] i'dan 'e'ye, Oradan da 'm'ye Online Reklamcılık, <http://www.turk.Internet.com/haber/yazigoster.php3?yaziid=7023>, 10.06.2011
- [13] Türkiye İstatistik Kurumu, Bilim, Teknoloji ve Bilgi Toplumu, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=60&ust_id=2, 24.06.2011.
- [14] Granis, K. ve Davis, E., "Online Sales to Climb Despite Struggling Economy According to Shop.org", Forrester Research Study http://www.shop.org/c/journal/articles/view_article_content?groupId=1&articleId=702&version=1.0, 01.07.2011.

- [15] Yazar, B., Elektronik ticaret ve uygulama yaklaşımları, <http://www.internethaftasi.org.tr/hafta06/docs/Innova-eticaret.ppt>, 29.06.2011.
- [16] Sogukpınar, B., Portal-Portlet-Java Portlet API, belgeler.cs.hacettepe.edu.tr/yayinlar/eski/JPortlet_API_20022197.pdf, 25.07.2011.
- [17] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, E-Ticaret, Pazalama ve Perakende, http://cygm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/pazarlama/moduller/elektronik_ticaret.pdf, 21.06.2011.
- [18] de Araujo, J. T. Jr., (Mart 2001). "Trade And Competition in B2B Markets", Organization of American States Trade Unit First Edition, 17.
- [19] e-Commerce, http://www.globalforesight.net/Section?Action=View&Section_id=659, 20.06.2011
- [20] Dalton, J., Manning, H. ve Gardiner, K., Forrester Research Raporu, Aralık 2003, 15
- [21] Davenport, T. H. (1998). "Putting the enterprise into the enterprise system" Harvard Business Review (July-August): 121-131.
- [22] Baki, B., (2002). "İşletme Kaynakları Planlamasının Dünü Bugünü ve Yarını" Karadeniz Teknik Ün. İ.İ.B.F Fak., İktisat Dergisi , Makale
- [23] Klaus, K., Rosemann, M. ve Gable, G. G., (2000). "What is ERP?", Information Systems Frontiers 2:2, 141-162
- [24] Altınkeser, H., (1999). Kurumsal Kaynak Planlaması, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen. Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi
- [25] Şen, C., (2007). "Üretim Kaynakları Planlaması", Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, MRP Ders Notları
- [26] Öztemel, E., (2003). "Yapay Sinir Ağları", Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- [27] Kohonen T., (1987). "State Of The Art In Neural Computing", IEEE First International Conference on Neural Networks, 1, 79-90
- [28] What is a softmax activation function, <http://www.faqs.org/faqs/ai-faq/neural-nets/part2/section-12.html>, 23.03.2011.
- [29] Pankaj, M. ve Benjamin, W.W., (1992). "Artificial Neural Networks Concepts and Theory", IEEE Computer Society Press, Washington: 45.
- [30] Alpaydın, E., (2010). "Introduction to machine learning", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts London, England.
- [31] Simpson, P.K., (1990). "Artificial Neural Systems", Pergamon Press.
- [32] Haykin, S., (1999). "Neural Networks: A Comprehensive Foundation", Prentice Hall, 2nd Edition, New Jersey.

