

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

**HAVAYOLU ŞİRKETLERİNDE MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİNİ (CRM)
DESTEKLEMELİK VE MÜŞTERİ SADAKATİNİ DEĞERLENDİRMEK İÇİN VERİ
MADENCİLİĞİNİN KULLANILMASI**

AFAN HASAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. SONGÜL ALBAYRAK**

İSTANBUL, 2011

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAVAYOLU ŞİRKETLERİNDE MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİNİ (CRM)
DESTEKLEMEK VE MÜŞTERİ SADAKATİNİ DEĞERLENDİRMEK İÇİN VERİ
MADENCİLİĞİNİN KULLANILMASI**

Afan HASAN tarafından hazırlanan tez çalışması 14.10.2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Songül ALBAYRAK

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Oya KALIPSIZ

Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Yonca GÜROL

Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Songül ALBAYRAK

Yıldız Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca bana rehberlik eden, olumlu yaklaşımları ve yönlendirmeleriyle ile desteğini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr Songül ALBAYRAK'a içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarımda kullandığım verileri temin eden Sayın Serdar GÜR ve Sayın Özkan DÜLGER'e, hayatımın her safhasında desteklerini ve dualarını esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos, 2011

Afan HASAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	vii
KISALTMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xii
ABSTRACT	xiv
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Problemin Tanımı.....	4
1.3.1 Müşteri Değerinin Ölçülmesi	4
1.4 Veri Madenciliği Süreci	5
1.4.1 Problemin Tanımlanması	7
1.4.2 Verinin Hazırlanması	8
1.4.3 Modelin Kurulması.....	10
1.4.4 Modelin Kullanılması	10
1.5 Çözüm Stratejileri.....	11
1.5.1 CRISP'in uygulanması	11
1.6 Tezin Yapısı.....	12
BÖLÜM 2.....	14
MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ (CRM) VE VERİ MADENCİLİĞİ	14
2.1 CRM Kavramları	15
2.2 Havayolu Şirketlerinde Müşteri Sadakati ve CRM	17
2.3 CRM Kavramının Ortaya Çıkışı	19

2.3.1 CRM İle Sorgulanan Kavramlar	21
2.4 CRM'in Amaçları.....	23
2.5 CRM Süreci.....	24
2.5.1 Müşteri Seçimi	25
2.5.2 Müşteri Edinme.....	25
2.5.3 Müşteri Koruma	26
2.5.4 Müşteri Derinleştirme.....	26
2.6 CRM Mimarisi.....	27
2.6.1 Operasyonel (Operational) CRM.....	28
2.6.2 Analitik (ANALYTICAL) CRM	28
2.6.3 İşbirlikçi (Collaborative) CRM.....	29
2.7 CRM'de Veri Madenciliğinin Yeri	29
2.8 Havayolu Şirketlerinde Veri Madenciliği.....	31
BÖLÜM 3.....	34
KÜMELEME VE BİRLİKTELİK KURALLARI.....	34
3.1 Kümeleme	34
3.1.1 Kümeleme Analizi Nitelikleri.....	36
3.1.2 K-means Algoritması	37
3.1.3 K-means'ın Sayısal Bir Örnek Üzerinde Açıklanması.....	39
3.1.4 K-means Algoritmasının Avantajları ve Dezavantajları.....	43
3.2 Association - BİRLİKTELİK KURALI	44
3.2.1 Birliktelik Kuralının Matematiksel Gösterimi.....	45
3.2.2 Güven (confidence) ve destek (support) Ölçüleri.....	47
BÖLÜM 4.....	50
UYGULAMA	50
4.1 Kümeleme	52
4.1.1 Kümeleme için kullanılan verinin yapısı.....	53
4.1.2 Kümelemenin İncelenmesi	54
4.1.3 Veritabanındaki son altı yıllık aktivitelerin incelenmesi	57
4.1.4 Son bir yıldaki aktiviteler İncelenmesi	65
4.1.5 Son altı yıldaki uçuş aktivitelerinin incelenmesi	73
4.1.6 Son bir yıldaki uçuş aktivitelerinin incelenmesi.....	83
4.1.7 2009 ve 2010 Yıllarındaki Aktivitelerin İncelenmesi ve Karşılaştırılması....	92
4.2 Birliktelik Kuralları.....	107
4.2.1 Aktivitelerde Birliktelik Kurallarının Çıkarılması	108
BÖLÜM 5.....	121
SONUÇ VE ÖNERİLER	121
KAYNAKLAR.....	123

SİMGE LİSTESİ

k	Küme sayısı
n	Nesne sayısı
t	Öteleme sayısı
x	kümede bulunan bir nesne
mi	Kümenin merkez noktası
c	Güvenirlilik ölçütü
s	Destek ölçütü
$\mathfrak{S}$	Ürünler kümesi ailesini

KISALTMA LİSTESİ

CRM	Customer Relationship Management
FFP	Frequent Flyer Program
CRISP-DM	The Cross- Industry Standard Process for Data Mining
LRP	Loyalty Reward Program
SSE	Sum of Squared Error
ODM	Oracle Data Miner

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1 Veri madenciliği süreci.....	6
Şekil 2.1 Müşteri bölümlendirmenin hedefleri.....	31
Şekil 3.1 Sınıflandırma ağacı [48].....	36
Şekil 3.3 K-means algoritmasının (a) $k=2$ için; (b) $k=3$ için ötelenişi [14].....	38
Şekil 3.4 K-means uygulamasında başlangıç küme değerleri	40
Şekil 3.5 K-means uygulamasında birinci öteleme	41
Şekil 3.6 K-means uygulamasında ikinci öteleme	42
Şekil 4.1 Altı yıllık aktivitelerde kümelere düşen üye yüzdesi.....	59
Şekil 4.2 Altı yıllık aktivitelerde gruplanmış kümeler	59
Şekil 4.3 Bir yıllık aktivitelerde kümelere düşen üye yüzdesi	67
Şekil 4.4 Bir yıllık aktivitelerde gruplanmış kümeler	68
Şekil 4.5 Altı yıllık uçuk aktivitelerinde kümelere düşen üye yüzdesi.....	76
Şekil 4.6 Altı yıllık uçuk aktivitelerinde gruplanmış kümeler	76
Şekil 4.7 Bir yıllık uçuş aktivitelerde kümelere düşen üye yüzdesi	86
Şekil 4.8 Bir yıllık uçuş aktivitelerde gruplanmış kümeler.....	86
Şekil 4.9 2009 yılı aktivitelerinin Mil ve Sektör Puana göre kümelenmesi	94
Şekil 4.10 Mil ve Sektör Puana göre kümelenmiş üyelerin gruplanmış kümelerde	95
Şekil 4.11 2009 yılı aktivitelerinin Puan, Mil ve Sektör Puana göre kümelenmesi	99
Şekil 4.12 Puan, Mil ve Sektör Puana göre kümelenmiş üyelerin gruplanmış küme....	99
Şekil 4.13 2009 yılı aktivitelerinin Puan, Mil, Sektör Puana ve Üyeliğe göre kümele.	103
Şekil 4.14 Puan, Mil, Sektör Puana ve Üyeliğe göre kümelenmiş üyeler.....	104

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1.1 Veri madenciliğinin cevap bulabileceği bazı sorular.....	7
Çizelge 1.2 Veri tabanlarında olası kodlama biçimleri	9
Çizelge 2.1 Müşteri ilişkileri yönetimine geçiş süreci[9].....	20
Çizelge 2. 2 CRM'nin amaçları [31]	24
Çizelge 3.1 K-means uygulaması için örnek veris.. ..	39
Çizelge 3.2 K-means uygulamasının sonuçları	43
Çizelge 3.3 Üyenin kullandığı aktivite tablosu	48
Çizelge 4.1 Kullanılan kart türleri.....	51
Çizelge 4.2 Üye tablosu	51
Çizelge 4.3 Aktivite tablosu	51
Çizelge 4.4 Veritabanında tutulan aktivite türleri ve açıklamaları.....	52
Çizelge 4.5 Kümelemede girdi olarak kullanılan tablonun bir bölümü.....	54
Çizelge 4.6 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası aktivite özeti.....	57
Çizelge 4.7 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası aktivitelere KM in uygulanması.....	58
Çizelge 4.8 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası aktivite özeti.....	58
Çizelge 4.9 K-means e göre kümelenmiş üyelerin kart türüne göre dağılımı	61
Çizelge 4. 10 İki nolu kümede BLUE karta sahip örnek üyeler	62
Çizelge 4. 11 İki nolu kümede GOLD karta sahip örnek üyeler	63
Çizelge 4.12 Dört numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler	63
Çizelge 4.13 Dört numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler	64
Çizelge 4.14 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivite özeti.....	65
Çizelge 4.15 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivitelere KM in uygulanması.....	66
Çizelge 4.16 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivitelere göre küme değerleri.....	67
Çizelge 4.17 K-means e göre kümelenmiş üyelerin kart türüne göre gruplanması.....	69
Çizelge 4.18 Altı numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler.....	70
Çizelge 4.19 Altı numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler	71
Çizelge 4.20 Beş numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler.....	72
Çizelge 4.21 Beş numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler.....	72
Çizelge 4.22 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivite özeti.....	74
Çizelge 4.23 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası uçuş aktivitelerine KM in uygulanması	75
Çizelge 4.24 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası uçuş aktivitelere göre küme değerleri	75
Çizelge 4.25 K-means e göre kümelenmiş üyelerin kart türüne göre gruplanması.....	78
Çizelge 4.26 Yedi numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler	79

Çizelge 4.27	Yedi numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler	80
Çizelge 4.28	Yedi numaralı kümede PLAT karta sahip örnek üyeler.....	80
Çizelge 4.29	Beş numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler.....	81
Çizelge 4.30	Beş numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler.....	82
Çizelge 4.31	Beş numaralı kümede PLAT karta sahip örnek üyeler	82
Çizelge 4.32	Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası uçuş aktivite özeti	84
Çizelge 4.33	Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivitelere KM in uygulanması.....	85
Çizelge 4.34	Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivitelere göre küme değerleri.....	85
Çizelge 4.35	K-means e göre kümelenmiş üyelerin kart türüne göre gruplanması.....	88
Çizelge 4.36	Altı numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler	90
Çizelge 4.37	Beş numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler.....	90
Çizelge 4.38	Beş numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler.....	91
Çizelge 4.39	2009 yılı aktivitelerine mil ve sektör puana göre k-means.....	93
Çizelge 4.40	2009 yılında işlenmiş aktivitelere göre küme değerleri.....	93
Çizelge 4.41	K-means e göre kümelenmiş üyelerin 2009 yılında sahip oldukları kart..	95
Çizelge 4.42	2009 yılında BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları.....	96
Çizelge 4.43	2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart	97
Çizelge 4.44	GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi	97
Çizelge 4.45	SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi.....	97
Çizelge 4.46	2009 yılı aktivitelerine puan, mil ve sektör puana göre k-means.....	98
Çizelge 4.47	2009 yılında işlenmiş aktivitelere göre küme değerleri.....	98
Çizelge 4.48	K-means e göre kümelenmiş üyelerin 2009 yılında sahip oldukları kart	100
Çizelge 4.49	2009 yılında BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları....	101
Çizelge 4.50	2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları	101
Çizelge 4.51	2009 yılında GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları...	101
Çizelge 4.52	2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları	102
Çizelge 4.53	2009 yılı aktivitelerine puan, mil, sektör puana ve üyeliğe göre.....	102
Çizelge 4.54	2009 yılında işlenmiş aktivitelere göre küme değerleri.....	103
Çizelge 4.55	K-means e göre kümelenmiş üyelerin 2009 yılında sahip oldukları	104
Çizelge 4.56	2009 yılında BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları....	105
Çizelge 4.57	2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları	105
Çizelge 4.58	2009 yılında GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları...	106
Çizelge 4.59	2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları	106
Çizelge 4.60	Birliktelik kuralında kullanılan 6 numaralı küme aktiviteleri	108
Çizelge 4.61	Altı numaralı küme aktivitelerinin Birliktelik Kuralları.....	109
Çizelge 4.62	Birliktelik Kuralında kullanılan 6 numaralı küme aktiviteleri.....	111
Çizelge 4.63	Altı numaralı küme aktivitelerinin Birliktelik Kuralları.....	111
Çizelge 4.64	Birliktelik Kuralında kullanılan 1 numaralı kümenin uçuş aktiviteleri	113
Çizelge 4.65	Bir numaralı küme aktivitelerinin uçuş yönleri.....	113
Çizelge 4.66	Birliktelik Kuralında kullanılan 8 numaralı kümenin uçuş aktiviteleri	116
Çizelge 4.67	Sekiz numaralı küme aktivitelerinin uçuş yönleri arası	117
Çizelge 4.68	Sekiz numaralı küme aktivitelerinin uçuş yönleri	118

**HAVAYOLU ŞİRKETLERİNDE MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİNİ (CRM)
DESTEKLEMELİK VE MÜŞTERİ SADAKATİNİ DEĞERLENDİRMEK İÇİN VERİ
MADENCİLİĞİNİN KULLANILMASI**

Afan HASAN

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Songül ALBAYRAK

Havacılık, çok fazla rekabetin olduğu ve hızlı değışiklerin yoğun bir şekilde yaşandığı sektörlerden biri haline geldi. Bu durum havayolu şirketlerini müşterilerinin ihtiyaçlarını ve isteklerini daha iyi anlamaya yönlendirmektedir. Bunun için çoğu havayolu şirketi müşterilerinin sadakatini kazanmak için sık uçanlar (frequent flyer) programlarını kullanmaktadır. Havayolu şirketleri bu tür programları kullanarak müşterilerini değışik aktiviteler ve servisler için verdiği puanlarla ödüllendirmeyi hedeflemektedir. Bu işlemler için de havayolları müşterilerinin bilgilerini veritabanlarında tutmaktadır.

Bu çalışmadaki amaç Sık Uçanlar (Frequent Flyer) veritabanını inceleyip veri madenciliği yöntemlerini kullanarak Müşteri İlişkileri Yönetimine (CRM) yardımcı olabilecek sonuçlar elde etmektir. Kullanılan veriler ise havayolları için yazılım çözümleri üreten bir yazılım şirketinin müşteri verisidir. Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlara göre yazılım şirketi yeni ürünlerinde veri madenciliği algoritmalarının kullanılması hedeflemektedir. Seçilen havayolu şirketinin FFP veri tabanında yaklaşık 1,8 milyon müşterisi ve bu müşterilerin yaklaşık 28 milyon aktivitesi bulunmaktadır. Veri madenciliği algoritmaları bu verinin üzerine uygulanıp anlamlı sonuçlar üretilmeye çalışılmıştır.

Veri madenciliği süreci üç temel aşamaya bölünmüştür. İlk aşama, verilerin müşteri ortamından test ortamına güvenli bir şekilde alınmasını içermektedir. İkinci aşama ise, verilerin hazırlanmasını içermektedir. Veri madenciliği algoritmalarının uygulanabilmesi için verilerin farklı tablolara taşınıp uygun formatlara getirilmiştir. Üçüncü aşama verinin işlenmesini ve değerlendirilmesini içermektedir. Müşterilerin ortak özelliklerine göre kümelenebilmesi için K-Ortalama algoritması kullanılmıştır. Değişik değerlere göre sonuçlar elde edilip bu sonuçlar değerlendirilmiştir. Kümelemeden sonra aktiviteler ve uçuşlar arasındaki ilişkinin görülebilmesi için Birliktelik Kuralları kullanılmıştır, birliktelik kuralları için Apriori algoritması kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar cesaret verici oldu. Buna göre veri madenciliği tekniklerinin havayolu şirketlerinin müşteri verisine uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar CMR e yardımcı olacağı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Sık Uçanlar Programı(FFP), Havayolu Şirketleri, Veri Madenciliği, Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM), K- menas, Birliktelik Kuralları, Apriori

**USING DATA MINING TECHNIQUES IN AIRLINE INDUSTRY TO SUPPORT
CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT AND TO EVALUATE
CUSTOMER LOYALTY**

Afan HASAN

Department of Computer Engineering

MSc. Thesis

Advisor: Assist. Prof. Dr. Songül ALBAYRAK

The airline industry become highly competitive and subject to rapid changes. This pushes airlines to understand customers' needs and wants. Therefore most airlines use frequent flyer incentive programs to win the loyalty of their customers. Airlines give award points to their customers that use various activities and services by frequent flyer programs. Furthermore, these airlines maintain a database of their frequent flyer customers.

Aim of this study is to use data mining techniques for extracting important customer information from frequent flyer program's database. We hope that extracted information can be helpful for customer relationship management (CRM). The database that is used in this study is supplied from a company that produces software solutions for aviation industry. The company intends to use data mining techniques in their developments; therefore the results that will be obtained from this study can be the initiator of using data mining techniques in company. The airline that is used in this study has nearly 1,8 million members and these members has nearly 28 million activates. Data mining techniques is applied to this airlines FFP programs database.

The data mining process was divided into three major phases. During the first phase, database tables were copied from production to test environment. The data

preparation phase was next, where a procedure was developed to compute and fill-in for missing revenue values. Moreover, data integration and transformation activities were performed. In order to apply data mining algorithms new tables had to be created. In the third phase, which is model building and evaluation, K-means clustering algorithm was used to segment individual customer records into clusters with similar behaviors. Different parameters were used to run the clustering algorithm before arriving at customer segments that made business sense to domain experts. Next, association rules are used for revealing relation between activities and flight destinations. Apriori algorithm is used for association rules.

The results from this study were encouraging, which strengthened the belief that applying data mining techniques could indeed support CRM activities at airlines.

Key words: Frequent Flyer Program (FFP), Airlines, Data Mining, Customer Relationship Management (CRM), K-means, Association Rules, Apriori

1.1 Literatür Özeti

Havacılık endüstrisi karmaşık, dinamik, hızlı değişikliklerin ve yeniliklerin çok fazla olduğu sektörlerden biridir. Doganis'in vurguladığı gibi, havayolu ürünlerinin homojen doğası gereği havayolu şirketleri ürünlerini rakiplerinin ürünlerinden farklılaştırabilmesi için maliyetli reklam çalışmalarını zorunlu hale getirmektedir [1].

Günümüzde havacılık sektörü müşteri davranışlarındaki değişiklikler, rekabet ve teknolojiye hızlı değişim gibi zorluklarla yüzleşmektedir. Bu sebeple havayolu şirketleri daha iyi işletme stratejileri belirlemeli, geliştirmeli ve uygulamalıdır [2]. Havayolu şirketlerinin çok farklı teklifler sunması ve haberleşme teknolojilerinin çok yaygınlaşmış olması müşterilerin rakip şirketlerdeki her türlü ürün bilgisine, imkânlarına ve fiyatlarına kolaylıkla ulaşabilmesini sağlamaktadır. Bunlardan ötürü şirketlerin faaliyetlerinin müşteri merkezli olmasını zorunlu hale getirmektedir. Yeni zorluklar ve rekabetle birlikte şirketler müşterilerini daha iyi anlamalı ve onların taleplerine hızlı bir şekilde cevap verebilir durumda olmaları gerekmektedir. Şirketler en değerli müşterilerini tanımlayabilmeli ve bu müşterilerle iyi ilişki kurabilmek için uygun stratejileri belirlemelidir. Bu tür stratejiler müşteriyle bire bir ilişkiyi geliştirecek market segmentasyonu ve Müşteri İlişkileri Yönetimini (CRM) içermelidir. Lee CRM'i şirketi müşteriyle etkileşime sokmak için pazarlama teorisinden geliştirmiş bir kavram olarak tanımlamaktadır[3]. CRM, havayolu şirketinin etkinliğini artırabilmek için üretim odaklı havayolunu müşteri odaklı havayoluna çevirebilme potansiyeline sahip yönetim modelidir.

Pazarlama, müşterileri tatmin etmek ve şirketi hedeflerine ulaştırmak için kavramları, fiyatlandırmayı, promosyonları belirlemek ve fikirlerin, ürünlerin ve hizmetlerin dağıtılmasının planlama ve uygulama sürecidir[4]. Bugünlerde, şirket açısından en değerli kabul edilen müşteriler pazarlama stratejilerinin merkezinde yer almaktadır. Buna bağlı olarak, şirketler, yeni müşteri elde etmeye önem verdikleri kadar değerli kabul ettikleri müşterilerini de elde tutmaya çalışmaktadırlar.

Müşterilerin sadakatini kazanmak için havayollarının kullandığı yöntemlerden biri sadakati özendiren “sık-uçanlar (frequent-flyer)” programlarıdır, literatürde bu programlar aynı zamanda müşteri sadakati programları ya da FFP’ler olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre yolcular yaptıkları aktiviteler karşılığında puanla ödüllendirilmektedirler. Müşterilerin puanları biriktikçe de puanlarını bedava uçuş bileti kazanmakta ya da seyahat esnasında havayolu şirketinin sunduğu farklı imkânlardan ücretsiz yararlanmak için kullanabilmektedirler.

Chandler’e göre FFP’ler sadece sadık olduğu düşünülen müşterileri ödüllendirmek ile ilgilenmektedirler [5]. Havayolları, müşterilere verdikleri ödüllerin sadakati arttırdığının farkındadırlar.

Yaygın olarak kullanılan FFP üyeleri üzerinde yapılan çoğu araştırmaya göre aktif üyelerin sadece % 11’i sadık müşteri kategorisine girdiği gözlemlenmiştir[5]. Bunun nedeni ise müşteriler mil ödülü veren havayollarını, kendileriyle ilgilenen şirketler olarak kabul etmekten çok kendilerine uygun olan şirketler olarak kabul etmesindendir.

1.2 Tezin Amacı

Bu çalışmadaki amaç havayolu şirketlerinin elinde bulunan FFP verilerine veri madenciliği tekniklerini uygulayarak havayolu şirketleri için iş stratejileri ve müşteri ilişkileri yönetim stratejileri çıkartmaktır. Veri kaynağı “sık-uçanlar” programının verileridir. “Sık-uçanlar” program verisi müşteri davranışlarının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Programın temel özellikleri mil kazanma (üyeler, uçuş aktivitelerinde ya da havayolu şirketinin anlaşmalı olduğu şirketlerden yapıkları aktivitelerden mil kazanabilmektedirler) ve mil harcamadır (üyeler milleriyle bedava uçuş bileti alabilir ya da havayolu şirketinin sunduğu imkânlardan bedava yararlanmak

için harcayabilirler). FFP programlarının birimi mil'dir. Programdaki amaç şirket açısından değeri yüksek olan müşterileri belirlemek ve bu müşterilerin kart seviyesini arttırmak gibi özel servisler ve faydalar sunmaktır.

Bu çalışmada kullanılan FF programında mil kazanma üyelerin yaptıkları uçuş aktiviteleri ile gerçekleşmektedir, ayrıca anlaşmalı havayolu şirketleriyle yaptıkları uçuşlardan da puan kazanmaktadırlar. Uçuş aktiviteleri dışında üyeler havayolu şirketinin anlaşmalı olduğu banka, alışveriş merkezleri, araç kiralama, otel, telekom şirketleri ve spor merkezlerinde yaptıkları aktivitelerden de puan kazanmaktadırlar. Yapılan anlaşmalardan dolayı da havayolu şirketi verdiği milleri partnerlerine faturalamaktadır, aynı şekilde üyelerin milleriyle partnerlerde yaptıkları harcamalar havayolu şirketine faturalanmaktadır.

Seçilmiş olan havayolu şirketinde müşteriler dört kategoriye ayrılmıştır. Bunlar da 'Blue - BLUE' – en düşük sınıftır, sisteme yeni kayıt yaptıran biri bu sınıftan başlar, 'Silver - SILV' ikinci sınıftır, belli miktarda aktivite işlemiş ya da puan biriktirmiş 'Blue' üyeleri ödüllendirmek için bu sınıfa yükseltilir. 'Gold - GOLD' – üçüncü sınıftır, belli miktarda aktivite işlemiş ya da puan biriktirmiş 'Silver' üyeleri ödüllendirmek için bu sınıfa yükseltilir. 'Platinum - PLAT' – dördüncü sınıf olmakla birlikte en değerli kart türüdür. Şirketin belirlediği kuralları sağlayan 'Gold' üyeleri ödüllendirmek için verilen kart türüdür. Bu kartı aynı zamanda şirket için özel kabul edilen kişilere de verilmektedir. Genelde çoğu havayolu şirketi üyelik kartlarını bu şekilde isimlendirmektedir. Ancak kartlar arası geçiş için gerekli olan kuralları havayolu şirketin CRM yönetimi tarafında belirlenmektedir.

Bu çalışmada kullanılan veri kümesinde seçilmiş havayolu şirketinin yaklaşık 1,8 milyon üyesi ve bu üyelerin işlemiş olduğu 28 milyon aktiviteden oluşmaktadır. Bu çalışma için seçilen parametreler ise toplam miller, üyelik süresi, üyenin sisteme kayıt olduğu andan itibaren kullanılmış olduğu servis sayısı, son bir yıl içinde kullanılmış olduğu servis sayısı ve benzeri verileri içermektedir.

1.3 Problemin Tanımı

Pazarlama uzmanlarının temel kaygısı müşteri yönetimi için iş süreçlerinin belirlenmesidir. Temel iş süreçleri müşteri değerinin ölçülmesi, müşterinin elde tutulması (rakip şirketlere kaptırılmaması), müşteri sayısının artması, yeni müşterilerin kazanılması gibi konuları içermektedir.

1.3.1 Müşteri Değerinin Ölçülmesi

Müşteri değerinin ölçülmesi için alttaki sorulara cevap aranmalıdır:

Hangi müşteriler şirket açısından değerli müşterilerdir?

Bu müşterileri hangi aktiviteler değerli müşteriler yapmaktadır?

Değerli müşterileri elde tutmak için sunulan imkânlardan yeteri kadar yararlanabiliyorlar mı?

Belirlenen kampanyaya en uygun müşteri profili hangisidir?

Düşük karlılık getiren müşterileri daha karlı müşteriye dönüştürmek için neler yapılabilir?

Müşteri segmenti için belirlenmiş ömür (lifetime) değeri nedir?

1.3.2 Müşterinin Elde Tutulması

Elde tutulması istenen müşterilerin belirlenebilmesi için ilk önce en iyi pazar segmentinin tanımlanması gerekmektedir. Tanımlanan pazar segmentine ait olabilecek müşteriler belirlendikten sonra da bu müşterileri elde tutmak için belirlenen stratejiler uygulanır.

1.3.3 İşlenen Aktivite Sayısının Arttırılması

Daha fazla uçak bileti satın alma ihtimali olan müşteri kümesi hangisidir?

Çapraz satış ve yukarı satışta yapılabilecek iyileştirmelerin belirlenmesi.

Paket ya da grup servislerin tasarlanması.

1.3.4 Yeni Müşterilerin Kazanılması

Şirketlerin yeni müşteri kazanma çalışmalarında cevap araması gereken sorular şu şekilde listelenebilir:

İyi müşteriye oluşturan özellikler nelerdir?

En değerli müşteri segmentinin özellikleri nelerdir?

Yeni kayıt yaptıran müşterileri doğru segmente yerleştirebiliyor muyuz?

1.4 Veri Madenciliği Süreci

Veri madenciliği kısaca gizli bilgilerin keşfi sürecidir. Veri madenciliğinin bir süreç olarak tanımlanabilmesi için, sürecin her bir aşamasının dikkatle izlenmesi gerekmektedir.

Bir aşamanın sonucu, diğer bir aşamanın girdisidir. Bu sebeple her aşama bir önceki aşamanın sonuçlarına bağlıdır.

Veri madenciliği süreci çok hızlı bir biçimde karmaşık hale gelebilir. Bu sebeple veri madenciliği için standart bir süreç söz konusudur. Bu standart süreç bir konsorsiyum tarafından belirlenmiştir. The Cross- Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) konsorsiyumu, 1996 yılının sonlarına doğru genç ve olgunlaşmamış veri madenciliği pazarında üç firma tarafından kurulmuştur [6].

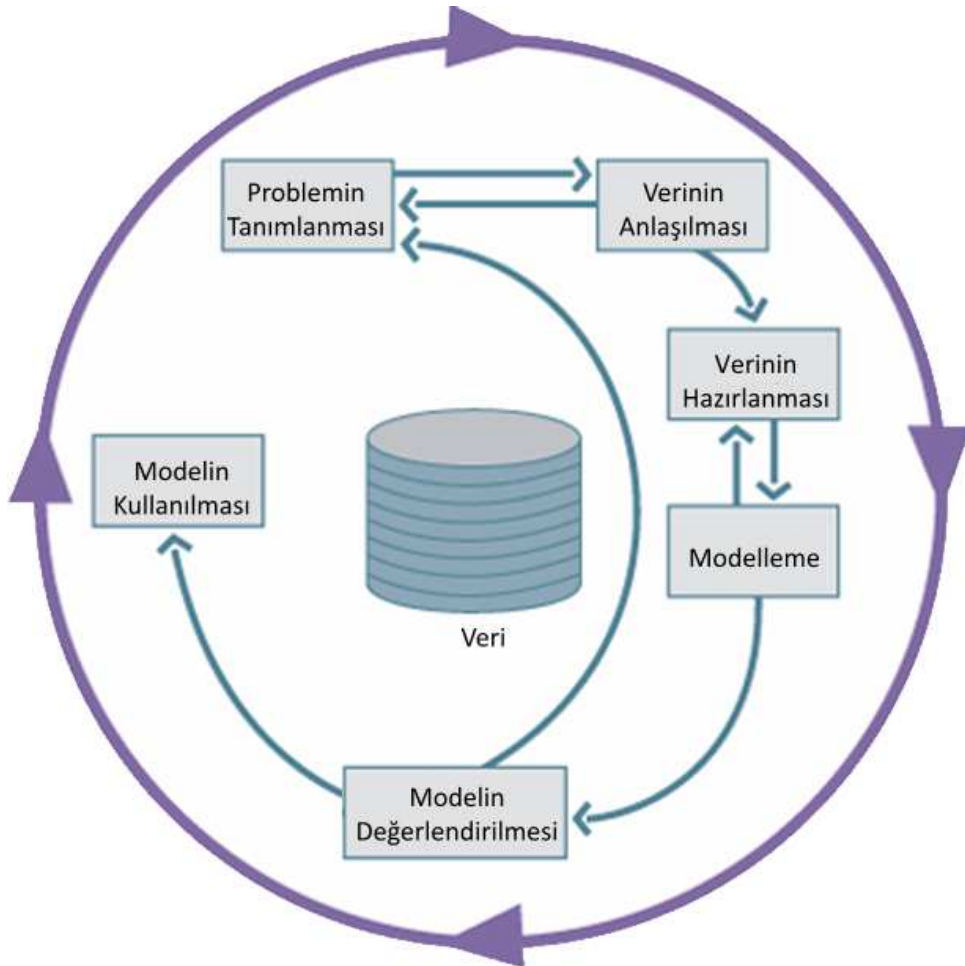
Bu üç firmanın ilki olan Daimler Chrysler (önceden Daimler-Benz) birçok endüstriyel ve ticari organizasyona, veri madenciliği tekniklerini uygulama konusunda öncü olmuştur.

SPSS firması 1990 yılından beri veri madenciliği üzerine çeşitli hizmetler sağlamış ve ilk ticari veri madenciliği çalışma platformu olan Clementine'i 1994 yılında harekete geçirmiştir.

NCR, müşterilerine değer katma işini sağlayabilmek ve alıcılarının ihtiyaçlarına hizmet edebilmek için birçok veri madenciliği danışmanlığı ve teknoloji uzmanlığı takımları kurmuştur.

Bu gelişmelerden bir yıl sonra, sözcüklerin baş harfleri “Cross-Industry Standard Process for Data Mining” açılımında olan CRISP-DM konsorsiyumu oluşturulmuş, Avrupa Komisyonundan fon elde edilmiş ve başlangıç fikirleri oluşturulmaya başlanmıştır.

CRISP-DM süreci 6 aşamadan oluşmaktadır. Şekil 1.1’de bu süreç görülmektedir[7]:



Şekil 1.1 Veri madenciliği süreci

Veri madenciliği süreci şu aşamalardan oluşmaktadır:

1.4.1 Problemin Tanımlanması

Veri madenciliği sürecinin en önemli aşamasıdır. Veri madenciliği çalışmalarında başarılı olmanın ilk şartı, uygulamanın hangi işletme amacı için yapılacağının açık bir şekilde tanımlanmasıdır. İlgili işletme amacı, işletme problemi üzerine odaklanmış ve açık bir dille ifade edilmiş olmalı, elde edilecek sonuçların başarı düzeylerinin nasıl ölçülebileceği tanımlanmalıdır. Çizelge 1.1’de veri madenciliğinin cevaplanmasına yardımcı olduğu bazı sorular görülmektedir [8].

Çizelge 1.1 Veri madenciliğinin cevap bulabileceği bazı sorular

Müşteri Davranışı	Firmamızdan sıklıkla ürün alan müşterilerimizin özellikleri nelerdir?
	Karlı müşterilerimizin sıklıkla aldıkları ürünler nelerdir?
Müşterinin Demografik Özellikleri	Karlı müşterilerimizin cinsiyetleri nedir?
	Karlı müşterilerimizin yaşadıkları yerler neresidir?
	Karlı müşterilerimizin daha az alışveriş yaptığı bir dönem var mıdır?
Zamana Bağlılık	Karlı müşterilerimiz hangi sıklıkla alışveriş yapmaktadır?

Problemin tanımlanması aşamasında, veri madenciliği uygulayan kişi öncelikle işletmenin hangi amacı gerçekleştirmek istediğini dikkate almalıdır. Analizi yapan kişinin hedefi, veri madenciliği uygulamasının sonuçlarını etkileyebilecek önemli faktörleri ortaya çıkarmaktır. Veri madenciliği projesinin başarılı olması, projenin dikkatle planlanması ve spesifik, gerçekleştirilebilir, ölçülebilir bir hedefin olmasına bağlıdır [9].

Müşteri değerini ve bağlılığını arttırmak isteyen bir perakendecinin; “çapraz satış tekniklerini kullanmayı” hedeflemesi, pazarlama kampanyasına cevap verme olasılığı yüksek olan müşterilerin belirlenmesi, karı arttırmak, maliyetleri düşürmek, yeni ürün stratejileri geliştirmek veya pazar payını arttırmayı istemek gibi hedefler belirlenebilir.[10]

1.4.2 Verinin Hazırlanması

Verinin hazırlanması veri madenciliğinin en önemli aşamasıdır, çünkü modelin kurulması sırasında ortaya çıkacak sorunlar, sonradan bu aşamaya geri dönülmesine sebep olacaktır [11]. Verinin hazırlanması; verinin toplanması, verinin birleştirilmesi ve temizlenmesi ile verinin dönüştürülmesi aşamalarından oluşmaktadır [10].

1.4.2.1 Verinin Toplanması

Veri madenciliği modeli oluşturma sürecinde, verinin hazırlanması sürecindeki ilk adım verinin toplanmasıdır. Bu aşamada, elde var olan ve toplanması gereken verilerin belirlenmesi ve önemli kararların verilmesi gereklidir. Kullanılacak veri belirlenirken veri analizi yapacak kişi, veri madenciliği hedeflerini ve işletme amaçlarını da dikkate almalıdır[12].

Verinin toplanacağı kaynakların önceden belirlenmesi ve bu kaynakların güvenilirlikleri konusunda emin olunması, ileriki aşamalarda problemlerle karşılaşılma riskini önemli ölçüde azaltmaktadır.

1.4.2.2 Verinin Birleştirilmesi ve Temizlenmesi

Veri madenciliğinde kullanılacak verilerin farklı kaynaklardan toplanması, doğal olarak veri uyumsuzluklarına sebep olacaktır. Bu uyumsuzlukların belli başlıları farklı zamanlara ait olmaları, kodlama farklılıkları veya farklı ölçü birimlerine sahip olmalarıdır. Farklı kaynaklardan toplanan verinin birleştirilmesi ve temizlenmesi gerekmektedir [10].

Aşağıda Çizelge 1.2’de bir veri tabanında müşterilerin cinsiyetlerine göre kodlanmaları görülmektedir. Analizi uygulayan kişi bu bilgiyi farklı biçimlerde kodlayabilir.

Çizelge 1.2 Veri tabanlarında olası kodlama biçimleri

ERKEK	KADIN
0	1
1	0
1	2
“ERKEK”	“KADIN”
“erkek”	“kadın”
E	K

Her bir satır olası bir kodlamayı göstermektedir. Eğer veriler farklı kaynaklardan toplanıyorsa bu tarz sorunlarla karşılaşılabilir. Bu durumda analizi uygulayan kişi gerekli dönüşümleri yapmalıdır.

Ayrıca veride bulunan eksik veya kayıp bilgiler de gözden geçirilmelidir. Örneğin bir veri tabanında yer alan kişilerin medeni hali belirliken, bazı kayıtlarda bu bilgi eksik olabilir veya bu kayıt hiç girilmemiş olabilir. Bu durumdaki eksiklik “kayıp veriler” olarak tanımlanabilir. Bunun haricinde, bazı kayıtlarda aşırı uç değerler (outlier) veya yanlış girilmiş değerler olabilir. Bu tür bilgilere de gürültü (noise) adı verilmektedir [13].

İdeal olan eksik verilerin zaman içinde tamamlanması yoluna gitmektir. Diğer bir alternatif eksik bilgilerin tahmin yöntemiyle tamamlanmasıdır. Veri girme aşamasında yanlış girilen değerler olabileceğinden, bu değerlerin göz ardı edilmesi analiz sonuçlarını fazlasıyla değiştirebilir. Bu nedenle aykırı değerlerin gözden geçirilip atılmasıyla beraber, analizde yapabileceği değişiklikler hesaplandıktan sonra, uygun görüldüğü takdirde veri tabanından silinmesi gerekir. Bütün bu düzenlemeler yapıldıktan sonra, tüm veri tek bir veri tabanında düzenli bir şekilde tutulmalıdır [14].

Eğer bir veri tabanında kayıtlı kişilerin hem yaşları hem de doğum tarihleri bulunuyorsa, bu değişkenlerden bir tanesi fazladır. Bu durumda mevcut değişkenlerin birleştirilmesi ve tek bir değişken gibi işleme girmesi mümkün olabilmektedir [13].

1.4.2.3 Veriyi Dönüştürme

Dönüştürme aşaması, kullanılacak model ile bağıntılı olarak bazı kolonların modele uygun şekle dönüştürülmesi aşamasıdır. Örneğin 0/1 olarak toplanmış bir verinin, modele uygun olarak Evet/Hayır biçimine dönüştürülmesi sonuç açısından daha faydalı olacaktır. Eğer bir problemde karar ağacı modeli seçimi yapıldıysa gelir gruplarının Düşük/Orta/Yüksek şeklinde; yapay sinir ağları algoritması kullanılıyorsa müşteri borç bilgilerinin Evet/Hayır şeklinde ifade edilmesi daha anlamlı olacaktır [11].

1.4.3 Modelin Kurulması

Veri madenciliğinde bilgi kaynaklarından en fazla verimin alınabilmesi için, modelin kurulması aşaması çok önemlidir. İyi kurulmuş bir model, analiz sonucunda elde edilecek sonuçların kalitesini de etkileyecektir. İyi bir veri madenciliği uygulayıcısı, analiz sonucunda hangi örüntülerin bulunabileceğini tahmin edebilmelidir. Model kurma süreci, analiz için hangi verilerin elde hazır bulunduğunu kullanıcıya sunar. Eğer model doğru kurulmazsa, veri seti içerisinde bulunabilecek kritik ilişkiler doğru bir şekilde sunulamaz ve önemli örüntüler tespit edilemez. Dolayısıyla modelden başarılı sonuç elde etme olasılığı da azalır [15].

1.4.4 Modelin Kullanılması

Veri madenciliği sürecinin son aşaması, kurulan ve geçerliliği kabul edilen modelin kullanılmasıdır. Bu doğrudan bir uygulama olabileceği gibi bir başka modelin alt parçası olarak da kullanılabilir. Kullanılan modelin zaman içerisinde izlenip ortaya çıkan değişikliklerin modele yansıtılması, yaşayan bir süreç olması açısından vazgeçilmez bir koşuldur [11].

1.5 Çözüm Stratejileri

Veri hazırlanması süreci veri temizlenmesi ve ön işlem adımlarının uygulanmasını içermektedir. Bu işlemin sonunda elde edilen temizlenmiş veri verimadenciliği işlemleri için girdi olmaktadır.

1.5.1 CRISP'in uygulanması

İşletme hedefleri:

Hedeflenen müşteri kitlesi çok fazla bilet tüketmiş olan müşterilerin belirlenmesi olduğu kadar çapraz satışa eğilimli olan müşterilerin de belirlenmesidir. Temel amaç müşterilerin daha iyi tanınıp farklı müşteri kitlelerine farklı işletme stratejilerinin uygulanmasıdır. Elde edilen sonuçlar da pazarlama amaçlı kullanılabilir. Buna örnek olarak promosyonların hazırlanması ya da müşteri segmentlerine özel kampanyaların yürütülmesi verilebilir, ayrıca çağrı merkezlerinde işe yarayabilecek bilgilerin arttırılmasıyla müşteri servislerinin arttırılması sağlanabilmektedir.

Veri madenciliği hedefleri:

Veri madenciliği hedefi olarak üyelerin önceden işlemiş oldukları aktivitelere göre değerini belirlemektir. Müşterileri takip edebilmek için ve iş stratejilerinde inisiyatif alırken yardımcı olabilmesi için müşterilerin yaptığı her işlemin kaydının tutulduğu veriler kullanılmaktadır. İşletme bu verileri müşterileri karlılığına göre, belirlenen bazı risklere, müşterinin ömür değerine göre kümelere bölmek için kullanmaktadır. Bu değerlere göre müşteri kümelerinin oluşturulması pazarlama imkânlarını netleştirmektedir. Çapraz satış (yeni ürünlerin satılması) ve yukarı satış (şuanda müşterilerin satın aldıklarını daha fazla satmak) pazarlamanın alacağı inisiyatiflere bağlıdır.

Verinin anlaşılması:

Bu çalışmada kullanılan veriler sık uçanlar programına sahip havayolu şirketlerinin müşteri bilgilerinin tutulduğu veritabanı verileridir. Hedeflenen müşteri kitlesi de bu sisteme üye olan kişiler ile kısıtlandırılmıştır.

Verilerin kümeleme için dönüşümü ve toplanması:

Aktivitelerin kümeleme için hazırlanması ve bireylerle eşleştirilmesi için sql sorgularının yazılması gerekti. Bu sorgulara göre getirilen veri de kümeleme için gerekli ve zorunlu olan girdi verisini oluşturdu. Belirlenen senaryolar farklı tarih aralıklarında olduğundan benzer sorguların farklı tarih aralıklarında çalıştırılması gerekti.

İlk sorgu (s1) Üye ve Aktivite tablolarına göre hazırlanmıştır. Bu sorgu, aktiviteleri üye bilgilerine göre gruplamaktadır. Buna göre her üyenin tanımlanmış tarih aralığında kazanmış olduğu toplam mil, toplam puan, toplam aktivite sayısı, o dönemde sahip olduğu kart türü ve aya göre toplam üyeliği elde edilmektedir.