- [33] Hebb, D. O., (1949). "The organization of behaviour", New York: Wiley Introduction and Chapter 4, "The first stage of perceptron: growth of the assembly", Xi-xix, 60-78.
- [34] McCulloth, W. S. ve Pitts, W. A., (1943). "A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity", Buttetin of Mathematics and Biophysics, 5, 115-133.
- [35] Taşkın, A., (2003). Sonlu Kapasite Planlamada Yapay Sinir Ağlarının Kullanımına Yönelik Bir Model Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [36] Taşkın, A., (2007). Tedarik Zincirlerinde Talep ve Temin Sürelerine Duyarlı Çok Aşamalı Envanter Kararlarının İncelenmesi ve Endüstriyel Bir Uygulama, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [37] Vellido, A., Lisboa, P.J.G. ve Vaughan, J., (1999). "Neural Networks in Business: A Survey of Applications (1992-1998)", Expert Systems with Applications, 17: 51-70.
- [38] Rosenblatt, F., (1958). "The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain", pyschoanalytic Review, 65, 386-408.
- [39] Rumelhart, D.E. ve McClelland, J.L., (1986). "Parallel Distributed Processing: Explorations in Microstructure of Cognition", MIT Press.
- [40] DCMİ (The Dublin Core Metadata Initiative), <http://dublincore.org>., 15.06.2011.
- [41] UNSPSC (The United Nations Standard Products and Services Code), <http://www.unspsc.org>., 23.06.2011.
- [42] Hung, C., Wermter, S. ve Smith, P., (2003). "Hybrid Neural Document Clustering Using Guided Self-Organization and WordNet", IEEE Intelligent Systems, 1094-7167/03.
- [43] Makris, C., Panagis, Y., Sakkopoulos, E. ve Tsakalidis, A., (2006). "Category ranking for personalized search", Data & Knowledge Engineering, 60, 109–125.
- [44] Kalikov, A., (2006). Veri madenciliği ve bir e-ticaret uygulması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [45] Demir, N., (2006). A research and application about integration of erp (enterprise resource planning) and b2b (business-to-business), A Thesis Submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences of Dokuz Eylül University.
- [46] Zhang, Y. ve Jiao, J. R., (2007). "An associative classification-based recommendation system for personalization in B2C e-commerce applications", Expert Systems with Applications 33, 357–367
- [47] Kwon, I. H., Kim, C. O., Kim, K. P. ve Kwak, C., (2007). "Recommendation of e-commerce sites by matching category-based buyer query and product e-catalogs", Computers in Industry 59 (2008) 380–394.

- [48] Jena 2—a semantic web framework, <http://www.hpl.hp.com/semweb/jena.htm>, 20.05.2011.
- [49] G.A. Miller, (1995). "WordNet: a lexical database for English", Communications of the ACM 38 (11) 39–41.
- [50] Liang, T. P., Yang, Y. F., Chen, D. N. ve Ku Y.C., (2007). "A semantic-expansion approach to personalized knowledge recommendation", Decision Support Systems 45, 401–412.
- [51] Özay, A., (2007). Web servisleri ve uzak nesne tabanlı ontoloji arayüzü geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [52] Şarman, Ö., (2007). Bir e-ticaret sitesinde bireysel farklılıkların ve tasarımın istatistiksel analizi, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi.
- [53] Baeza-Yates, R. ve Ribeiro-Neto, B., (1999). "Modern Information Retrieval", Addison-Wesley, ISBN 0-201-39829-X.
- [54] Chowdhury, G. G., (2004). "Introduction to Modern Information retrieval" Facet Publishing, ISBN 1-85604-480-7.
- [55] Mokriš, I. ve Skovajsová, L., (2006). "Information Retrieval by means of Vector Space Model of Document Representation and Cascade Neural Networks", 1st Workshop on Intelligent and Knowledge Oriented Technologies, ISBN 978-80-969202-5-9, Bratislava, Nov. 28 – 29, 102 – 105.
- [56] Akbulut, A., (2008). An architectural model for content management in e-commerce applications using intelligent agents, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [57] Eriş, Ö. U., (2008). E-ticaret performansına etki eden faktörlerin analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [58] Şensoy, M., (2008). A flexible approach for context-aware service selection in agent-mediated e-commerce, Submitted to the Institute for Graduate Studies in Science and Engineering in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, Boğaziçi University.
- [59] Huang, W., Chen, X. ve Wang, H., (2010). "2010 Seventh International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery"
- [60] Chen, D., Li, X., Liang, Y. ve Zhang, J., (2010). "A semantic query approach to personalized e-Catalogs service system", Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, ISSN 0718–1876 Electronic Version, 5(3):39-54.
- [61] Xia, L., (1993). "Self-organizing Semantic Maps as Graphical Interfaces for Information Retrieval", USA: University of Maryland.
- [62] John, M., (1997). "Text Retrieval Using Inference in Semantic Metanetworks" USA: University of California.
- [63] Jiang, J., (1998). "Lexical Semantic Similarity and Its Application to Business Catalog Retrieval", CA: University of Waterloo.