S1 sorgusunda elde edilen veriye kümeleme algoritması uygulandıktan sonra her üyenin hangi kümeye ait olduğu belirlenmektedir. Her kümenin şirket açısından değerini elde etmek için gruplanması gerekmektedir. Bunun için de S1 sorgusundan elde edilen veri kümelerine göre gruplanması için (S2) sorgusu hazırlanmıştır.

S1 ve S2 sorgularında elde edilen veriler kullanılarak belirlenmiş tarih aralığında her kümede hangi kart türünden kaç üyenin olduğu bilgisi gerekmektedir. Bunun için de S3 sorgusu hazırlanmıştır.

Verilerin ilişki çıkarımı için dönüşümü ve toplanması:

Kümelemeden elde edilen sonuçlar kullanılarak kümeler arasındaki birliktelik kuralları çıkarılmıştır. İlk olarak her kümede işlenmiş olan aktivite türlerinin birliktelik kuralları çıkarılmıştır. İkinci aşamada da her kümedeki uçuş yönlerinin birliktelik kuralları çıkarılmıştır.

1.6 Tezin Yapısı

Tezin ilk bölümünde yapılması hedeflenen çalışma hakkında bilgi verilmiştir. İlk olarak bu alanda yapılmış önceki çalışmalara değinilmiştir. Daha sonra amaçlanan çalışma anlatılıp sorunlar belirtilmiştir. Son olarak da uygulanabilecek çözümlerden bahsedilmiştir.

İkinci bölümde müşteri ilişkileri yönetimi ve veri madenciliği hakkında bilgi verilmiştir. Havayolu şirketlerinde müşteri sadakatinin önemi ve CRM in kullanılmasına yer verilmiştir. Bu bölümde ayrıca CRM uygulamalarında ve havayolu şirketlerinde veri madenciliğinin kullanılması hakkında bilgi verilmiştir.

Üçüncü bölümde kullanılan veri madenciliği algoritmaları hakkında teknik bilgi verilmiştir. Buna göre ilk olarak kümelemenin literatürdeki yerinden bahsedilip örnek üzerinde çalışma süreci gösterilmiştir. Bunun devamında da birliktelik kuralları anlatılıp elde edilen değerlerin nasıl yorumlanması gerektiği gösterilmiştir.

Dördüncü bölümde belirlenmiş senaryolara göre müşteri aktiviteleri kümelenip anlamlı sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen kümeler yorumlanıp şirket açısından en değerli ve en değersiz müşteri kümeleri belirlenmiştir. Bu kümelere de birliktelik kuralları çıkarılmıştır. Bu bölümde aktivite birliktelikleri ve uçuş birliktelikleri çıkarılıp yorumlanmıştır.

Son bölümde de bütün çalışma özetlenip şirket için faydalı olabilecek çıkarımlar yapılmaya çalışılmıştır.

MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ (CRM) VE VERİ MADENCİLİĞİ

Günümüzde çağdaş işletmelerin tümü, yatırımlarını müşteri odaklı politikalar üzerine kurmaya başlamışlardır. Rekabetin bunca zorlaştığı ortamlarda her işletme satıştan servise kadar bütün müşteri temas noktalarını mükemmelleştirmekte ve güçlendirmektedir. Bu amaçla işletmeler iş süreçlerini ve bilgi yönetimi teknolojilerini bir araya getiren bilgilerini oluşturmak zorundadırlar. Rekabet ortamı işletmelerin hizmetlerini daha kaliteli ve tutarlı sunma zorunluluğunu doğurmaktadır. Oluşturulması gereken bu yapı, işletme çalışanları ile müşterilerin bir bütün olduğu müşteri odaklı yönetim felsefesi, stratejisi ve teknolojisi olan, “Müşteri İlişkileri Yönetimi” (Customer Relationship Management, CRM) projesidir [16].

CRM projesi ile yapılan işletmeler, müşteriye ürettiğini satmak yerine müşteriye iyi tanıyıp, müşterinin beklentilerini iyi belirleyen ve müşterinin ihtiyacına göre hizmet üreten bir yapı oluşturmaktadır.

İstatistikler Amerikan firmalarının her yıl müşterilerinin yaklaşık olarak %20’sini kaybettiklerini ortaya koymaktadır. Firmalar çoğu kez bunun sebebini dahi bilmemektedir. Ayrıca yeni bir müşteri edinmenin maliyeti, mevcut müşteriye elde tutmanın maliyetinden daha fazladır. Müşteri İlişkileri Yönetimi, sadece satışların etkinliğini arttıran bir teknik değil, aynı zamanda ve daha önemli olarak mevcut müşterilerin elde tutulmasını da sağlayan bir tekniktir[17].

Müşterilerin beklenti ve ihtiyaçlarını ürün veya hizmet olarak karşılamak müşteri ilişkilerini yönetmenin en temel noktasıdır[18].

Günümüz rekabet ortamında CRM, değişen dünyaya uyum sağlamak bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Önceden pazarlama tanımları yapılırken “müşteri” yerine “ürün” odaklı tanımlar yapılmaktaydı. CRM ile ürün odaklı yaklaşım son bulmuş, müşteri odaklı yaklaşım önem kazanmıştır. CRM ile firmaların sadece satış-pazarlama anlayışları değil, iç organizasyonları da değişmektedir. Bu da CRM uygulayan firmalar için olumsuz rekabet koşullarıyla başa çıkmak demektir [19].

2.1 CRM Kavramları

Kitlesel pazarlama anlayışının geçerli olduğu dönemlerde müşteriye elde etmek için, kalite ile müşteri tatmini unsurları yeterli olmaktaydı. Oysa günümüzde, müşteriye yeniden tanımlayıp, bu yeni tanıma uygun stratejiler geliştirmek gerekli olmaktadır. Bu durum, aynı zamanda müşteri ilişkileri yönetiminin çıkış noktasını ifade etmektedir [9].

Günümüz müşteri yapısı, dinamik ve değişken bir durum sergilemektedir. Bu durum müşterileri izlemeyi ve tatmin etmeyi zorlaştıran bir etki yaratmıştır. Bugün dünyanın birçok yerinde, üretici firmaların karşı karşıya kaldıkları en temel sorun, müşteri sadakatının çok ciddi boyutlarda azalması durumudur. Bu durumun temel nedeni, artan rekabet ve ileri teknoloji sonucu, müşterilere sunulan daha uygun fiyatlı, daha cazip alternatif ürünlerdir. Müşteri sadakatının azalması ile birlikte kar marjları da düşmektedir. Bu bağlamda CRM, müşteri sadakatını arttırmayı hedefleyen ve kar marjlarının da yükselişe geçmesini sağlayan bir tekniktir [20].

CRM, en değerli müşterileri seçmek ve yönetmek için geliştirilmiş olan bir işletme stratejisidir. CRM; etkili pazarlama, satış ve servis süreci sağlayabilmek için müşteri odaklı bir işletme felsefesi ve kültürü gerektirmektedir. CRM uygulamaları, müşteri ilişkilerinin yönetilmesini etkinleştirir [21].

CRM uygulamaları, firmaların mevcut müşteriler ile sürdürdükleri ilişkiyi geliştirmek, yeni müşteriler kazanmak ve tüm müşterilerin elde tutulmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. CRM uygulamaları, çağrı merkezleri gibi, günümüzde yaygın olarak oluşturulmaya çalışılan hizmet noktalarında da başarıyla kullanılmaktadır. Böylece verimli organizasyonların kurulması ve yüksek müşteri memnuniyeti sağlanmaktadır [9].

CRM, müşteriler hakkında olabilecek en ayrıntılı bilgileri toplamak, bu müşterileri çok ince ayrımlarla bölümlendirmek (mikro-segmentasyon), bu bölümleri karlılıklarına göre ayırtmak, karlı olan müşterilere yapılacak ekstra yatırımın seviyesini belirlemek ve her müşteriye ayrı ve özel pazarlama stratejisi uygulamak olarak da tanımlanabilir [9]. İstanbul'da gerçekleştirilen "CRM Rüzgarı" konferansında dünya çapındaki uzmanların verdiği brifinglerin yanı sıra farklı sektörlerden yaklaşık 400 katılımcının yer aldığı pilot tartışmalar sonucunda Türkiye'nin CRM tariflerindeki ana unsurlar belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre CRM; temelinde insan, süreç ve teknoloji olan, kurumların müşteri seçimi, müşteri edinme, müşteri koruma ve müşteri derinleştirme evrelerini etkileyen bir iş yapma stratejisidir [22].

SPSS firması müşteri ilişkileri yönetimi kavramına şöyle bir açıklama getirmiştir: Her müşteri aynı zamanda potansiyel bir müşteri adayıdır ve günümüzün yoğun rekabet ortamında şirketlerin başarıya ulaşabilmesi için müşterilerini iyi tanıması, var olan müşterilerine yeni satışlar yapabilmesi ve onları memnun edebilmesi, müşterilerinin aynı sektörde hizmet veren diğer şirketlerle çalışmaya başlamasını engelleme amaçlı pazarlama politikaları geliştirebilmesi, yaptığı promosyonlardan hangilerinin hangi özellikli müşterileri tarafından ilgi göreceğini önceden bilmesi ve şirkete kalıcı müşteriler kazandıracak promosyon paketlerinin hangileri olduğunu belirleyebilmesi gerekmektedir.

Şirket bünyesinde geçmiş dönemlerde toplanan verilerden veri ayırtırma yöntemleri kullanılarak, CRM kapsamında bulunan müşteri profili belirleme, kampanya yönetimi, müşteri sadakati belirleme gibi farklı amaçları olan modeller geliştirilebilir ve geliştirilen modeller ile istenilen karar destek amaçlı bilgilere çok hızlı bir şekilde ulaşılabilir[23].

Günümüzün giderek yoğunlaşan rekabet ortamında, artan müşteri sayıları nedeniyle CRM her geçen gün önemini arttırmaktadır. İşleyişlerini elektronik ortama taşıyan ve bu sayede bilgi akışını kontrol edip istedikleri an doğru bilgilere ulaşan şirketler bu bilgileri analiz ederek bir adım öne geçmektedirler. Firmalar müşterilerini ellerinde tutmak istiyorlarsa iyi bir CRM sistemine sahip olmalıdırlar [24].

2.2 Havayolu Şirketlerinde Müşteri Sadakati ve CRM

Havayollarının rekabetçi doğası gereği havayolu şirketleri müşterilerinin sadakatini korumak için çok fazla çaba ve maddi harcama yapmaları gerekmektedir. Bundan dolayı da havayolu şirketleri sadakat programlarını kullanmaya başlamıştır. Sadakat programlarının öncüsü de Sık Uçanlar Programlarıdır (Frequent Flyer Programs - FFPs).

Sadakati ödüllendiren programlar son yıllarda çok yaygınlaşmaya başladı. Örneğin sadece havacılık sektöründe 130'dan fazla şirket Sadakati Değerlendiren Programlardan birine sahiptir, dünyada 163 milyon insan ise bu programlardan en az birine üye. Coğrafi konum olarak özellikle Amerika, İngiltere ve Kanada'da çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan araştırmaya göre Amerikalıların %90'ı ve İngiltere vatandaşlarının %92'si en azından bir Sadakati Değerlendiren Programa üye olduğu görülmektedir. Kanada'daki araştırmalara göre 25 milyon Visa Kart kullanıcılarında %78'i en azından bir Sadakati Değerlendiren Programlardan - LRP ye sahip olduğu bildirilmektedir [26].

Bugün farklı sektörlerle yönelik farklı Sadakati Değerlendiren Programlardan – LRP'lar olmasına karşın çoğunun kökeni 1981 yılında American Airlines tarafından tanıtılan ve havayolu şirketlerinde sık uçanlar programı (also called frequent flyer program in the airline industry) olarak biline AAdvantage® a dayanmaktadır. Bu tür sistemlerde müşterilerin tekrarlanan alışverişlerinde mükâfat ya da ödül verilmektedir. Bu sayede müşteriler aynı servisi ya da ürünü almaları için motive edilmiş olmaktadır.

Petersene'e göre sadakat programları müşteri sadakatini arttırmakta başarılı olmasına karşın çoğu programın değerlendirmesine göre müşterilerin gözünde şirketin değeri son aldıkları ödül kadardır. Bu programların bir çıkmazı da müşterilerin ödüllere odaklanmış olmalarıdır. Bunun sonucu olarak da ürün mükemmelliğinin öneminin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca çoğu şirket tarafından aynı ödüller verildiğinden dolayı da şirketler mali harcamalar yapmalarına karşın bir avantaj sağlamaktadır.

Chandler'e göre FFP üyeleri üzerinde yapılan çoğu araştırmaya göre müşterilerin sadece %11'i sadık müşteri kategorisine girmektedir. FFP programları sadık olarak kabul edilen davranışları ödüllendirmeyi hedeflemektedir. FFP müşterileri kazandıkları puanları havayolları hizmetlerinden yararlanmak ya da anlaşmalı araç kiralama, otelde

kalma, ya da kredi kartı kullanımlarında kullanabilmektedirler. Chandlere göre havayolu şirketleri gelirinin yüzde 3 ile 6'sını FFP programları için kullanırken yüzde 3'ünü de reklamlar için harcamaktadır. Ancak FFP programları tek başına en değerli müşterileri elde tutmaya yeterli olmamaktadır.

Petersen'e göre havayolları, sadece sadık davranışları ödüllendirmeye odaklanmaktansa, sadakati oluşturan davranışları yönetmeye odaklanması gerektiğinin farkına vardı. Zaten bu da CRM in amacıdır. Ayrıca kazanılan miller ve puanlar iyi bir CRM programının ölçüm değerleri değildir. Gerçek CRM değeri ödüllendirmeden sadakatin devam etmesidir [27].

Sadakat ve CRM endüstrisinde yaygın olan görüş sadakat programları CRM'e girdi olmalıdır. Sıklığı takip eden programlar sadakat programları değildir, ancak CRM'de sadakat ölçümü için gerekli girdiyi sağlamaktadır. Chandler'e göre sıklık programlarının temel amacı tekrarlanan işletme sürecini devam ettirmek iken, sadak programlarının odaklandığı nokta ise ürün ile duygusal bağların kurulmasını sağlamaktır.

Daha fazla odaklanma ve daha verimli promosyonlar CRM in sorumluluğundadır. Anderson'a göre havayolu şirketlerinin sağlayabileceği en önemli avantaj müşterilerini kârlılıklarına göre kümelemeyi başararak başlamaktadır. Eğer müşterileri kârlılıklarına göre kümelemeyi başarabilirse pazarlamada her kümeye özel promosyonlar hazırlayabilecektir. Ayrıca müşteri hizmetlerini arttırabilmek için yeni müşteriler kullanılabilecektir.

Pritscher'e göre havacılık sektöründe pazarlama liderleri CRM yönetimlerini FFP programlara göre ayarlamaktadırlar. Bunun nedeni ise FFP programlarda müşterilerini daha yakından tanımalarına yardımcı olabilecek verileri içermesinden kaynaklanmaktadır. Örneğin, havayolu şirketinin FFP üyesi çağrı merkezini arayıp FFP numarasını verdiğinde satış sorumlusu müşteri hakkında gerekli olan bilgilere hemen ulaşabilmektedir. Buna göre de satış sorumlusu muhatap olduğu kişinin şirket için önemini daha iyi görebilmektedir [28].

Havayolu şirketlerinde CRM büyük ölçüde IT ye bağlıdır, bunun nedeni ise CRM müşterilerini belli kümelere bölüp buradan da değerli ve değersiz müşterilerini belirlemek istemektedir. Bunu yapabilmek için de FFP verisini işleyip kümeleme

yapması gerekmektedir. Ancak bu tür işlemler FFP programları tarafından otomatik olarak yapılamadığından IT'den yardım alınması zorunlu hale gelmektedir. FFP verileri güvenli bir şekilde raporlama ortamlarına taşındıktan sonra veri madenciliği araçlarıyla anlamlı sonuçlar çıkartılmaya çalışılmaktadır. Ancak bu işlem bir sefer belirlendikten sonra her seferinde periyodik olarak aynı süreç uygulanıp benzer sonuçlar elde edilebilmektedir.

2.3 CRM Kavramının Ortaya Çıkışı

CRM'nin temelleri özellikle rekabetin kendini açıkça göstermeye başlamasından sonra atılmıştır. Çok sayıda müşterisi olan veya çok sayıda ürün/hizmet sunan ancak daha da önemlisi rekabeti her an yaşayan ve çoğu serbest piyasa ekonomisinin olabildiğince doğru uygulandığı Amerika'da faaliyet gösteren büyük şirketler, 1970'li yılların sonunda CRM kavramına önem vermeye başlamışlardır. Bu dönemde şirketler farklı bir bakış açısıyla hareket edip, stratejilerini oluşturmak için, müşterilerin gerçek davranışını da anlamaya çalışmışlardır [29].

Ayrıca o yıllara kadar henüz yapılmamış olan "Demografik Bilgi Analizi"ne dayalı olan pazarlama stratejileri de oldukça işe yaramıştır. Bu dönemde doğum gününde müşteriye kart yollayan, pahalı semtlerde oturanlara pazar günkü gazetelerin içinde villa broşürü dağıtan, çocuğu olanlara eğitim kredisi öneren ve bu sınıflandırmaları müşterinin lüks bir semtte oturup oturmadığı, arabası olup olmadığı, bir şirketin yöneticisi konumunda olup olmadığı gibi kriterlere bakarak yapan kuruluşlar, o dönemde üstün bir konuma gelmişlerdir.

Şirketlerin bir kısmı yukarıda açıklandığı gibi müşterilerinin oturduğu semt, gelir durumu, aile yapısı, kullandığı arabanın markası gibi temel demografik bilgileri kullanarak müşterilerini bir dereceye kadar tanımaktaydı. Ancak müşterilerin sabit, demografik bilgilerinin yanı sıra, yaptıkları birtakım işlemler de bulunmaktaydı. Bu işlemler şirketlerin eline yüzde yüz doğrulukta bir ipucu vermekteydi. Bu ipucu, kişilerin yaşam biçimini, satın alma eğilimlerini, tüketim alışkanlıklarını, sunulan hizmet kanallarını kullanma / kullanmama durumunu açıkça ortaya koymaktaydı.

Müşteri işlemlerinin detaylı analizi için büyük şirketler, en değerli insan kaynaklarını bu projelere yönlendirmişler, teknolojiye yatırım yapmışlar, uzun vadeli ve büyük beklentiler içine girmişlerdir. İşe yeni başlayanlar rekabet avantajı elde etmişlerdir. Bu konuya doğru yaklaşan ve doğru olarak yararlanan şirketler, CRM'nin yaşayan bir proje olduğunu ve aslında bir anlamda yaşam biçimi olduğunu anlayarak organizasyonlarını ve her türlü stratejilerini buna göre güncellemişlerdir [9].

Çizelge 2.1 Müşteri ilişkileri yönetimine geçiş süreci[9]

MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ			
TEDARİK ZİNCİRİ SİSTEMLERİ	ARKA OFİS SİSTEMLERİ	ÖN OFİS SİSTEMLERİ	E- MÜŞTERİ SİSTEMLERİ
Elektronik Veri Değişimi (Electronic Data Interchange-EDI) & B2B (Business to Business)	ERP - SAP - Oracle - PeopleSoft o Finans o Üretim o İnsan Kaynakları o Stok o Diğer	- Zaman Yönetimi - Satış Yönetimi - Karar Destek Sistemleri	e- ticaret -Müşteri İlişkileri Yönetimi WEB
1980'ler	1980'ler	1990'lar	2000'ler

CRM çözümlerine yatırım yapmanın stratejik anlamda gerekliliğini gösteren üç unsur söz konusudur [21]:

Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning, ERP) çözümleri ile arka ofis tamamıyla otomasyona geçmiştir. Bundan sonraki safha ön ofisin otomasyona geçirilmesidir.

Ürünlerin kalite ve özelliklerinin giderek nötrale olması, müşteri ilişkilerinin önemini arttırmıştır.

İnternet, müşterilerin tedarikçiler hakkında daha rahat ve daha detaylı bilgi almasını sağlamıştır. Dolayısıyla müşteriler internette sadece bir tuşa dokunarak dahi tedarikçisini değiştirebilmektedir.

Günümüzde rekabetin artması ve ürünlerin kalite ve özellik bakımından birbirine benzer olması nedeniyle, müşterinin şirket ile etkileşimi fark oluşturmaktadır. Müşteri ilişkileri ile anlatılan, müşterinin firma personeli ile olan ilişkisi değil, firmayla olan ilişkisidir. Dolayısıyla yapılan her türlü faaliyet, bu ilişkinin sürekli olarak olumlu yönde ilerlemesini sağlamak üzere olmalıdır.

2.3.1 CRM İle Sorgulanan Kavramlar

CRM’i uygulamaya başlayan firmalar, 1980’li yıllardan itibaren daha önce kullandıkları pek çok kavramı tekrar sorgulamak durumunda kalmışlardır. Pazarlamanın geleneksel öğretileri kapsamında herkes tarafından uygulanan pratikler geçerliliğini devam ettirirken, değişen iş koşulları ve artan rekabet, pazarlamaya biraz daha ayrıntılı yaklaşmayı gerektirmekteydi. Bu dönemde tekrar sorgulanmaya başlayan kavramlardan aşağıda bahsedilmiştir [29].

YENİ MÜŞTERİ, SADIK MÜŞTERİ: Günümüzde yaygın olarak kabul edilen bir gerçek vardır ki; yeni müşteri kazanmak, mevcut müşteriyi elde tutmaktan 5 ile 15 kat arası daha pahalıya mal olmaktadır. Bu rakam elbette sektöre ve hedef pazara göre değişimler göstermektedir. Bu bilgiye sahip olan şirketler, yeni müşteri kazanmanın yanı sıra mevcut müşteriler için de yeni stratejiler geliştirmeye başlamışlardır.

PAZAR PAYI, CÜZDAN PAYI: Pazar büyüklüğü ve pazar payı rakamları, bugün için pazarlama stratejilerinin yönetimi açısından bir temel teşkil etmektedir. Ancak CRM projelerine giren şirketler, pazar payının yanı sıra “Cüzdan Payı” olarak adlandırılan yepyeni bir kavramı gündeme getirmişlerdir. Bu kavram adından da anlaşılacağı üzere, “Müşterinin şirket tarafından sunulan mal ve hizmetleri satın alma potansiyelinin tümünden yararlanılıp yararlanılmadığı” veya başka bir ifadeyle “Müşterinin şirket

tarafından sunulan mal ve hizmet alımları için ayırdığı paranın ne kadarının şirkete, ne kadarının ise rakiplere aktığı” gibi biraz daha karmaşık ölçüler ile ilgilenir.

TOPLAM HESAP ADEDİ, GERÇEK MÜŞTERİ ADEDİ: Bir bankanın üst düzey yöneticisine “Toplam kaç adet kredi kartı verdiniz?” veya “Toplam kaç adet vadeli hesabınız var?” şeklinde bir soru sorulduğunda muhtemelen yüzde yüz doğrulukta bir cevap alınır. Ancak “Toplam kaç adet müşteriniz var?” sorusuna alınabilecek cevap, çoğu kez yaklaşık bir rakam olacaktır. Zamanında “ürün odaklı” tasarlanmış olan mevcut operasyonel sistemler, çoğu kez bir kuruluşun toplam kaç adet gerçek müşterisi olduğunu anlamasına engel bile teşkil edebilir.

ANKET, GERÇEK DAVRANIŞ: Değişik sektörlerde faaliyet gösteren ve doğrudan müşteriye erişim olanağına sahip olan firmalar, CRM çözümlerini kullanmaya başlamadan önce kendi müşterilerini tanımak için, bu müşterilerin yaptığı işlemlerin ayrıntılı analizini gerçekleştiriyorlardı. Müşteriler her ne kadar yaptıkları işlemlerle şirkete kendi yaşam biçimleri ile ilgili bir ipucu veriyorlarsa da, şirketler bunu belirleyemiyordu. Bu durumda da şirketler için tek çare, davranışlarıyla açık ve net bir mesaj veren müşteriye, onların yaşam biçimlerini ve tüketim alışkanlıklarını anlamaya yönelik sorularla dolu anketler yapmaktı. 1980’li yıllarda CRM yaklaşımı ile tanışan büyük şirketlerin, en çok sorgulayarak kökten değişiklik yaptıkları bakış açıları ve uygulamalar arasında bu da yer almıştır.

ÜRÜN KÂRLILIĞI, MÜŞTERİ KÂRLILIĞI: Geleneksel pazarlama öğretileri arasında yer alan “Ürün Karlılığı” yerini hiçbir zaman “Müşteri Karlılığına bırakmamıştır fakat CRM yaklaşımı ve çözümleri, şirketlerin müşteri karlılığını ölçebilmelerini ve gerek müşteriye bir birey olarak gerekse müşteri bölümlerini bir grup olarak incelemelerini mümkün kılmıştır.

Ürün kârlılığını doğru olarak ölçen ve bu konuda doğru adımları atabilen şirketlerin, müşteri karlılığını da yönetebilmeleri durumunda başarılı olmamaları için bir neden yoktur. Ancak burada özellikle vurgulanması gereken nokta “ürün karlılığını doğru ölçemeyen ve bunu yönetemeyen şirketlerin, müşteri karlılığı yönetiminde de başarılı

olamayacakları” gerçeğidir. Dolayısıyla karlılık sorunu olan şirketlerin, CRM çözümlerini kullanmaya başlamaları ile bu sorunun ortadan kalkacağı şeklinde bir beklenti içine girmemeleri gerekir.

2.4 CRM’in Amaçları

Etkin bir CRM sisteminin uygulanabilmesi için üzerinde durulması gereken kapsam ve amaçlar aşağıda sıralanmıştır [30]:

- Mevcut karlı müşterilerin belirlenmesi,
- Bu müşterilerle uzun vadeli, güçlü ilişkiler kurulması,
- Müşteri sadakatinin sağlanması,
- Müşterinin cüzdan payı ve karlılığının arttırılması,
- Potansiyel karlı müşterilerin belirlenmesi,
- Bu müşterilere doğru, etkili ve daha düşük maliyetli yöntemlerle ulaşılması.

Teoride müşteri ve firmalar arasındaki her bir alışveriş hareketi kaydedilmektedir. Firma, müşteri bilgilerini içeren bir veri tabanı yaratmakta ve bu veri tabanını kullanarak müşterilerine mümkün olan en iyi servisi sunmaktadır. Veri tabanındaki veriler maliyetleri düşürmek ve müşterilerin beklentilerini yükseltmek amacıyla kullanılır. Günümüz ekonomisinde firmalar hem kaliteli hem de kendilerine sadık müşteriler istemektedirler. Aynı zamanda piyasadaki imajlarının olumlu olmasını da beklemektedirler. Oysaki yapılan araştırmalar müşteri tatmininin düşük olduğunu göstermektedir. Bunun sebebi artan müşteri beklentileri, müşterilerin sabırsız olması ve maliyetlerin azaltılması için firmaların izledikleri politikalardır.

CRM’de firmaların iki farklı amacı olabilir. Bunlardan ilki şirketin ulaşabildiği en çok sayıda karlı müşteriye ulaşması, diğeri ise daha az sayıda karlı müşteriye ulaşmasıdır. İkinci amaç firmaların karlarını maksimize etmek istedikleri durumda ortaya çıkar. Dell Bilgisayar, Chevrolet ve Docker’s ulaşabildikleri en çok sayıda karlı müşteriye ulaşma

amacını benimserken; Apple Bilgisayar, Porsche ve Armani daha az sayıda karlı müşteriye ulaşma amacını benimsemektedir [19].

CRM' nin pek çok amacı vardır. Yapılan bir araştırmanın sonuçları Çizelge 2.2'de gösterilmiştir. Buna göre etkili uygulanan bir CRM uygulaması başta müşteri bağımlılığını arttırmak olmak üzere; yeni müşterilere erişme, karlı müşterilerin artması ve maliyetlerin düşürülmesi konularında da yardımcı olacaktır.

Çizelge 2.2 CRM'nin amaçları [31]

Birincil Amaç	Yüzde
Müşteri Bağımlılığının Artması	42%
Yeni Müşterilere Erişme	21%
Karlı Müşterilerin Artması	18%
Maliyetlerin Düşürülmesi	9%
Diğer	10%

CRM müşteriye elde tutmak için kullanılacak bir yöntemdir. CRM aynı zamanda firmaların uzun vadeli yatırımlarının geri dönüş oranlarını maksimize etmek için veya firmanın kaynaklarını yönetmek için de kullanılabilir.

2.5 CRM Süreci

CRM müşteri ve firma arasındaki ilişkileri yöneten dinamik bir süreçtir. Standart üretim süreci veya bir bilgisayar algoritması gibi, belirli adımlardan oluşan ve önceden belirlenmiş bir sonuca ulaşabilmeyi sağlayan bir teknolojidir. Süreci takip etmek tutarlı ve ölçülebilir sonuçların elde edilmesi olasılığını artırır [32].

Müşteri İlişkileri Yönetimi Enstitüsü'nün (CRM Institute Türkiye) çalışmalarına göre CRM süreci, "Müşteri Seçimi, Müşteri Edinme, Müşteri Koruma ve Müşteri Derinleştirme" olmak üzere dört adımdan oluşmaktadır [9]. Bu evreler aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

2.5.1 Müşteri Seçimi

Bu aşamada yapılması gereken, hedef müşterinin belirlenip, firmadan ilk defa bir hizmet veya ürün satın almasını sağlamaktır. Bunu sağlamak için reklam kampanyaları, promosyonlar, sponsorluklar, bire-bir pazarlama teknikleri veya benzer diğer faaliyetlerde bulunulabilir. Bu aşama sırasında yüksek verimlilik istenmekte ise bu müşterilerin önceden belirlenmesi gerekmektedir.

CRM'nin bu evresinin ana amacı "En karlı müşteri kim?" sorusunun cevabının bulunmasıdır. Bu çerçevede şu çalışmalar yapılmaktadır [9]:

- Mevcut karlı müşterilerin belirlenmesi,
- Bu müşterilerle uzun vadeli, güçlü ilişkiler kurulması,
- Hedef kitlenin belirlenmesi
- Müşteri bölümlendirme (Segmentasyon)
- Konumlandırma
- Kampanya planları
- Marka ve müşteri planlamaları
- Yeni ürünlerin tanıtılması

2.5.2 Müşteri Edinme

Müşteri edinme, önceden ürün veya hizmet satın almış müşterinin elde edilmesi aşamasıdır. Bu aşama müşteriyi kaybetmemek ve dolayısıyla onun için veya onun yerine gelecek müşteriyi kazanmak için yapılacak olan işlemlerin ve maliyetlerin önlenmesini sağlar. Bu amaç için, müşterinin beklentileri iyi takip edilmeli ve tekrar benzer ürünlere yönelmesi sağlanmalıdır. Müşterinin şirket bazında algılanması ve tanınması, kişisel bilgilerinin defalarca sorulmasının engellenmesi, müşteriye doğru zamanda ve doğru kanaldan ulaşılmasının sağlanması, bu aşamada dikkat edilmesi gereken diğer hususlardır.

Müşteriyi elde etme aşaması kadar, müşteriden kurtulma aşaması da şirkete büyük katkı sağlayabilir. Şirkete kar sağlamayan ve zaman kaybına yol açan veya diğer müşterilerini olumsuz yönde etkileyebilecek yaklaşımlarda bulunan müşteriler olabilir. Bazı müşteriler hem şirket açısından büyük bir portföye sahip olup aynı zamanda da şirketin kaynaklarını çok az harcayarak şirkete kar sağlarken, bunun tersine sebep olan müşteriler de bulunmaktadır. Bu gibi durumlarda bu tip müşterilerin daha az maliyetli kanallara yönlendirilmesi veya müşteri olarak özendirici hizmetlerden mahrum edilmesi faydalı olabilir. Bu seçimi yapma aşaması çok önemlidir. Ancak bu işlem yapılırken, hatalı bir seçimin daha çok zararı beraberinde getirebileceği de unutulmamalıdır.

2.5.3 Müşteri Koruma

Müşteri koruma, “Bir müşteri ne kadar süreyle elde tutulabilir?” sorusunun yanıtının arandığı evredir. Amaç müşteriyi kuruma bağlamak, onu kurumda tutabilmek ve ilişkinin sürekliliğini sağlamaktır. Bu kapsamda,

- Sipariş yönetimi,
- Teslim,
- Taleplerin organizasyonu ve
- Problem yönetimi ile ilgili çalışmalar yer almaktadır.

2.5.4 Müşteri Derinleştirme

Müşteri derinleştirme, kazanılmış bir müşterinin sadakat ve kârlılığının uzun süre korunması ve müşteri harcamalarındaki payın yükseltilmesi için gereken adımları içermektedir. Amaç, sürekliliğin sağlandığı ilişkiden yeni faydalar sağlamaktır. Bu kapsamda,

- Müşteri ihtiyaç analizleri ve
- Çapraz satış kampanyaları ile ilgili çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

Bu aşamada müşterinin sürekliliğini sağlamanın yanı sıra, aynı müşterinin başka ihtiyaçlarını da aynı şirketten sağlaması üzerine çalışmalar yapılabilir. Burada temel olan, müşterinin şirkete ayırdığı cüzdan payının arttırılmasıdır. Bunu sağlamak için paralel ve çapraz satış teknikleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

CRM süreci öncelikle müşterileri dinlemekle başlar. CRM süreci müşterilerin nasıl bir şirket ve bu şirketten nasıl bir ürün istedikleri ve bu ürünün kendilerine hangi şekilde ulaştırılmasını istediklerini anlamakla işe başlar ve strateji genel olarak ortaya çıkınca, müşterileri alt bölümlere ayırmak ile devam eder. Ardından karlı olan veya olabilecek müşterilerle, hiçbir zaman karlı olamayacağı düşünülen müşterileri belirlemekle sürer. Bunun ardından bu farklı alt bölümlerdeki her kademe müşterinin ihtiyaçları, nasıl bir hizmet bekledikleri gibi konularda elde edilebilecek tüm detaylı bilgiler elde edilir ve bunlar her bir müşteri için çok hızlı ulaşılabilecek şekilde saklanır.

CRM süreci, müşterilerin gelecekteki istek ve beklentilerini, yeni stratejilere, yeni ürün ve hizmetlere, özel tasarımlara ve siparişlere dönüştürür. CRM süreci özel bir anlam taşımaktadır. Bu süreç firmaları, yürürlükte olan pazar araştırmaları tekniklerinin sınırlarından kurtarır. Teknolojinin çok hızlı değiştiği, yeni fırsat/tehdit durumları yarattığı ortamlarda, müşteriler bu değişimleri algılayarak talep şekline dönüştürmekte bazı güçlükler yaşamaktadır. Burada CRM süreci müşterileri de değişime duyarlı hale getirmekte ve yeni taleplerin oluşmasında önemli roller üstlenmektedir [33].

2.6 CRM Mimarisi

CRM yeni müşteriler kazanmayı, onları elde tutmayı ve rakip firmaları tercih etme durumunda olan müşterileri geri kazanmayı sağlamak amacıyla kullanılan bir stratejidir. Organizasyonlar CRM stratejileri geliştirirken, müşterilerinin satın alma davranışlarını da dikkate almalıdır. CRM mimarisi; Operasyonel CRM, Analitik CRM ve İşbirlikçi CRM olmak üzere, üç unsur ile tanımlanmıştır [34]:

2.6.1 Operasyonel (Operational) CRM

Müşteriyle doğrudan bağlantı kurmayı gerektirecek olan her faaliyet Operasyonel CRM içerisinde yer almaktadır. Operasyonel CRM telefon, faks, e-posta ve mobil cihazları içeren çok çeşitli araçlarla, müşteri ve tedarikçilerle devam eden ilişkileri desteklemektedir. Bir satış otomasyonu, çağrı merkezi ve çağrı merkezinin otomasyonu, müşteriyle kontak içinde bulunulan yerlerde kullanılan stratejiler ve bu stratejileri destekleyen teknolojiler Operasyonel CRM'nin konuları arasında yer almaktadır [35]. Pazarlama ve satış faaliyetleri ile başlayan süreçte, siparişlerin alınması ve yerine getirilmesi ile satış sonrası destek hizmeti de bu kapsamda yer almaktadır.

2.6.2 Analitik (ANALYTICAL) CRM

Analitik CRM ile müşteri davranışlarını analiz etmek için gerekli olan araçlar sağlanmaktadır. Operasyonel bölümde oluşan tüm bilginin derlenmesi ve analiz edilmesi ile veri ambarı uygulamaları bu kapsamda yer almaktadır. Analitik CRM' de amaç geçmiş verilere bakarak geleceği öngörmektir. Analitik CRM, analizler yaparak daha iyi planlama ve yönetim sağlar. Analitik CRM olmadan, entegre projelerin ve operasyonel CRM'nin sağlıklı bir şekilde çalışması mümkün değildir [16].

Operasyonel CRM alanında Türkiye'de yapılan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bütün bankaların ve sigorta şirketlerinin çağrı merkezleri bulunmaktadır. Müşterilere bu çağrı merkezlerinde pek çok soru sorulmaktadır. Bu noktada bu soruların müşterilere "Analitik CRM" tarafından iletilmesi gerekmektedir. Çünkü "O müşteri kimdir?", "Hobileri nelerdir?", "Evli midir, çocuğu var mıdır?", gibi davranışsal alışkanlıkların da biliniyor olması gerekmektedir. Türkiye'de ise Analitik CRM'ye dayanmadan bu gibi sorular sorulmaktadır. Burada Analitik CRM'den Operasyonel CRM'ye, Operasyonel CRM'den de Analitik CRM'ye, verilerin dönüyor olması gerekmektedir. Çünkü amaç doğru kampanyalarla doğru müşteriye ulaşmaktır. Türkiye'de Operasyonel CRM alanında ciddi atılımlar yapılmış durumdadır ancak Analitik CRM'de henüz yolun çok başında bulunmaktadır.

2.6.3 İşbirlikçi (Collaborative) CRM

İşbirlikçi CRM müşteri, tedarikçi ve iş ortakları arasında işbirliğini gerçekleştirerek, müşterilere daha hızlı cevap vermeyi gerçekleştirmekte ve tedarik zincirinde verimliliği arttırmaya olanak sağlamaktadır.

Müşteri temas noktaları yönetimi (telefon-ses, internet, faks-mektup, yüz yüze-doğrudan temas) bu kapsamda yer almaktadır.

İşbirliğine yönelik CRM, Operasyonel ve Analitik CRM'in en uygun birleşiminden oluşur. Müşteriler ile şirketler arasında tam anlamıyla bir etkileşim ve koordinasyon ağının oluşmasına imkân veren bu çözümler, farklı iletişim kanallarından gelen bilgilerin değere dönüştürülmesini sağlarlar. İşbirliğine yönelik CRM çözümleri müşteri ile etkileşime imkân veren tüm fonksiyonları içerir [9].

2.7 CRM'de Veri Madenciliğinin Yeri

Günümüzde CRM oldukça yaygın olarak kullanılan bir kavramdır. İyi bir CRM sistemi müşterileri en iyi biçimde tanımayı ve müşterilerin nelerden hoşlanıp hoşlanmadıklarını anlamayı gerektirmektedir. CRM, müşterilerin istek ve beklentilerini belirledikten sonra, buna uygun strateji geliştirmeyi de kapsamaktadır.

Veri madenciliği tekniği, CRM uygulamalarında oldukça önemli bir role sahiptir. Ancak veri madenciliği uygulamaları ile büyük şirketlerin veri tabanlarında yer alan kayıtlar anlamlı bilgilere dönüştürülebilmektedir [36].

Firma bünyesinde geçmiş dönemlerde toplanan veriler ile; müşteri profili belirleme, kampanya yönetimi, müşteri sadakati belirleme gibi farklı amaçlı modeller geliştirilebilmektedir ve bu modeller ile istenilen karar destek amaçlı bilgilere çok hızlı bir şekilde ulaşılabilmektedir.

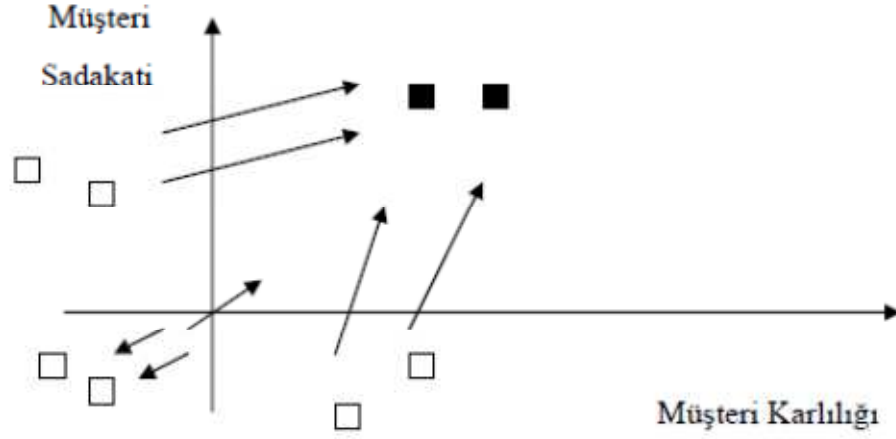
Örneğin sepet analizi ile hangi müşterilerin hangi ürün kombinasyonlarını satın aldıklarının belirlenmesi bu konuda yapılan önemli bir çalışmadır. Bu analiz sonucu elde edilen sonuçlar promosyonlarda hedef kitlenin daha doğru belirlenmesi ve ürünlerin raflara yerleştirilmesi gibi kararlarda, önemli karar desteği sağlamaktadır.

Pazarlama ve perakende sektöründe satış terminalleri ve kodlama sistemleri sayesinde veriler sistematik olarak toplanmaktadır. Mağaza alışveriş kartları ve kredi kartları sayesinde yapılan alışverişin müşteri ile ilişkilendirilmesi sağlanmaktadır. Pazarlama ve perakende sektöründe toplanan bu veriler, yoğun rekabet ortamında avantaj elde etmede ve şirketlerin başarısında son derece önemlidir. Veri madenciliği yöntemleri sayesinde, bu veriler içerisinde gizli olan bilgiler keşfedilmekte ve keşfedilen nitelikli bilgiler kurumsal rekabet ve başarı açısından kritik bir önem taşımaktadır.

Firmalar, müşterilerin tüm beklentilerini eşit ölçüde karşılamak yerine, karlılık kriterine uyan müşterilere ürün ve hizmet sunmayı tercih etmektedirler. Bunun için, müşterilerin geçmişteki davranışlarına, yaşam tarzlarına ve demografik özelliklerine bakılarak, gelecekteki davranışlarına yönelik tahmin modelleri oluşturulmaktadır.

Müşteri bölümlendirme, müşterilerin ortak özelliklerine göre homojen gruplara bölünmesidir. Şekil 2.1’de görüldüğü gibi müşteri bölümlendirmenin hedeflerinden birisi de müşteri sadakatini ve karlılığının artırılmasıdır. Müşteri bölümlendirmeden sonraki aşama müşteri profilinin oluşturulmasıdır. Müşteri davranış modelleri veya müşteri profili, hedef pazarlama uygulamalarında en önemli araçtır.