- [64] Robert, D., (1999). "A Semantic Object-oriented Model for Content-based Retrieval", USA: University of Kentucky.
- [65] Han, H., (2002). "Conceptual Modeling and Ontology Extraction for Web Information", USA: University of Texas.
- [66] Mudassar, Q., (2004). "A Conceptual Architecture for Semantic Search Engine," IEEE INMIC, 605-610.
- [67] Ning, X., (2008). "RSS: A Framework Enabling Ranked Search on the Semantic Web," Information Processing and Management, 44:893-909.
- [68] Jin, H., (2008). "Combining Weights with Fuzziness for Intelligent Semantic Web Search," Knowledge-Based Systems, 21(7):655-665.
- [69] Delichère, M. ve Memmi, D., (2002). "Neural Dimensionality Reduction for Document Processing", ESANN'2002 Proceedings - European Symposium on Artificial Neural Networks Bruges (Belgium), ISBN 2-930307-02-1, 211-216.
- [70] Kim, Y. H. ve Zhang, B., (2001). "Document Indexing using Independent Component Analysis and Signal Separation" (ICA2001). San Diego, California, 557-562.
- [71] Kohonen, T., Kaski, S., Lagus, K., Salojärvi, J., Honkela, J., Paatero, V. ve Saarela, A., (2000), "Self Organization of a Massive Document Collection", IEEE Transactions on Neural Networks, 574-585.
- [72] Merkl, D. ve Rauber, A., (2000). "Document Classification with Unsupervised Artificial Neural Networks", Soft Computing in Information Retrieval: Techniques and Applications, F. Crestani and G. Pasi, Eds. Heidelberg, Germany: Physica- Verlag, 50:102-121.
- [73] Merkl, D., Dittenbach, M. ve Rauber, A., (2002). "Uncovering Hierarchical Structure in Data using the Growing Hierarchical Self Organizing Map. Neurocomputing", 199-216.
- [74] Oja, E., (1982). "A Simplified Neuron Model as a Principal Component Analyzer", Journal of Mathematical Biology, 15:267-273.
- [75] Oja, E., (1995). "PCA, ICA and Nonlinear Hebbian Learning", In Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks, ICANN-95, Paris, France, 83-97.
- [76] Oja, E. ve Plumbley, M., (2003). "Blind Separation of Positive Sources using Nonnegative PCA", 4th International Symposium on Independent Component Analysis and Blind Signal Separation (ICA2003), 11-16.
- [77] Clements, M., de Vries, A.P. ve Reinders, M.J.T., (2010). "The influence of personalization on tag query length in social media search", Information Processing and Management 46 (2010) 403–412.
- [78] Cambridge University Press, (2008), Document and query weighting schemes, <http://nlp.stanford.edu/IR-book/html/htmledition/document-and-query-weighting-schemes-1.html>, 25.05.2011.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Saadet GAFFAROĞLU
Doğum Tarihi ve Yeri :19.04.1986 Nazilli
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :saadetgaf@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y.Lisans	Endüstri Müh.	Yıldız Teknik Üniversitesi	-
Lisans	Endüstri Müh.	Yıldız Teknik Üniversitesi	2008
Lise	Fen Bilimleri	Alanya A.M.E Anadolu Lisesi	2004

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2009	Logo Elektronik	Analiz Uzmanı
2008	Logo Yazılım	Analiz Uzmanı