Müşteri profili oluşturma, müşterilerin yaş, gelir düzeyi veya yaşam tarzı gibi özelliklerinin belirlenmesi sürecidir. Müşteri davranış modelleri ile müşteri profili oluşturulur. En basit haliyle müşteri profili, müşterinin adı, soyadı, adresi bulunduğu şehir, posta kodu gibi bilgilerden oluşur. Müşteri profilini oluşturan bilgiler, müşterinin kültürel yapısı, ekonomik yapısı, alışveriş sıklığı, şikâyet sıklığı, tatmin düzeyi, referansları, yaşı, eğitim düzeyi, yaşam tarzı, kullandığı medya araçları, firmayla ilk temas şekli gibi bilgilerdir [37].



Şekil 2.1 Müşteri bölümlendirmenin hedefleri

Bu tip uygulamalar için bilgi teknolojilerinin değişik araçlarına ihtiyaç vardır. Özellikle verilerin toplanmasında, pazara yönelik stratejik bilgilerin oluşturulmasında ve pazarlama kampanyalarının planlanmasında veri madenciliği önemli bir araç olarak kullanılmaktadır.

2.8 Havayolu Şirketlerinde Veri Madenciliği

Pritscher'e göre havayolu işletmelerinde veri madenciliğinin en açık bir şekilde uygulanabileceği alan sık uçanlar programlarıdır. Avrupa'nın ana havayolu ittifaklarından biri olan Qualiflyer'de yapılan bir çalışmada CRM'in başarılı bir şekilde uygulanmasını desteklemek için veri madenciliği yöntemleri kullanılmış. Buradaki çalışmada ilk iş yüksek kâr potansiyeline sahip müşterilerin pazar segmentini belirlemek olmuş [42].

Pritscher e göre belirlenen müşteri segmenti açıklanabilir olmalıdır ayrıca kullanılan toplam değer de bunun kanıtı olmalıdır. Müşteri değeri kazandıkları mile göre belirlendiğinden dolayı parasal değer her müşteriye atanması gerekmektedir. Bu da segmentasyon sonuçlarına göre kârlılığın hesaplanmasını ve çekirdek müşterilerin belirlenmesini için kullanılabilir.

Uçuş davranışlarına göre yapılan segnetasyondan ortaya çıkan sonuç işletme sorunlarına göre altı segment olmuştur. İyi bir segmetasyon için sayısal bir tanımlama

olmadığından grupların belirlenmesinde müşterin gelir dağılımının (müşteri değerinin) incelenmesi çok önemlidir.

Pritscher CRM'in başlangıç fazında müşterinin bireysel yapısına göre segmentasyonunu içermektedir. Burada müşteriler temel ihtiyaç ve değerlerine göre gruplanmıştır. Bu segmentasyon sonuçları pazarlama süreçleri ve müşteri hizmetlerinin arttırılması için kullanılabilir. Sonuç olarak da havacılık sektöründe veri madenciliği CRM'in desteklenmesinde önemli olduğunu vurgulamaktadır [28].

Harris'e göre İngiltere havayolları (British Airways) tek yöne uçan ve geriye dönüşte farklı havayolu şirketini tercih eden önemli müşterileri hakkında araştırma yapmış. Elde ettiği sonuçlara göre bu müşterilerine her iki yönde de İngiltere havayolları ile uçmalarını özendirmek için özel promosyonlar sunmuş, bu uygulama ile özel müşterilerinin her iki yönde de İngiltere havayolları ile uçmalarında artış sağlamış [38].

IBM'in Cathay Pacific Havayollarına (Hong Kong'un milli havayolları) yaptığı bir çalışmada tüm sık uçan müşterilerinin verisi veri ambarına taşınıp veri madenciliği algoritmaları uygulanmış. Burada yapılan çalışmada müşteriler farklı özelliklerine göre segmentlere bölünmüş. Yapılan bu segmentasyon havayolu şirketine özel müşteri segmentlerine odaklanabilme imkânı sağlamış [39].

Gobena veri madenciliği tekniklerini kullanarak Ethiopian Havayolları ile uçanların kazanacakları puanları tahmin etmeye çalışmış. Bu çalışmada yapay sinir ağları, çok katmanlı perceptron ve geriye yönelik ağlar ve radyal temelli fonksiyon mimarisi kullanılmış. Yapılan bu çalışmanın sonunda ortalama %33 – 37 hata oranına ulaşılmış. Sistemin daha fazla eğitilmesiyle daha başarılı sonuçlar elde edilebileceğine inanılmaktadır. Gobena, Ethiopian Havayollarında karar vermeye destek olabilmek için veri madenciliği tekniklerinin daha fazla kullanılması gerektiğine inanmaktadır [40].

Havayollarındaki veri madenciliği uygulamaları sadece müşteri veritabanlarıyla sınırlı değildir. Havayollarında veri madenciliğinin kullanıldığı farklı bir alan da fiyatlandırmadır. Uçuş fiyatlarının belirlenmesi için veri madenciliği yöntemleri yoğun

bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tür online uçuş fiyatlarının belirlenmesini sağlayan çözümlerde verileri karşılaştırabilmek için piyasa değerlerine de ihtiyaç duymaktadır.

Havayollarında veri madenciliği tekniklerinin kullanıldığı farklı bir alan da gecikmelerin tahmin edilmesidir. Bunun için kullanılan değerler uçuş tarifi, hava şartları ve gecikme türleridir. Bu tür çalışmalardan elde edilen sonuçlarda gecikmelere sebep olan temel nedenler ve bunları azaltmak için uygulanabilecek adımlar belirlenmeye çalışılır [41].

KÜMELEME VE BİRLİKTELİK KURALLARI

Bu bölümde kullanılmış olan veri madenciliği tekniklerinin literatürdeki yeri gösterilmiştir. İlk olarak kümeleme ve kümeleme yöntemlerinde biri olan k-means hakkında bilgi verilmiştir. İkinci aşamada da birliktelik kurallarından ve birliktelik kuralları algoritmalarından biri olan Apriori hakkında bilgi verilmiştir.

3.1 Kümeleme

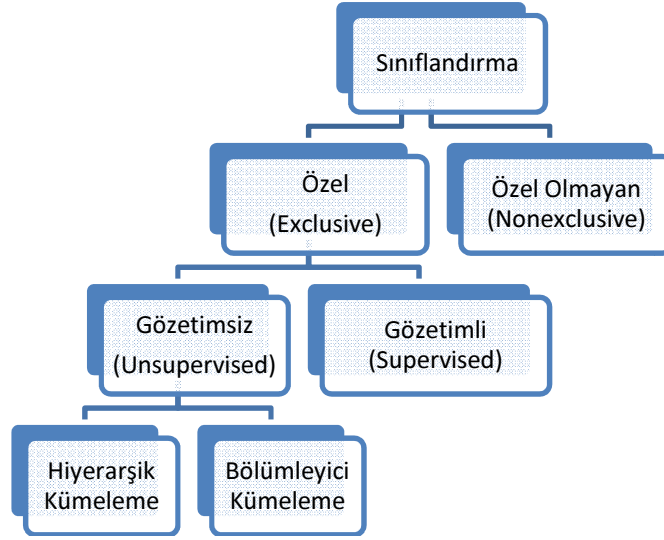
Kümeleme analizi en yaygın olarak kullanılan veri madenciliği tekniklerinden biridir. Literatürde kümeleme analizini açıklayan birçok tanım bulunmaktadır [43, 44, 46]. Kümeleme, en basit tanımıyla benzer özellik gösteren veri elemanlarının kendi aralarında gruplara ayrılmasıdır.

Kümeleme, bir dizi örüntüyü (gözlem sonuçları, veri nesneleri ve özellik vektörleri) ayrık ve homojen gruplar oluşturacak şekilde gruplandırma işlemidir. Bu işlem örüntülerin benzerlik derecelerine göre sınıflara veya kümelere ayrılmasıyla gerçekleştirilir. Kümeleme işlemi sonucunda elde edilen her başarılı (geçerli) küme içinde yer alan nesneler arasında maksimum benzerlik ve kümeleme sonucu elde edilen her kümedeki nesneler arasında ise maksimum farklılık oluşması sağlanır [44]. Karypis'in kümeleme tanımı da benzerdir: Kümeleme işlemi nesneleri aralarındaki benzerliğe bağlı olarak gruplara ayırır [43]. Böylece benzer nesneler aynı grup içinde toplanırken farklı nesneler farklı gruplarda yer alır. Benzerlik nesneleri tanımlayan özelliklerdir. Kümeleme analizi yüksek veri yoğunluğu sağlama tekniği olarak da

tanımlanmaktadır. Bu tanımlamaya göre daha az bellek kullanılarak daha çok veriye ulaşılabilmektedir. Witten ve Frank kümeleme analizine daha karmaşık bir tanım getirmişlerdir [49]. Bu tanıma göre: Kümeleme işlemi ile elde edilen kümeler, örneklerin ve veri noktalarının çizildiği alanda bir mekanizma oluşturur. Bu mekanizma, bazı nesnelerin kendi aralarında diğer nesnelerden daha güçlü bir benzerlik oluşturmasını sağlar. Mercer, kümeleme algoritmalarını “ölçüm” uzayını “anlam” uzayına yönlendiren işlemler olarak tanımlamıştır [47]. Bu tanıma göre, ölçüm uzayı çok boyutlu olup sürekli, ayrık veya kategorik veriler içerebilir.

Anlam uzayı ise sonlu ve ayrık bir etiketler dizisidir. Bir nesnenin ölçüm uzayındaki değeri bulunduktan sonra, nesneyi bir kümeye dâhil etmek için bu nesneye anlam uzayından bir etiket verilir. Kümeleme için yapılan ve literatürde önemli bir yere sahip bir diğer tanımlama ise şöyledir: Kümeleme analizi nesnelerin kendine özgü bir anlamı olan alt gruplara sınıflandırılması işlemidir. Kümeler temsil ettikleri nesneleri en iyi şekilde ifade edecek şekilde düzenlenir [48]. Bu tanıma göre, kümeleme sonlu bir nesne dizisi üzerine uyarlanmış, bir sınıflandırma yöntemidir.

Şekil 3.1’de kümelemenin özel (exclusive) ve gözetimsiz (unsupervised) bir sınıflandırma yöntemi olduğu görülmektedir. Özel sınıflandırma ile elde edilen nesne grubu veritabanının bir parçası gibidir. Bu tip sınıflandırma işlemlerinde her nesne sadece bir kümeye ait olabilir. Özel Olmayan (Nonexclusive) sınıflandırma işlemlerinde ise her nesne birden fazla kümeye dâhil edilebilmektedir. Gözetimli sınıflandırmada nesneler önceden tanımlanır ve her nesnenin bir sınıf etiketi varır. Yeni eklenen veya sınıfı belirlenmemiş nesnelerin sınıflandırılması için kullanılır. Kümeleme analizi gibi, gözetimsiz sınıflandırmalarda ise nesnelerin önceden belirlenmiş bir sınıf etiketi yoktur. Bu tip sınıflandırmalarda grupların belirlenmesi için yakınlık matrisi (proximity matrix) ile beraber nesnelerin özellikleri de kullanılır [45].



Şekil 3.1 Sınıflandırma ağacı [48]

Kümeleme analizi, veri indirgeme veya nesnelerin gerçek sınıflarını bulma gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır [43]. Kümeleme analizinin kullanıldığı sayısız uygulama alanı bulunmaktadır. Bu alanlardan en çok gündemde olanlar örüntü tanıma, veri analizi, görüntü tanıma, pazarlama, metin madenciliği, doküman toplama, istatistik araştırmaları, makine öğrenimi, şehir planlama, coğrafik analizler (deprem, meteoroloji, yerleşim alanları), uzaysal veritabanı uygulamaları, Web uygulamaları, CRM, sağlık araştırmaları ve biyolojik araştırmalardır [45].

3.1.1 Kümeleme Analizi Nitelikleri

Kümeleme analizi algoritmalarını niteleyen ve ideal bir kümeleme algoritmasının taşıması gereken başlıca özellikler şunlardır [43];

- Ölçeklenebilirlik: Kümeleme metodu çok büyük veritabanları üzerinde uygulanabilmelidir. Sadece küçük veritabanları üzerinde başarılı olan ve sadece bu veritabanları üzerinde uygulanabilen kümeleme metotları kullanışsızdır,
- Farklı yapılarıdaki veri türleri ile kullanılabilme: Kümelenen veri seti sayısal, ikili (boolean) veya kategorik veri gibi çeşitli veri tipleri içerebilir. İdeal bir kümeleme yöntemi tüm veri tipleri üzerinde uygulanabilir olmalıdır.
- Değişik şekil ve boyutlardaki kümeleri bulabilme: Bu nitelik uzaysal veri kümeleme için önemli bir gereksinimdir. Başarılı bir kümeleme algoritması

küresel, uzamış, seyrek ve yoğun gibi çeşitli dağılım yapılarına sahip kümeleri bulabilmelidir,

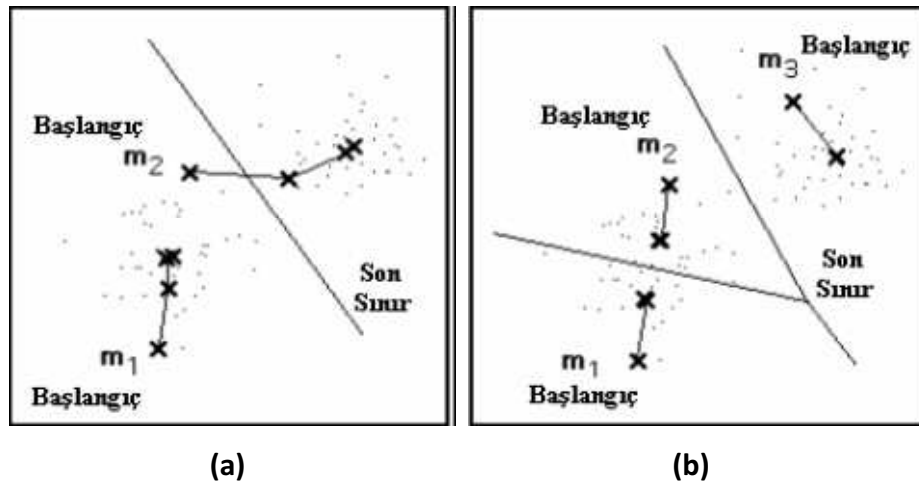
- Gözetimsiz çalışabilmelidir,
- Veritabanını bir kez tarayarak kümeleri bulabilme yeteneğine sahip olmalıdır,
- Minimum sayıda giriş parametresi ile çalışma: Tarafsız bir kümeleme işleminin gerçekleşmesi için kümeleme algoritması mümkün olduğunca kullanıcı kararlarından bağımsız olmalıdır,
- Sıradışı veriler için özel önlemlere sahip olma: Kümeleme algoritmasının sonuçları, kullanılan veritabanında gürültülü ve sıradışı verilerin olması durumundan etkilenmemelidir,
- Veri kayıt sıralamasından bağımsız olma: Kümeleme algoritması, veritabanının hangi elemanından başlanırsa başlansın aynı kümeleme sonucunu vermelidir.
- Çok boyutlu veritabanlarında uygulanabilme: Kümeleme algoritmasının çalışması belli bir veritabanı boyutu (dimension) ile sınırlı olmamalıdır,
- Veri kümesinin sınırlılıklarını dikkate almalıdır,
- Kolay yorumlanabilir sonuçlar üretme ve işlevsel olma: Kümeleme sonucu elde edilen sonuçlar anlaşılır ve kullanışlı olmalıdır.

3.1.2 K-means Algoritması

En eski kümeleme algoritmalarından olan k-means 1967 yılında J.B. MacQueen tarafından geliştirilmiştir [52]. En yaygın kullanılan gözetimsiz öğrenme yöntemlerinden biridir. K-means'ın atama mekanizması her verinin sadece bir kümeye ait olabilmesine izin verir [50]. Bu nedenle, keskin bir kümeleme algoritmasıdır. Sinir ağlarından örüntü tanıma, sınıflama analizinden yapay zekâya ve makine öğrenmesinden görüntü işlemeye kadar birçok uygulama alanı vardır.

Merkez noktanın kümeyi temsil etmesi ana fikrine dayalı bir metottur [51]. Eşit büyüklükte küresel kümeleri bulmaya eğilimlidir [53]. K-means algoritması n tane nesneyi k tane kümeye böler. Öncelikle giriş parametresi olarak k değerinin verilmesi gerekmektedir. Küme içi benzerliğin yüksek fakat kümeler arası benzerliğin düşük olması amaçlanır. Küme benzerliği bir kümedeki nesnelerin ortalama değeri ile ölçülmektedir, bu da kümenin ağırlık merkezidir [13].

K-means algoritmasının çalışma mekanizmasına göre öncelikle her biri bir kümenin merkezini veya ortalamasını temsil etmek üzere k tane nesne seçilir. Kalan diğer nesneler, kümelerin ortalama değerlerine olan uzaklıkları dikkate alınarak en benzer oldukları kümelerle dâhil edilir. Daha sonra, her bir kümenin ortalama değeri hesaplanarak yeni küme merkezleri belirlenir ve tekrar nesne-merkez uzaklıkları incelenir. Şekil 3.3’ de görüldüğü gibi kümelerde herhangi bir değişim olmayıncaya kadar algoritma ötelenmeye devam eder. En yaygın olarak kullanılan uzaklık hesaplama formülü Öklit uzaklık formülüdür.



Şekil 3.2 K-means algoritmasının (a) k=2 için; (b)k=3 için ötelenişi [14]

Başlangıç küme merkezlerinin seçimi k-means’in sonucunu önemli oranda etkiler. Başlangıç noktalarının belirlenmesinde çeşitli teknikler vardır. Bu tekniklerden bazıları aşağıdaki gibidir [52]:

- k sayısı kadar rastgele veri seçilip küme merkezleri olarak atanır.
- Veriler rastgele k tane kümeye atanır ve küme ortalamaları alınarak başlangıç küme merkezleri belirlenir.
- En uç değerlere sahip veriler küme merkezleri olarak seçilir.
- Veri setinin merkezine en yakın noktalar başlangıç noktaları olarak seçilir.

K-means kümeleme yönteminin değerlendirilmesinde en yaygın olarak karesel hata kriteri SSE (sum of squared error) kullanılır. En düşük SSE değerine sahip kümeleme

sonucu en iyi sonucu verir. Nesnelerin bulundukları demedin merkez noktalarına olan uzaklıklarının karelerinin toplamı aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır [54].

$$SSE = \sum_{i=1}^K \sum_{x \in C_i} dist^2(m_i, x)$$

x : C_i kümesinde bulunan bir nesne,

m_i : C_i kümesinin merkez noktası

Bu kriterleme sonucu k tane kümenin olabildiğince yoğun ve birbirinden ayrı sonuçlanması hedeflenmeye çalışılır. Algoritma, karesel-hata fonksiyonunu azaltacak k parçayı belirlemeye gayret eder [55].

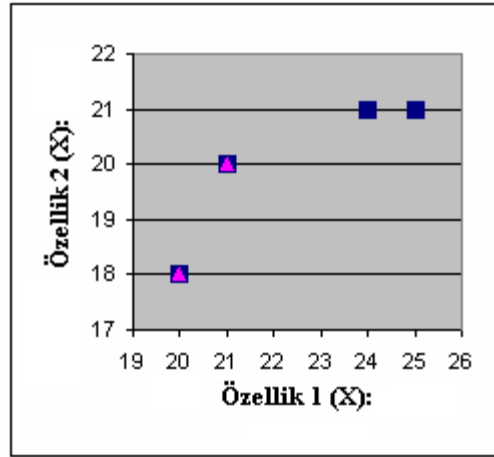
3.1.3 K-means'in Sayısal Bir Örnek Üzerinde Açıklanması

Burada açıklanan örnek için sanal üyelikler oluşturulup sanal puanlar verilerek k-means kümelemenin nasıl çalıştığı gösterilmiştir. Çizelge 3.1'deki 4 üyenin kümeleme için kullanılan özelliklerinden ikisi kullanılıp $k=2$ kümeye bölünecektir. Belirlenmiş iki tarih aralığında üyenin toplam mili verinin birinci özelliğini, üyenin toplam puanı ise verinin ikinci özelliğini oluşturmaktadır.

Çizelge 3.1 K-means uygulaması için örnek veri seti

	Üyelik Numarası	Özellik 1 (X): Üyenin Toplam Mili	Özellik 2 (Y): Üyenin Toplam Puanı
A	001	20	18
B	002	21	20
C	003	24	21
D	004	25	21

1. Küme merkezlerinin başlangıç değerleri: Başlangıç küme merkezi olarak A (001) ve B (002) üyeleri rastgele seçilmiştir. Şekil 3.2'de nesnelerin ve merkez noktaların koordinatları görülmektedir. Başlangıç küme merkezlerinin koordinatları $C1=(20,18)$ ve $C2=(21,20)$ 'dir.



Şekil 3.3 K-means uygulamasında başlangıç küme değerleri

2. Nesne-merkez uzaklığı: Nesnelerin her bir küme merkezine uzaklığı Öklit uzaklığı kullanılarak hesaplanır ve D uzaklık matrisine atanır.

$$D^o = \begin{bmatrix} 0 & 2.2 & 5 & 5.8 \\ 2.2 & 0 & 3.2 & 4.1 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} C_1 = (20,18) \text{ grup - 1} \\ C_2 = (21,20) \text{ grup - 2} \end{array}$$

A B C D

Uzaklık matrisindeki her bir kolon üyeleri sembolize etmektedir. Matrisin ilk satırı her bir üyenin 1. küme merkezine olan mesafesini, 2. satırı ise üyelerin 2. küme merkezine olan uzaklığını temsil etmektedir. Örneğin A ile işaretlenmiş üyenin 1. ve 2. kümelerine uzaklığı aşağıdaki gibidir:

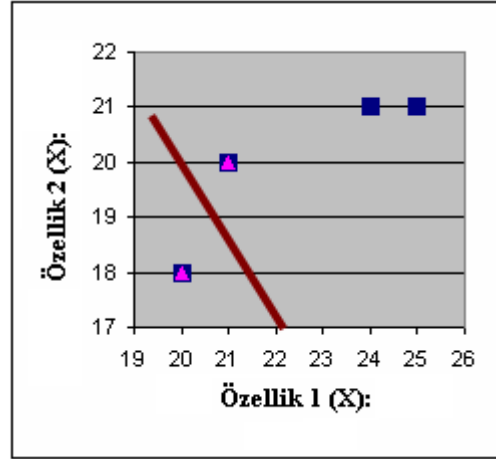
$$\begin{array}{ll} C_1 = (20,18) \text{ e uzaklığı} & \sqrt{(25-20)^2 + (21-18)^2} = 5,83 \\ C_2 = (21,20) \text{ ye uzaklığı} & \sqrt{(25-21)^2 + (21-20)^2} = 4,12 \end{array}$$

3. Nesneleri kümeleme: Minimum uzaklıklar tespit edilerek her üye en yakın olduğu kümeye atanır. Bu işlemler sonucunda A 1. gruba, B, C ve D 2. gruba atanmıştır. Aşağıdaki grup matrisinde üyeler atandığı gruplar 1 rakamıyla gösterilmiştir.

$$G^0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{grup - 1} \\ \text{grup - 2} \end{array}$$

A B C D

4. Öteleme 1, Küme merkezlerini hesaplama: 1. grubun tek üyesi olduğu için küme merkezi kendisidir $C_1=(20,18)$. 2. grubun 3 üyesi olduğu için küme merkezi üye özelliklerinin aritmetik ortası alınarak yeniden hesaplanır. Şekil 3.3’de birinci öteleme sonucu bulunan yeni küme merkezleri gösterilmektedir.



Şekil 3.4 K-means uygulamasında birinci öteleme

5. Öteleme-1, Nesne-merkez uzaklığı: Her bir üye yeni küme merkezlerine olan uzaklığı hesaplanır. 1. öteleme sonucundaki uzaklık matrisi aşağıdaki gibi olmaktadır.

$$D^1 = \begin{bmatrix} 0 & 2.2 & 5 & 5.8 \\ 4.3 & 2.4 & 0.7 & 1.7 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} C_1 = (20,18) \text{ grup-1} \\ C_2 = \left(\frac{70}{3}, \frac{62}{3}\right) \text{ grup-2} \end{array}$$

$A \quad B \quad C \quad D$

6. Öteleme-1, Nesneleri kümeleme: Yeni uzaklık matrisindeki değerlere bakılarak grup matrisi değerleri güncellenir. G0 ve G1 grup matrislerinin karşılaştırılması sonucunda B üyenin 1. kümeye taşındığı ve diğer tüm üyelerin kümesinde kaldığı görülmüştür.

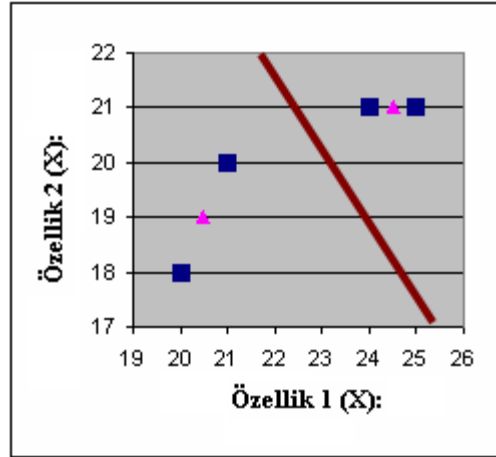
$$G^1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{grup-1} \\ \text{grup-2} \end{array}$$

$A \quad B \quad C \quad D$

7. Öteleme 2, Küme merkezlerini hesaplama: 4. adım yeni küme merkezlerini hesaplamak için tekrar edilir. Grup 1 ve grup 2 ikiye üyeye sahip oldukları için yeni küme merkezleri Şekil 3.4’de ki gibi olur.

$$C_1 = \left(\frac{20+21}{2}, \frac{18+20}{2} \right) = (20.5, 19)$$

$$C_2 = \left(\frac{24+25}{2}, \frac{21+21}{2} \right) = (24.5, 21)$$



Şekil 3.5 K-means uygulamasında ikinci öteleme

8. Öteleme 2, Nesne-merkez uzaklığı: 2. adım tekrarlanır ve uzaklık matrisi tekrar güncellenir.

$$D^2 = \begin{bmatrix} 1.1 & 1.1 & 4 & 4.9 \\ 5.4 & 3.6 & 0.5 & 0.5 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} C_1 = (20.5, 19) \text{ grup - 1} \\ C_2 = (24.5, 21) \text{ grup - 2} \end{array}$$

A B C D

9. Öteleme 2, Nesneleri kümeleme: 3. adım tekrarlanır ve grup matrisi tekrar güncellenir.

$$G^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{grup - 1} \\ \text{grup - 2} \end{array}$$

A B C D

G^1 ve G^2 matrislerinin karşılaştırılması sonunda iki matrisin eşit olduğu görülmektedir. Son ötelemede hiçbir üye grubunu terk etmemiştir. Böylece k-means algoritması kararlılığa ulaşmıştır ve daha fazla ötelemeye gerek kalmamıştır. Kümeleme sonucunda

Çizelge 3.2’de görülen gruplar elde edilmiştir. Birinci grupta A ve B, 2. grupta C ve D üyeleri bulunmaktadır.

Çizelge 3.2 K-means uygulamasının sonuçları

	Üyelik Numarası	Özellik 1 (X): Üyenin Toplam Mili	Özellik 2 (Y): Üyenin Toplam Puanı	Grup
A	001	20	18	1
B	002	21	20	1
C	003	24	21	2
D	004	25	21	2

3.1.4 K-means Algoritmasının Avantajları ve Dezavantajları

Bu algoritmanın avantajları uygulanabilirliğinin kolay olması ve büyük veri kümelerinde hızlı çalışabilmesidir. Büyük veri setlerini işlerken nispeten ölçeklenebilir ve verimlidir. Çünkü algoritmanın işlemsel karmaşıklığı $O(n*k*t)$ ’dir [13]. n , nesne sayısı, k küme sayısı, t ’de öteleme sayısıdır. Genelde $k \ll n$ ve $t \ll n$ olur. K-means algoritması, kümeler birbirinden iyi ayrılmış yoğun bulutlardan oluşuyorsa eğer iyi sonuçlar üretir.

Diğer algoritmalarında olduğu gibi k-means in birçok zayıflığı vardır. K-means küme sayısının başlangıçta tanımlanmasını gerektiren bir metottur. Kullanıcının başlangıçta k sayısını belirleme zorunluluğu vardır. Kategorisel özellikler içeren veriler gibi bazı uygulamalarda gerçekleştirilememektedir. Ayrıca k-means metodu küresel olmayan, yoğunlukları farklı olan ve farklı büyüklüklere sahip kümeleri içeren veri kümelerini keşfetmede uygun bir yöntem değildir. Gürültülü ve sıra dışı verilere duyarlı olması algoritmanın diğer bir zayıflığıdır. Hiç bir zaman hangi özelliğin kümeleye daha çok katkısı olduğunu bilemeyiz çünkü her özelliğin eşit ağırlığı vardır. Başlangıçta atanan küme değerleri kümeleme sonucunu etkiler, bu nedenle aynı veri seti ile birbirinden farklı sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca sonuçta bazı kümelerin, boş küme olma ihtimali vardır, bu durumda bazı optimizasyonların yapılması gerekir [56].

3.2 Association - BİRLİKTELİK KURALI

Birliktelik kuralı, geçmiş verilerin analiz edilerek bu veriler içindeki birliktelik davranışlarının tespiti ile geleceğe yönelik çalışmalar yapılmasını destekleyen bir yaklaşımdır. 90'lı yılların başına kadar saklanan satış verilerinde ürün ve müşteri verisi çok nadir yer alırken, genelde mali açıdan önemli olan tutarsal gelir verilerinin depolaması yapılıyordu. 90'lı yılların başından itibaren veri toplama uygulamalarındaki gelişmeler doğrultusunda firmaların satış noktalarında yeni teknoloji otomatik ürün veya müşteri tanıma sistemleri (bar kod ve manyetik kart okuyucular) yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu tip teknolojik gelişmeler, bir satış hareketine ait verilerin satış esnasında toplanmasına ve elektronik ortamlara aktarılmasına olanak tanımıştır. Günümüzde süper marketlerde, orta ve büyük ölçekli alışveriş mağazalarındaki satış noktalarında akıllı satış sistemlerinin kullanımı oldukça yaygındır. Bu satışlardan elde edilen verilerde, işlem tarihi, satın alınan ürünlere ait bilgiler (ürün kodu, miktar, fiyat, iskonto vb.) yer alır ve ayrıca hareket numarası tekildir. Bazı kuruluşlar bu tip bilgileri içeren veritabanlarını pazarlama alt yapılarının önemli parçalarından biri olarak görmekte ve bu verileri kullanmak için çaba harcamaktadırlar [59].

Birliktelik kuralında, müşterilerin alışveriş esnasında satın aldıkları ürünler arasındaki birliktelik-ilişki bağlarını bularak, müşterilerin satın alma alışkanlıklarının tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Keşfedilen bu birliktelik-ilişki bağıntıları sayesinde satıcılar daha etkin ve kazançlı satışlar yapabilme imkânına sahip olmaktadır. Süper market alışveriş esnasında müşteriler patates cipsi aldıktan sonra genelde aynı alışverişte kola da satın alıyorsa, bu iki ürün arasında kuvvetli bir birliktelik-ilişki kuralı var anlamı yakalanır. Bu elde edilen veri sayesinde bu ürünlere ek ürün satışı yapmak için düzenlemeler yapılabilir.

Birliktelik kurallarının kullanıldığı en tipik örnek market sepeti uygulamasıdır. Bu işlem, müşterilerin yaptıkları alışverişlerdeki ürünler arasındaki birliktelikleri bularak müşterilerin satın alma alışkanlıklarını analiz eder. Bu tip birlikteliklerin keşfedilmesi, müşterilerin hangi ürünleri bir arada aldıkları bilgisini ortaya çıkarır ve market yöneticileri de bu bilgi ışığında daha etkili satış stratejileri geliştirebilirler.

Örneğin, bir süper markette ekmek ve peynir satın alınan satış hareketlerinin %75'inde zeytin de satın alınmıştır. Bu tür birliktelik-ilişki örüntüleri ancak, örüntüde yer alan öğelerin birden fazla harekette tekrarlandığında potansiyel olarak mevcut olabilirler.

Markette bulunabilecek tüm ürünlerin kümesini evren olarak düşünecek olursak, her ürünün varlığını veya yokluğunu gösteren boolean bir değişkeni olacaktır. Böylece her bir sepeti bu boolean değerlerden oluşan bir vektör olarak tasvir edebiliriz. Bu vektörlerden alınan numuneler hangi ürünlerin beraber satıldığını ortaya koyabilir. Bu numuneler ilişkisel kurallar formunda tasvir edilebilir[58].

3.2.1 Birliktelik Kuralının Matematiksel Gösterimi

Birliktelik kuralının matematiksel modeli 1993 yılında Agrawal, Imielinski ve Swami tarafından ifade edilmiştir. Bu modele göre; $I = \{i_1, i_2, i_3, \dots, i_m\}$ nesnelerin kümesi ve D işlemler kümesi olarak ifade edilir. Her i , bir nesne (ürün) olarak adlandırılır. D veritabanında her işlem T , $T \subseteq I$ olacak şekilde tanımlanan nesnelerin kümesi olsun. Her işlem bir tanımlayıcı alan olan TID ile temsil edilir. A ve B nesnelerin kümeleri olsun. Bir T işlemler kümesi ancak ve ancak $A \subseteq T$ ise yani A , T 'nin alt kümesi ise A 'yı kapsıyor denir. Bir birliktelik kuralı $A \Rightarrow B$ formunda ifade edilir. A önce ve B sonuç olarak adlandırılır. Burada, $A \subseteq I$, $B \subseteq I$ ve $A \cap B = \emptyset$ dır [57].

Hareket numaraları gruplandırılarak elde edilen ürünler arasındaki bağımlılık ilişkisinin yüzde yüz doğru olması beklenemez. Benzer şekilde, çıkarsama yapılan kuralın eldeki hareketler kümesinin önemli bir kısmı tarafından desteklenmesi istenir. Bu nedenlerden dolayı, $X \Rightarrow Y$ eşleştirme kuralı kullanıcı tarafından minimum değeri belirlenmiş güvenilirlik (c :confidence) ve destek (s :support) eşik değerlerini sağlayacak biçimde üretilir. $X \Rightarrow Y$ eşleştirme kuralına, c güvenilirlik ölçütü ve s destek ölçütü iliştilir ve biçimsel olarak $\theta(D) = (X \Rightarrow Y, c, s)$ ile gösterilir. Burada D örnekleme; $X \Rightarrow Y$ birliktelik-ilişki kuralını; c eşik değeri, ilgili kuralın minimum güvenilirliğini (X ürünlerini içeren hareketlerin en az $\%c$ oranında Y içeren hareketler kümesinde yer aldığını); s

ilgili kuralın, minimum desteğini (X ve Y ürünlerini içeren hareket tutanaklarının toplam hareket tutanakları içinde en az %s oranında var olduğunu) gösterir [60].

Ürünler kümesi ailesini $\mathfrak{S}(I)$ ile gösterelim ve X ve Y'nin her ikisi de $\mathfrak{S}(I)$ üzerinde değişebilen iki rastgele değişken olsun. $Pr(X)$, X kümesi içinde yer alan tüm ürünlerin herhangi bir sepet varlığında bulunma olasılığını; $Pr(X \cap Y)$, X ve Y rastgele değişkenlerince paylaşılan ortak ürünlerin herhangi bir sepet varlığında bulunma olasılığını; ve $Pr(X \cup Y)$, X ve Y rastgele değişkenlerinin birleşiminde yer alan ürünlerin herhangi bir sepet varlığında bulunma olasılığını göstersin. O zaman, güvenilirlik eşiği $Pr(Y/X) = Pr(X \cap Y) / Pr(X)$ ile, destek eşiği ise $Pr(X \cup Y)$ ile ifade edilir. Güvenirlik metriği, eşleştirme kuralının doğruluk derecesini, destek metriği ise kuralda yer alan öğelerin (ürünlerin) geçiş sıklığını gösterir. Yüksek güvenilirlik ve destek değerine sahip kurallara güçlü kurallar adı verilir [60].

Birliktelik-ilişki kuralı formüsel olarak şu şekilde tanımlanabilir;

$$A_1, A_2, \dots, A_n \Rightarrow B_1, B_2, \dots, B_m \quad (3.1)$$

Buradaki, A_i ve B_j yapılan iş veya nesnelerdir. Bu kural genellikle $A_1, A_2, \dots, A_n$ meydana geldiğinde, sık olarak $B_1, B_2, \dots, B_m$ aynı olay veya hareket içinde yer aldığı anlamına gelmektedir [61].

3.2.2 Güven (confidence) ve Destek (support) Ölçüleri

Bir birliktelik kuralının desteği (s), $X \cup Y$ 'yi kapsayan hareketlerin sayısının, veritabanındaki toplam hareketlerin sayısına yüzde cinsinden oranı olarak tanımlanır.

$$S = \frac{n(X \cup Y)}{n(D)} \quad (3.2)$$

Bu sebeple, eğer bir kuralın desteğinin %5 olduğunu söylersek, bu, toplam hareketlerin %5'i $X \cup Y$ 'yi kapsıyor demektir. Destek, bir birliktelik kuralının istatistiksel anlamıdır. Eğer markette satılan ürünlere ait işlemlerin %5'inden daha azı fıstık ezmesi ve ekmek kombinasyonundan oluşuyorsa, market müdürü muhtemelen fıstık ezmesi ve ekmek arasında nasıl bir ilişki olduğu konusunda endişe etmeyecektir. Birliktelik kuralları için genellikle yüksek bir destek istenirken, olay her zaman böyle değildir. Örneğin, birliktelik kuralını, bir arızadan önce oluşan olayın temeline dayanarak, telekomünikasyon bağlantılarındaki arızayı önceden tahmin etmek için kullanıyorsak, bu hadiseler çok sık olmasa dahi, aradaki bu ilişkiyi kurması açısından birliktelik kuralları önem teşkil etmektedir.

Hareketlerin verilen belli bir sayısı için güven (α), $X \cup Y$ 'yi kapsayan hareketlerin sayısının, X 'i kapsayan hareketlerin sayısına yüzde cinsinden oranı olarak tanımlanır.

$$\alpha = \frac{n(X \cup Y)}{n(X)} \quad (3.3)$$

Bu sebeple, eğer bir kural %85 güvene sahipse, bu, X 'i kapsayan hareketlerin %85'i Y 'yi de kapsıyor demektir. Bir kuralın güveni, X ve Y arasındaki veri kümelerinin karşılıklı ilişkisinin derecesini gösterir. Güven, bir kuralın gücünün ölçüsüdür. Birliktelik kuralları için genellikle yüksek güven gerekir. Eğer bir grup olay, bağlantıda arıza olmadan önce zamanın küçük bir yüzdesini oluşturuyorsa veya bir ürün fıstık ezmesiyle beraber çok nadir satın alınıyorsa, aradaki bu ilişki market yönetimi açısından çok fayda sağlamayabilir. Bir veritabanından, birliktelik kurallarının veri madenciliği yoluyla

çözümlemesi, kullanıcı tarafından belirlenmiş güven ve desteği karşılayan tüm kuralların bulunmasını içerir.

Bir örnek vermek gerekirse; Çizelge 3.3’de üyeler tarafından işlenmiş olan aktiviteler incelenerek toplam işlenmiş aktivitelere göre {UÇUŞ, TELEKOM} ile BANKA aktiviteleri arasındaki ilişki şu şekilde açıklanabilir;

Çizelge 3.3 Üyenin kullandığı aktivite tablosu

ID	Ürünler
00100	BANKA
00100	ALIŞVERİŞ
00100	UÇUŞ
00100	TELEKOM
00200	BANKA
00200	ALIŞVERİŞ
00200	ARAÇ KIRALAMA
00200	TELEKOM
00300	ARAÇ KIRALAMA
00300	UÇUŞ
00300	BANKA
00300	TELEKOM
00400	UÇUŞ
00400	ALIŞVERİŞ
00400	TELEKOM
00500	YURTDIŞI AKTİVİTESİ
00500	TELEKOM
00500	BANKA
00500	UÇUŞ

$$\text{Destek} - \text{support} = \frac{(\text{UÇUŞ, TELEKOM BANKA})}{\text{Toplam Üye Sayısı}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$\text{Güven} - \text{confidence} = \frac{(\text{UÇUŞ, TELEKOM BANKA})}{(\text{UÇUŞ, TELEKOM})} = \frac{2}{4} = 0.5$$

Bu eşitliklerden de anlaşılacağı gibi, {UÇUŞ, TELEKOM} ile BANKA kuralının destek değeri %40, güven değeri ise %50’dir.

Buna göre, UÇUŞ ve TELEKOM aktiviteleri işlemiş bir üyenin, BANKA aktivitesi de işlemiş olma olasılığı %40 iken ve UÇUŞ ve TELEKOM aktivitesi işleyen birinin ayrıca BANKA aktivitesi de işleme olasılığı %50'dir.

BÖLÜM 4

UYGULAMA

Bu bölümde kullanılan verinin yapısı açıklanıp, uygulanan algoritmalar ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan veriler Oracle veritabanında tutulduğu için ve üretilecek çözümün kullanıma geçirilmesinde yeniden değişiklikler yapılmaması için veri madenciliği algoritmalarının uygulanmasında Oracle veri madenciliği araçlarından ODM (Oracle Data Miner) kullanılmıştır.

İlk adımda kümeleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Kümeleme için k-means algoritması kullanıldığından başlangıç için gerekli olan parametreler belirlenmiştir. Parametrelerin belirlenmesi için farklı senaryolar test edilip optimum değerler elde edilmiştir.

İkinci adımda aktivitelerin ve uçuş yönlerinin birliktelik kuralları çıkarılmıştır. Birliktelik kurallarının belirlenmesi için veri madenciliği algoritmalarında apriori algoritması kullanılmıştır.

Veritabanında bulunan ve veri madenciliği için kullanılan tablolar ve tabloların özellikleri aşağıda verilmiştir. Kart türlerinin tutulduğu ve beş farklı türde kartın bulunduğu tablo yapısı Çizelge 4.1 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Kullanılan kart türleri.

Kart Türü	Kart İsmi
BLUE	Blue
SILV	Silver
GOLD	Gold
PLAT	Platinum
PLATP	Platinum Plus

Veritabanında üye bilgilerinin tutulduğu tablodan veri madenciliği uygulamasında kullanılan özellikler Çizelge 4.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Üye tablosu

Sütün	Açıklama
ID	Üyenin ff programında kullanılan tekil id si
CİNSİYET	Üyenin cinsiyeti
DOĞUM TARİHİ	Üyenin doğum tarihi
KAYIT TARİHİ	Üyenin sisteme kayıt olduğu tarih
DURUMU	Üyenin sistemdeki durumu (Aktif, Pasif, Kapatıldı vs.)
GEÇERLİ MİL	Üyenin kullanabileceği toplam mili
TOPLAM MİL	Üyenin sisteme kayıt olduğundan beri kazandığı millerin toplamı
GEÇERSİZ MİL	Kullanım süresi biten millerin toplamı
KART TÜRÜ	Üyenin sahip olduğu kart türü
KART BAŞ TARİH	Kartı kullanmaya başladığı tarih
KART SON TARİH	Kartın son kullanım tarihi

Üyelerin havayolunda ve anlaşmalı şirketlerde yaptıkları aktivitelerin tutulduğu tablodan kullanılan özellikler Çizelge 4.3 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Aktivite tablosu

Sütün	Açıklama
ID	Üyenin ff programında kullanılan tekil numarası
AKTİVİTE TÜRÜ	İşlenilen aktivite türü
AKTİVİTE TARİHİ	İşlenilen aktivite tarihi
ŞİRKET	Aktivitenin işlendiği şirket
AKTİVİTE GRUBU	Aktivitenin işlendiği şirketin grubu
PUAN	Aktiviteden kazanılan puan
MİL	Aktiviteden kazanılan mil (mil sadece uçuş aktivitelerinden kazanılır)

UÇUŞ SAYISI	Aktiviteden kazanılan sektör puanı
TANIM	Aktivitenin tanımı
BAŞLANGIÇ	Uçuşun başlangıç PORT kodu
BİTİŞ	Uçuşun bitiş PORT kodu
CLASS	Alınan biletin sınıf kodu
UÇUŞ CLASSI	Uçulan sınıf kodu
KART TÜRÜ	Aktivitenin işlendiği tarihte müşterinin kart türü

Sistemde bulunan ve üyelerin işleyebileceği aktivite türleri Çizelge 4.4 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Veritabanında tutulan aktivite türleri ve açıklamaları

Aktivite Türü	Açıklama
TELEKOM	Telekom aktiviteleri
ALİŞVERİŞ	Anlaşmalı şirketlerden yapılan alışverişler
HİZMET ISTLANIMI	loungede kalma gibi
YAŞAM AKTİVİTLERİ	Sağlık kontrolü, sağlık sigortası, tatil programları, kütüphane üyeliği, bavulların taşınması, spor salonu üyeliği
ULUSLARARASI PARTNER	Yurt dışındaki anlaşmalı partnerler
HOTEL	Anlaşmalı hoteller
ARAÇ KIRALAMA	Araç kiralama aktiviteleri
BANKA İŞLEMİ	Banka işlemlerinden kazanılan puanlar
UÇUŞ	Uçuş aktiviteleri

4.1 Kümeleme

Kümelemedeki amaç sisteme kayıtlı olan üyelerin şirket açısından değerini belirlemektir. Yapılan kümeleme sonucu elde edilen kümelerden şirket açısından en değerli, değerli olma ihtimali olan ve en değersiz üyelerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bunun için belirlenmiş tarih aralığındaki üye verisi her senaryoda dokuz kümeye bölünmüştür. Dokuz kümeye bölünmesindeki amaç ise şu şekilde özetlenebilir. Belirlenen parametrelere göre dokuz küme değerine göre sıralanır. İlk üç küme şirket açısından en değerli kümeler kabul edilir. İkinci üç küme şirket açısından

değerli olmasına karşın bu kümelerdeki üyeler ilk üç kümedeki üyelere benzetilmeye çalışılabilir. O yüzden bu kümeler değerli olma ihtimali yüksek olan kümeler olarak da sayılabilir. Son üç küme de şirket açısından değersiz kümeler olarak kabul edilmektedir.

4.1.1 Kümeleme İçin Kullanılan Verinin Yapısı

Kümele için kullanılan giriş parametreleri şu şekilde belirlenmiştir:

- **Üye Sayısı (ÜS)** - Belirlenmiş tarih aralığında aktivite işlemiş üye sayısı.
- **Mil Toplamı (MT)** - Belirlenmiş tarih aralığında işlenmiş aktivitelerden kazanılmış millerin toplamı.
- **Puan Toplamı (PT)** - Belirlenmiş tarih aralığında işlenmiş aktivitelerden kazanılmış puanların toplamı.
- **Aktivite Toplamı (AT)** - Belirlenmiş tarih aralığında işlenmiş aktivitelerin toplamı.
- **Sektör Puan Toplamı (SPT)** - Belirlenmiş tarih aralığında işlenmiş aktivitelerden kazanılmış sektör puanların toplamı.
- **Üyenin Aktivite Sayısı (ÜAS)** - Belirlenmiş tarih aralığında üyenin işlenmiş olduğu aktivitelerin toplamı.
- **Üyenin Toplam Mili (ÜTM)** - Belirlenmiş tarih aralığında üyenin işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu millerin toplamı.
- **Üyenin Toplam Puanı (ÜTP)** - Belirlenmiş tarih aralığında üyenin işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu puanların toplamı.
- **Üyenin Toplam Sektör Puanı (ÜTSP)** - Belirlenmiş tarih aralığında üyenin işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu sektör puanların toplamı.
- **Üyelik** - Müşterinin sisteme üye olduğundan beri geçen toplam ay.
- **Üyenin Toplam Mili (ÜTM) / Üyelik**: Belirlenmiş tarih aralığında üyenin işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu mil toplamının üye olduğundan beri geçen toplam aya oranı.

- **Üyenin Toplam Puanı (ÜTP) / Üyelik:** Belirlenmiş tarih aralığında üyenin işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu puan toplamının üye olduğundan beri geçen toplam aya oranı.
- **Üyenin Aktivite Sayısı (ÜAS) / Üyelik:** Belirlenmiş tarih aralığında üyenin işlenmiş olduğu aktivite toplamının üye olduğundan beri geçen toplam aya oranı.

Belirlenmiş olan bu parametrelere göre oluşturulan tablonun bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.5 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Kümelemede girdi olarak kullanılan tablonun bir bölümü

ID	Üyenin Toplam Puan	Üyenin Toplam Mil	ÜTSP	ÜAS	Üyelik	ÜTP / Üyelik	ÜTM / Üyelik	ÜAS / Üyelik
0305837	40,564.00	27,072.00	10.50	32.00	136.89	296.32	197.76	0.23
0643382	5,142.00	1,614.00	1.00	4.00	77.60	66.26	20.80	0.05
0135047	15,344.00	201.00	0.25	8.00	87.89	174.58	2.29	0.09
0731690	13,956.00	0.00	0.00	4.00	78.18	178.51	0.00	0.05
0806050	20,951.00	6,922.00	0.50	4.00	76.47	273.97	90.52	0.05
0640595	57,402.00	0.00	0.00	14.00	109.54	524.04	0.00	0.13
0139395	23,139.00	7,314.00	1.00	7.00	79.99	289.28	91.44	0.09
0121801	309,495.00	236,001.00	109.50	212.00	149.25	2,073.71	1,581.28	1.42
0136389	4,654.00	0.00	0.00	2.00	85.25	54.59	0.00	0.02
0695774	80,676.00	44,297.00	13.50	38.00	78.92	1,022.19	561.26	0.48
0121171	84,045.00	37,936.00	11.00	35.00	149.67	561.55	253.47	0.23
0104551	23,430.00	5,726.00	1.00	6.00	148.15	158.15	38.65	0.04
0090059	806,075.00	631,258.00	163.25	303.00	146.12	5,516.60	4,320.19	2.07
0689360	13,324.00	6,159.00	0.50	4.00	78.05	170.70	78.91	0.05
0802107	27,655.00	19,201.00	13.50	51.00	77.89	355.04	246.51	0.65
0654776	37,057.00	15,358.00	6.75	24.00	91.60	404.54	167.66	0.26
0740846	7,361.00	0.00	0.00	2.00	81.34	90.49	0.00	0.02
0661761	94,111.00	27,237.00	6.25	37.00	98.73	953.21	275.87	0.37
0150533	31,264.00	3,403.00	3.00	9.00	106.31	294.08	32.01	0.08
0692586	19,252.00	9,112.00	2.50	15.00	81.96	234.90	111.18	0.18
1223432	284,988.00	249,073.00	96.00	413.00	126.12	2,259.69	1,974.92	3.27
0154069	6,642.00	0.00	0.00	4.00	105.67	62.86	0.00	0.04

4.1.2 Kümelemenin İncelenmesi

Kümeleme işleminde birden fazla senaryo belirlenmiş olup her senaryoya da k – means algoritması uygulanmıştır.

Her senaryo için uygulanan k-mean kümeleme işlemi birer tabloda özetlenmiştir. Bu tablolar havayolu şirketinin üyelerini, kazandıkları millere, kullandıkları servislere ve

üyelik süresine göre kümelemesinin özetini göstermektedir. Buradaki amaç, her kümenin işletme için potansiyel değerini bulmaktır. Kümenin potansiyel işletme değerini göstermek için alttaki parametreler kullanılmıştır:

- **Üye Sayısı (ÜS)** - Belirlenmiş tarih aralığında aktivite işlemiş üye sayısı.
- **Mil Toplamı (MT)** - Belirlenmiş tarih aralığında işlenmiş aktivitelerden kazanılmış millerin toplamı.
- **Puan Toplamı (PT)** - Belirlenmiş tarih aralığında işlenmiş aktivitelerden kazanılmış puanların toplamı.
- **Aktivite Toplamı (AT)** - Belirlenmiş tarih aralığında işlenmiş aktivitelerin toplamı.
- **Sektör Puan Toplamı (SPT)** - Belirlenmiş tarih aralığında işlenmiş aktivitelerden kazanılmış sektör puanların toplamı.
- **Kümedeki Toplam Puan (KTP)** - Kümede bulunan üyelerin belirlenmiş tarih aralığında işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu puanların toplamı.
- **Kümedeki Toplam Mil (KTM)** - Kümede bulunan üyelerin belirlenmiş tarih aralığında işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu millerin toplamı.
- **Kümedeki Toplam Sektör Puan (KTM)** - Kümede bulunan üyelerin belirlenmiş tarih aralığında işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu sektör puan toplamı.
- **Kümedeki Toplam Üye Sayısı (KTÜS)** - Kümede bulunan üyelerin sayısı.
- **Kümedeki Toplam Aktivite Sayısı (KTAS)** - Kümede bulunan üyelerin belirlenmiş tarih aralığında işlediği aktivitelerin toplamı.
- **Puan Yüzdesi (Puan %)** - Kümede bulunan üyelerin belirlenmiş tarih aralığında işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu puan toplamının **Puan Toplamı (PT)** na oranı. $(\text{Kümedeki Toplam Puan (KTP)} * 100) / \text{Puan Toplamı (PT)}$

- **Mil Yüzdesi (Mil %)** - Kümede bulunan üyelerin belirlenmiş tarih aralığında işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu mil toplamının **Mil Toplamı (MT)** na oranı. $(\text{Kümedeki Toplam Mil (KTM)} * 100) / \text{Mil Toplamı (MT)}$
- **Üye Yüzdesi (Üye %)** - Kümede bulunan üyelerin sayısının **Üye Sayısı (ÜS)** na oranı. $(\text{Kümedeki Toplam Üye Sayısı (KTÜS)} * 100) / \text{Mil Toplamı (MT)}$
- **Sektör Puan Yüzdesi (Sektör Puan %)** - Kümede bulunan üyelerin belirlenmiş tarih aralığında işlediği aktivitelerden kazanmış olduğu sektör puan toplamının Sektör Puan Toplamı **(SPT)** na oranı.
 $(\text{Kümedeki Toplam Sektör Puan (KTM)} * 100) / \text{Sektör Puan Toplamı (SPT)}$
- **Aktivite Yüzdesi (Aktivite %)** - Kümede bulunan üyelerin belirlenmiş tarih aralığında işlediği aktivitelerin Aktivite Toplamı **(AT)** na oranı.
 $(\text{Kümedeki Toplam Aktivite Sayısı (KTAS)} * 100) / \text{Aktivite Toplamı (AT)}$
- **Kümedeki Puan Ortalaması -**
 $\text{Kümedeki Toplam Puan (KTP)} / \text{Kümedeki Toplam Üye Sayısı (KTÜS)}$
- **Kümedeki Mil Ortalaması -**
 $\text{Kümedeki Toplam Mil (KTM)} / \text{Kümedeki Toplam Üye Sayısı (KTÜS)}$
- **Kümedeki Üyelik Ortalaması -**
 $\text{Kümedeki Toplam Üyelik} / \text{Kümedeki Toplam Üye Sayısı (KTÜS)}$

4.1.3 Veritabanındaki Son Altı Yıllık Aktivitelerin İncelenmesi

İlk senaryoda, elimizdeki veritabanında bulunan aktivite tablosundaki Ocak 2005 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki aktiviteler ele alınmıştır. Bu tabloda toplam 18.172.310 kayıt bulunmaktadır. Her üyenin bu tarihler arasında işlemiş olduğu bütün aktiviteleri incelenmiştir. Tüm aktiviteler Üye ID'sine göre gruplanıp puan, mil, sektör puanı, aktivite sayısı ve üyelik toplamı hesaplanmıştır. Bu gruplama sonucu elde kalan kayıt sayısı, diğer bir deyişle müşteri sayısı 1.431.987 olmuştur. Elde edilen yeni tablonun bir bölümü Çizelge 4.6 da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası aktivite özeti

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0305837	40564	27072	10.5	32	136.89
2	0643382	5142	1614	1	4	77.60
3	0135047	15344	201	0.25	8	87.89
4	0731690	13956	0	0	4	78.18
5	0806050	20951	6922	0.5	4	76.47
6	0640595	57402	0	0	14	109.54
7	0139395	23139	7314	1	7	79.99
8	0121801	309495	236001	109.5	212	149.25
9	0136389	4654	0	0	2	85.25
10	0695774	80676	44297	13.5	38	78.92
11	0121171	84045	37936	11	35	149.67
12	0104551	23430	5726	1	6	148.15
13	0090059	806075	631258	163.25	303	146.12
14	0689360	13324	6159	0.5	4	78.05
15	0802107	27655	19201	13.5	51	77.89
16	0654776	37057	15358	6.75	24	91.60
17	0740846	7361	0	0	2	81.34
18	0661761	94111	27237	6.25	37	98.73
19	0150533	31264	3403	3	9	106.31
20	0692586	19252	9112	2.5	15	81.96

Bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.6'de gösterilmiş tabloya uygulanan K means algoritmasından sonra her üyenin hangi kümeye ait olduğu belirlenmiştir. Buna göre kümenin potansiyel işletme değerine ulaşmak için belirlenmiş olan parametreler kümeye göre gruplanıp her kümenin potansiyel işletme değerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8 de gösterilmiştir.

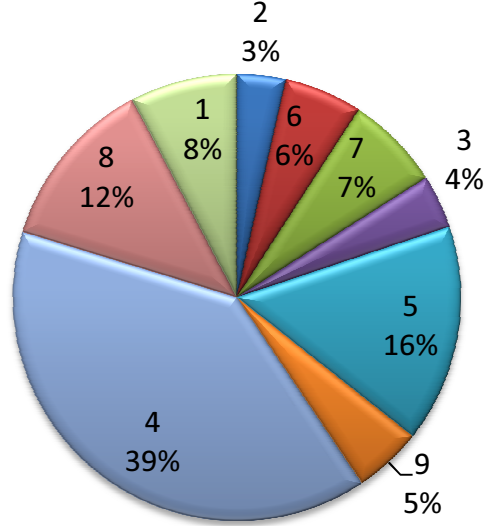
Çizelge 4.7 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası aktivitelere KM in uygulanması

ID	Kümedeki Üye Sayısı	Puan %	Mil %	Üye %	Sektör Puan %	Aktivite Sayısı %	Kümedeki Puan Ortalaması	Kümedeki Mil Ortalaması
2	50299	35.81	37.05	3.51	31.61	25.17	226,405.58	135,088.14
6	80630	13.65	16.27	5.63	29.51	34.71	53,829.64	36,996.61
7	98430	16.77	14.21	6.87	7.29	5.81	54,192.79	26,476.37
3	55315	5.93	6.45	3.86	3.93	2.21	34,106.08	21,370.50
5	226001	16.44	17.32	15.78	15.41	15.03	23,129.46	14,057.93
9	70641	2.37	2.70	4.93	4.11	3.35	10,660.69	7,015.82
4	560463	6.48	5.12	39.14	6.08	9.35	3,677.28	1,674.20
8	179732	1.44	0.79	12.55	1.49	2.84	2,556.46	807.65
1	110476	1.11	0.10	7.71	0.58	1.53	3,205.17	158.94

Çizelge 4.8 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası aktivite özeti

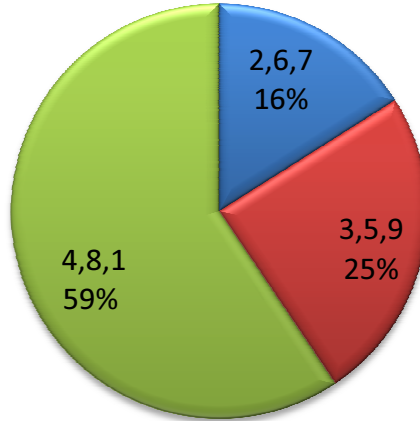
ID	Puan % / Üye %	Mil % / Üye %	Sektör Puan % / Üye %	Aktivite Sayısı % / Üye %	Kümedeki Üyelik Ortalaması
2	10.19	10.55	9.00	7.17	97.21
7	2.44	2.07	1.06	0.85	52.64
6	2.42	2.89	5.24	6.16	83.95
3	1.54	1.67	1.02	0.57	14.61
5	1.04	1.10	0.98	0.95	74.03
9	0.48	0.55	0.83	0.68	17.47
4	0.17	0.13	0.16	0.24	70.29
1	0.14	0.01	0.08	0.20	6.94
8	0.12	0.06	0.12	0.23	25.90

Her kümeye düşen üye yüzdesi daha detaylı bir şekilde inceleyebilmek için Şekil 4.1 de pasta grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Altı yıllık aktivitelerde kümelere düşen üye yüzdesi

Kümeler şirket değerliliğine göre en değerli kümeden en değersiz kümeye doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Sıralamadan sonra da kümeler üçer üçer gruplanmıştır. Gruplamanın amacı en değerli üç kümeyi, değerli olma olasılığı yüksek olan üç kümeyi ve değeri düşük olan üç kümeyi belirlemektir. Bu gruplama sonucu her gruba düşen üye yüzdesi Şekil 4.2'deki pasta grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 4.2 Altı yıllık aktivitelerde gruplanmış kümeler

Kümeleme sonucu elde edilen verilerde en değerli küme 2 numaralı küme olduğu çok net bir şekilde görülmektedir. Tablo incelendiğinde 2 numaralı küme toplam millerden

% 37.05 ine sahip iken bu kümeye düşen müşterin yüzdesi ise toplam müşterilerin sadece % 3.51 ine sahiptir, bundan dolayı da en değerli küme olarak kabul edilmiştir.

Bu kümelemeye göre en değerli müşterilerin 2, 6 ve 7 numaralı kümelerde olduğu belirlenmiştir. Bu kümelerde müşteri başına düşen mil sayısı diğer kümelerdekine göre daha fazladır. Uygulanabilecek bazı CRM stratejilerine bakıldığında:

- En iyi müşterileri elde tutma stratejileri uygulanabilir, bu strateji 2, 6 ve 7 numaralı kümelerde bulunan müşterileri içermeli.
- Çapraz satış yapılabilecek kümeler incelendiğinde, ilk üç kümedeki müşteriler şirket açısından en karlı müşteriler olduğundan bütün müşterileri bu kümelerdeki müşterilere benzetilmeye çalışılabilir. Bunu için de tablo belirlenen değerlere göre sıralanır ve buradan baştaki altı küme seçilir. İlk üç küme örnek alınan kümeler olup ikinci üç küme de ilk üç kümeye benzetilmeye çalışılabilir. Elde edilen sonuçlara göre 3 numaralı küme 2 numaralı kümeye benzetilmeye çalışılabilir. Bunun için 3 ve 2 numaralı kümelerdeki müşterilerin satın aldıkları hizmetler karşılaştırılması gerekmektedir. 2 numaralı kümedeki müşterilerin satın alıp da 3 numaralı kümede bulunan müşterilerin satın almadığı hizmetler belirlenip promosyon ya da kampanyalarla 3 numaralı kümedeki müşterileri kullanmadıkları servislere yönlendirilebilir.
- Aynı şekilde 5 numaralı kümedeki müşteriler 7 numaralı kümedeki müşterilere ve 6 numaralı kümedeki müşteriler de 9 numaralı kümedeki müşterilere benzetilmeye çalışılabilir.
- 1 numaralı küme belli bir süre için iyi incelenmesi gerekmektedir. Bu müşteriler yeni müşteriler olduğundan davranışlarının belirlenebilmesi için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kümedeki müşterilerde karlılığın arttırılabilmesi için sık uçanlar programının ürün ve hizmet tanıtımı için pazarlama faaliyetleri yürütülmelidir.
- 4 numaralı küme ise diğerlerine göre az karlı bir kümedir ve bu kümedeki müşteriler ortalama 70 ay üye olmalarına karşın en az mile sahip olan

üyelerdir. Bu küme için yapılacak reklam ve promosyon harcamaları minimuma düşürülmelidir.

Kümelerdeki üyelerin kart türüne göre gruplanması Çizelge 4.9 da gösterilmiştir. Kümeler kart türüne göre gruplandığında ise ilginç bir sonuçla karşılaşılmıştır. Şirket açısından en değerli küme olarak kabul edilen 2 numaralı kümede her tür kart türünden üye olduğu gözlemlenmiştir. Oysa başlangıçtaki beklenti en değerli müşterilerin GOLD ve PLAT kartına sahip olan müşteriler olmasıydı. Aynı şekilde şirket açısından en değersiz küme olarak kabul edilen 4 numaralı kümede PLAT ve GOLD kartta sahip olan müşterilerin bulunması dikkat çeken bir sonuç olmuştur. Bu kümede de müşterilerin BULE ve SILVER karta sahip olmasını bekliyorduk. Bu çalışmada yapılan kümeleme ile havacılık şirketinin üyelerini kart türüne göre gruplamasının çok fazla örtüşmemesi sorun teşkil etmemektedir. Çünkü havayolu şirketlerinde üyelere verilen kartlar üye değerliliğin yanında farklı özellikler gözetilerek verilmektedir.

Çizelge 4.9 K-means e göre kümelenmiş üyelerin kart türüne göre dağılımı

KM ID	Kart Türü	Toplam
1	SILV	3714
1	PLAT	5
1	GOLD	929
1	BLUE	104089
2	SILV	15532
2	PLAT	491
2	GOLD	15940
2	BLUE	18335
3	SILV	6273
3	PLATP	1
3	PLAT	19
3	GOLD	2751
3	BLUE	42140
4	SILV	3270
4	PLAT	44
4	GOLD	8610
4	BLUE	548523
5	SILV	3791
5	PLAT	42
5	GOLD	1275
5	BLUE	220880
6	SILV	5643

6	PLAT	23
6	GOLD	2674
6	BLUE	72285
7	SILV	9825
7	PLAT	24
7	GOLD	1726
7	BLUE	86848
8	SILV	4422
8	PLAT	6
8	GOLD	283
8	BLUE	161785
9	SILV	772
9	PLAT	2
9	GOLD	413
9	BLUE	61836

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 2 numaralı kümede BLUE karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.10 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4. 10 İki nolu kümede BLUE karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0190885	5618700	187944	72.00	225.00	151.21
2	0190481	3224739	115784	51.75	203.00	151.12
3	0430026	2390368	115528	63.00	216.00	143.18
4	0090273	2076061	53093	24.25	75.00	131.70
5	0191486	1879683	48267	26.00	52.00	151.15
6	0673521	1707592	109000	25.50	186.00	94.63
7	0676184	1704463	101399	39.75	101.00	99.92
8	0128960	1608072	126060	31.00	39.00	100.47
9	0315914	1490996	71890	89.25	422.00	135.00
10	0121264	1487840	66284	36.00	160.00	149.60
11	0214111	1450783	53546	20.75	100.00	143.34
12	0430083	1393729	54113	27.00	108.00	142.28
13	0102026	1386445	157398	55.25	137.00	148.38
14	0605548	1339313	60490	34.75	304.00	134.38
15	0190818	1328002	94832	38.50	98.00	150.60
16	0191865	1304780	105360	28.00	89.00	150.99
17	0190080	1304750	217004	49.50	143.00	151.15
18	0192154	1290084	114841	70.75	151.00	151.15
19	0430037	1282510	92527	28.50	100.00	143.05
20	0725509	1275000	118253	23.50	38.00	110.89

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 2 numaralı kümede GOLD karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.11 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4. 11 İki nolu kümede GOLD karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0191953	9108893	318613	74.75	304.00	150.76
2	0122102	8962263	80492	62.25	273.00	148.92
3	0190572	7014666	637414	201.50	364.00	141.89
4	0190169	6833081	483312	114.00	400.00	151.09
5	0190119	6342365	428592	83.50	189.00	150.99
6	0168866	4871062	632707	204.25	332.00	107.00
7	0100202	4772400	73330	64.25	171.00	149.12
8	0190579	4742123	322623	87.00	203.00	151.00
9	0190255	4603290	120351	26.50	166.00	151.18
10	0190873	4557088	511380	102.75	356.00	151.15
11	0120933	4483391	443812	152.00	513.00	149.76
12	0130395	4316505	170426	65.25	208.00	96.83
13	0192398	4281807	188801	80.50	157.00	149.41
14	0192378	4079833	634550	152.75	459.00	150.67
15	0191681	4039090	495662	108.75	251.00	151.21
16	0191199	3943170	390622	64.00	172.00	151.15
17	0124197	3774261	81901	26.75	152.00	124.83
18	0190795	3723568	403995	165.75	332.00	150.60
19	0190002	3698328	457410	96.75	225.00	151.15
20	0190835	3691134	183689	63.25	184.00	151.15

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 4 numaralı kümede BLUE karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.12 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.12 Dört numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0190412	235738	1800	0.50	4.00	150.86
2	0122825	215000	0	0.00	3.00	145.86
3	0090114	213016	0	0.00	5.00	143.51

4	0707119	202500	0	0.00	1.00	126.80
5	0192196	200182	0	0.00	3.00	150.89
6	0191753	200000	0	0.00	1.00	150.80
7	0190283	200000	0	0.00	1.00	151.12
8	0214705	197757	2737	1.25	8.00	143.47
9	0111034	195421	0	0.00	7.00	148.44
10	0115616	194373	0	0.00	4.00	140.41
11	0191154	192808	1583	1.00	18.00	150.63
12	0110395	189927	5182	1.00	5.00	150.28
13	0192183	188418	1520	3.50	7.00	150.99
14	0708646	186000	0	0.00	2.00	125.25
15	0318806	184802	2643	1.50	8.00	140.18
16	0112662	184770	0	0.00	5.00	148.51
17	0214421	183358	2358	1.00	7.00	143.47
18	0191509	182900	0	0.00	3.00	150.80
19	0190001	181951	0	0.00	9.00	151.12
20	0121968	181913	283	0.25	3.00	149.15

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 4 nolu kümede GOLD karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.13 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.13 Dört numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0100018	141424	2151	1.00	23.00	147.44
2	0190778	123742	0	0.00	1.00	151.15
3	0317460	113546	1290	1.50	28.00	134.63
4	0123839	100760	0	0.00	2.00	133.54
5	0430320	97943	3840	1.00	7.00	134.34
6	0674791	97000	0	0.00	5.00	90.28
7	0124734	91302	0	5.00	11.00	115.96
8	0190841	90909	16211	4.50	13.00	151.18
9	0191433	84184	2674	3.00	11.00	150.76
10	0191859	82924	0	0.00	1.00	150.99
11	0659200	69971	0	0.00	13.00	94.18
12	0301850	68235	4242	2.50	10.00	141.09
13	0116846	67406	0	0.00	1.00	148.47
14	0108992	66363	8594	2.50	8.00	146.60
15	0123820	66288	4370	3.50	26.00	133.76
16	0103106	63856	0	0.00	1.00	147.76
17	1000045	61931	0	0.00	7.00	117.09
18	1000150	60172	0	0.00	1.00	113.67
19	0112419	57367	23683	3.50	14.00	150.05
20	0124166	57212	0	0.00	26.00	125.96

Aynı kümede yer alan üyelerin kayıtlarını daha detaylı incelendiğinde farklı kart türlerine sahip olmalarına karşın çok benzer özelliklere sahip üyeler dikkat çekmektedir. Yani, aynı kümede bulunan üyeler belirlenen parametrelere göre şirket açısından aynı karlılık değerine sahiptirler, ancak bu üyelere sunulan imkânlar sahip oldukları kart türüne göre farklılıklar göstermektedir. Bunu detaylandırarak olursak iki numaralı kümedeki üyeler nerdeyse eşit sayıda aktivite işlemiş ve puan kazanmış olmalarına karşın yararlanılan imkânlar sahip oldukları kart türüne göre farklılık göstermektedir. Şirket için en karlı küme olan ikinci kümede BLUE karta sahip bir üye 5.618.700 puana sahip olabilirken en karsız küme olan dört numaralı kümede 57.212 puanla GOLD karta sahip olabilmektedir. Tabi bu değerlendirme kümeleme için seçtiğimiz parametrelere göre yapılmıştır. Havayolu şirketlerinde üyelere verilen kartlar üye değerliliğin yanında farklı özellikler gözetilerek verilmektedir.

4.1.4 Son Bir Yıldaki Aktivitelerin İncelenmesi

İlk senaryoda seçtiğimiz tarih aralığı çok geniş olduğunda dolayı arada değişiklikler olabileceğinden ikinci senaryoda daha yakın tarihlerdeki aktiviteleri incelenmiştir. İkinci senaryoda, elimizdeki veritabanında bulunan aktivite tablosundaki Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki aktiviteler ele alındı. Bu tabloda toplam 3.186.196 kayıt bulunmaktadır. Her üyenin bu tarihler arasında işlemiş olduğu bütün aktiviteleri alınmıştır. Tüm aktiviteler Üye ID'sine göre gruplanıp puan, mil, sektör puanı, aktivite sayısı ve üyelik toplamı alınmıştır. Bu grupta sonucunda elde kalan kayıt sayısı 570.986 olmuştur. Elde edilen yeni tablo alttaki gibidir. Elde edilen yeni tablonun bir bölümü Çizelge 4.14 te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivite özeti

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puan	Toplam Aktivite Sayısı	Üyelik
1	0120933	2,077,851.00	123,156.00	40.75	106.00	149.84
2	0214310	1,716,099.00	137,505.00	39.75	75.00	143.94
3	0649328	2,073,061.00	55,946.00	39.25	65.00	107.59

4	0090109	2,030,533.00	123,420.00	38.25	63.00	143.88
5	0192398	3,613,349.00	51,784.00	36.00	76.00	149.49
6	0301172	2,101,774.00	105,469.00	35.50	52.00	140.49
7	0191562	1,559,663.00	57,540.00	35.00	63.00	150.68
8	0190572	5,660,668.00	42,284.00	34.00	53.00	141.97
9	0190002	1,628,962.00	69,710.00	29.50	81.00	151.23
10	0122102	1,945,883.00	16,224.00	29.50	89.00	149.00
11	0191161	1,644,022.00	69,631.00	28.50	63.00	151.20
12	0192330	1,847,360.00	83,100.00	25.75	80.00	150.97
13	0090082	2,159,889.00	58,025.00	22.00	53.00	145.04
14	0192378	1,753,108.00	82,443.00	20.75	85.00	150.75
15	0315916	2,073,670.00	62,678.00	20.00	52.00	137.30
16	0191953	2,480,182.00	35,740.00	17.00	84.00	150.84
17	0190119	4,116,200.00	67,078.00	17.00	53.00	151.07
18	0190873	1,683,944.00	85,150.00	16.00	75.00	151.23
19	0151088	5,204,296.00	79,059.00	15.50	21.00	106.20
20	0100202	2,899,566.00	14,748.00	15.50	51.00	149.20

Bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.14’de gösterilmiş tabloya uygulanan K means algoritmasından sonra her üyenin hangi kümeye ait olduğu belirlenmiştir. Buna göre kümenin potansiyel işletme değerine ulaşmak için belirlenmiş olan parametreler kümeye göre gruplanıp her kümenin potansiyel işletme değerine ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16 da gösterilmiştir.

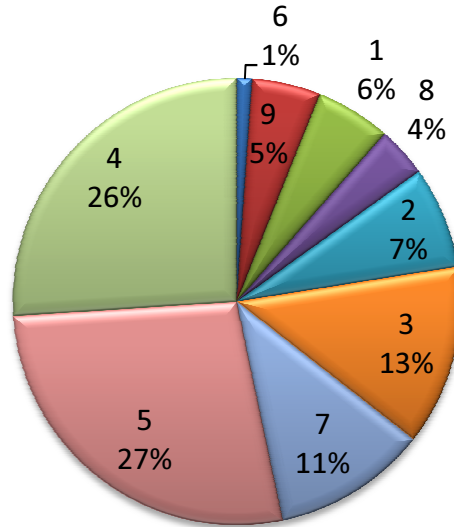
Çizelge 4.15 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivitelere KM in uygulanması

ID	Kümedeki Üye Sayısı	Puan %	Mil %	Üye %	Sektör Puan %	Aktivite Sayısı %	Kümedeki Puan Ortalaması	Kümedeki Mil Ortalaması
6	6294	21.90	1.72	1.10	1.42	3.09	248,120.50	9,133.89
9	28230	17.89	25.58	4.94	12.57	8.95	45,193.06	30,282.85
1	31042	18.79	23.82	5.44	37.47	30.21	43,182.35	25,648.30
8	20686	6.14	3.10	3.62	5.19	11.50	21,167.79	5,012.92
2	42150	11.66	18.33	7.38	9.11	6.54	19,733.55	14,539.09
3	74679	9.60	13.85	13.08	14.73	12.56	9,171.11	6,198.91
7	63505	5.55	7.60	11.12	10.77	10.52	6,235.54	3,999.58
5	155766	5.60	5.57	27.28	7.43	10.32	2,563.57	1,194.57
4	148634	2.87	0.43	26.03	1.30	6.30	1,376.46	97.14

Çizelge 4.16 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivitelere göre küme değerleri

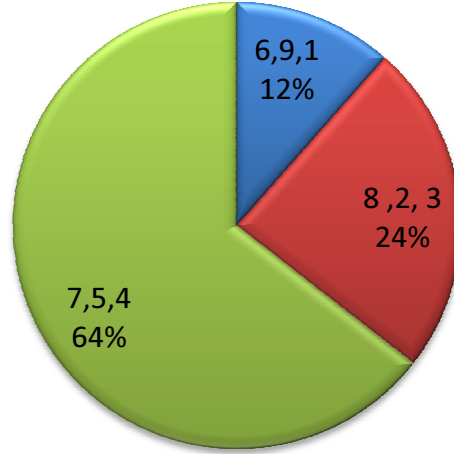
ID	Puan % / Üye %	Mil % / Üye %	Sektör Puan % / Üye %	Aktivite Sayısı % / Üye %	Toplam Üyelik / Kümedeki Üye Sayısı
6	19.86	1.56	1.29	2.81	84.12
9	3.62	5.17	2.54	1.81	63.52
1	3.46	4.38	6.89	5.56	77.85
8	1.69	0.86	1.43	3.17	77.11
2	1.58	2.48	1.23	0.89	10.67
3	0.73	1.06	1.13	0.96	71.84
7	0.50	0.68	0.97	0.95	14.42
5	0.21	0.20	0.27	0.38	82.98
4	0.11	0.02	0.05	0.24	9.23

Her kümeye düşen üye yüzdesi daha detaylı bir şekilde inceleyebilmek için Şekil 4.3 de pasta grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Bir yıllık aktivitelere göre kümelerdeki üye yüzdesi

Kümeler şirket değerliliğine göre en değerli kümeden en değersiz kümeye doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Sıralamadan sonra da kümeler üçer üçer gruplanmıştır. Gruplamanın amacı en değerli üç kümeyi, değerli olma olasılığı yüksek olan üç kümeyi ve değeri düşük olan üç kümeyi belirlemektir. Bu gruplama sonucu her gruba düşen üye yüzdesi Şekil 4.4 deki pasta grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 4.4 Bir yıllık aktivitelerde gruplanmış kümeler

Kümeleme sonucu elde edilen verilerde en değerli küme 6 numaralı küme olduğu görülmektedir. Tabloyu detaylı incelendiğinde 6 numaralı küme toplam puanlardan % 21.90'ına sahip iken bu kümeye düşen müşteri yüzdesi ise toplam müşterilerin sadece % 1.72 ine sahiptir, bundan dolayı da şirket açısından en değerli küme olarak kabul edilmiştir.

Bu kümelemeye göre en değerli müşteriler 6, 9 ve 1 numaralı kümelerde bulunan müşteriler olduğu belirlendi. Bu kümelerde müşteri başına düşen puan sayısı diğer kümelerdekine göre daha fazladır. Uygulanabilecek bazı CRM stratejilerine bakacak olursak.

- En iyi müşterileri elde tutma stratejileri uygulanabilir, bu strateji 6, 9 ve 1 numaralı kümelerde bulunan müşterileri içermelidir.
- Çapraz satış yapılabilecek kümeler incelendiğinde ilk üç kümedeki müşteriler şirket açısından en karlı müşteriler olduğundan bütün müşteriler bu kümelerdeki müşterilere benzetilmeye çalışılmalıdır. Bunu için de tablo ağırlık değerine göre sıralanır ve buradan baştaki altı küme seçilir. İlk üç küme örnek alınan kümeler olup ikinci üç küme de birinci üç kümeye benzetilmeye çalışılan kümelerdir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre 8 numaralı kümeyi 6 numaralı kümeye benzetmeye çalışılabilir. Bunun için 8 ve 6 numaralı

kümelerdeki müşterilerin satın aldıkları hizmetlerin karşılaştırılması gerekmektedir. 6 numaralı kümedeki müşterilerin satın alıp da 8 numaralı müşterilerin satın almadığı hizmetler belirlenip promosyon ya da kampanyalarla 8 numaralı kümedeki müşteri kullanmadıkları servislere yönlendirmeye çalışılabilir.

- Aynı şekilde 2 numaralı kümedeki müşterileri 9 numaralı kümedeki müşterilere ve 3 numaralı kümedeki müşterileri de 1 numaralı kümedeki müşterilere benzetmeye çalışabiliriz.
- 4 ve 7 numaralı kümeler belli bir süre için iyi incelenmesi gerekmektedir. Bu müşteriler yeni müşteriler olduğundan davranışlarını belirlenebilmesi için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kümedeki müşterilerde karlılığı arttırabilmemiz için sık uçanlar programının ürün ve hizmet tanıtımı için pazarlama faaliyetleri yürütülmelidir.
- 5 numaralı küme ise diğerlerine göre az karlı bir küme, bu kümedeki müşteriler ortalama 83 ay üye olmalarına karşın en az mile sahip olan üyelerdir. Bu küme için yapılacak reklam ve promosyon harcamaları minimuma düşürülmelidir.

Ocak 2010 ile Haziran 2011 arasındaki aktiviteleri alıp kümeleri kart türüne göre grupladığımızda da aynı sonuçla karşılaşmaktayız. Şirket açısından en değerli küme olarak kabul ettiğimiz 6 numaralı kümede her tür kart türünden üye olduğu görülüyor. Temel beklenti en değerli kümede en değerli kartlar olan GOLD ve PLAT kartlara sahip üyelerin bulunmasıdır. Aynı şekilde şirket açısından en değersiz küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede PLAT ve GOLD kartta sahip olan müşterilerin bulunması beklenmedik bir sonuç oldu. Bu kümede de müşterilerin BULE ve SILVER karta sahip olmasını beklenmektedir.

Çizelge 4. 17 K-means e göre kümelenmiş üyelerin kart türüne göre gruplanması

KM ID	Kart Türü	Toplam
6	PLAT	47
6	GOLD	1516
6	SILV	1135

6	BLUE	3472
9	SILV	6426
9	GOLD	5554
9	PLAT	212
9	BLUE	16033
3	PLAT	66
3	GOLD	2867
3	BLUE	66810
3	SILV	4916
1	GOLD	7116
1	PLAT	161
1	BLUE	18120
1	SILV	5614
8	SILV	2076
8	GOLD	1663
8	PLAT	23
8	BLUE	16922
5	PLAT	125
5	BLUE	117715
5	SILV	23739
5	GOLD	14117
7	GOLD	265
7	SILV	541
7	BLUE	54110
2	PLATP	1
2	GOLD	356
2	PLAT	7
2	BLUE	34410
2	SILV	3120
4	SILV	5587
4	BLUE	128391
4	PLAT	7
4	GOLD	980

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 6 numaralı kümede BLUE karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.18 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.18 Altı numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0723186	8,826,552.00	0.00	0.00	18.00	119.86
2	0190598	6,804,473.00	0.00	0.00	24.00	151.09
3	0121460	6,533,081.00	59,642.00	18.50	120.00	149.54
4	0143116	5,997,853.00	14,901.00	6.25	46.00	74.54
5	0190885	5,618,700.00	187,944.00	72.00	225.00	151.21

6	0134511	5,004,671.00	154.00	0.50	28.00	88.92
7	0141983	4,951,755.00	0.00	0.00	25.00	76.12
8	0134450	4,652,002.00	5,579.00	1.50	48.00	89.05
9	6009253	4,581,779.00	779.00	0.50	18.00	51.28
10	0136050	4,380,341.00	19,199.00	2.00	15.00	85.83
11	0139929	4,334,217.00	56,135.00	16.00	46.00	79.00
12	0132988	4,250,214.00	3,214.00	1.00	29.00	91.86
13	0142485	4,090,350.00	0.00	0.00	20.00	75.34
14	0752898	3,956,600.00	0.00	0.00	31.00	60.05
15	0146243	3,837,600.00	0.00	0.00	14.00	70.89
16	0752851	3,812,500.00	0.00	0.00	9.00	61.15
17	0706498	3,766,340.00	8,753.00	2.50	90.00	124.70
18	0745511	3,750,000.00	0.00	0.00	8.00	64.83
19	0725561	3,681,889.00	8,107.00	5.75	43.00	124.57
20	0721097	3,671,861.00	0.00	0.00	16.00	115.60

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 6 numaralı kümede GOLD karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.19 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.19 Altı numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0134294	22,340,000.00	0.00	0.00	31.00	89.34
2	0138619	15,439,271.00	302.00	0.25	22.00	81.12
3	0191953	9,108,893.00	318,613.00	74.75	304.00	150.76
4	0122102	8,962,263.00	80,492.00	62.25	273.00	148.92
5	0119924	7,462,837.00	32,293.00	22.25	109.00	147.89
6	0190572	7,014,666.00	637,414.00	201.50	364.00	141.89
7	4000126	6,923,277.00	0.00	9.00	116.00	49.31
8	0190169	6,833,081.00	483,312.00	114.00	400.00	151.09
9	0190119	6,342,365.00	428,592.00	83.50	189.00	150.99
10	0169319	6,243,784.00	130.00	1.00	96.00	118.28
11	0151088	5,678,055.00	221,640.00	41.50	72.00	106.12
12	0738356	5,624,751.00	48,818.00	21.25	62.00	102.92
13	0168866	4,871,062.00	632,707.00	204.25	332.00	107.00
14	0100202	4,772,400.00	73,330.00	64.25	171.00	149.12
15	0190579	4,742,123.00	322,623.00	87.00	203.00	151.00
16	0123763	4,678,936.00	0.00	9.00	115.00	135.47
17	0190255	4,603,290.00	120,351.00	26.50	166.00	151.18
18	0191950	4,578,117.00	47,269.00	16.00	90.00	150.76
19	0190873	4,557,088.00	511,380.00	102.75	356.00	151.15
20	0120933	4,483,391.00	443,812.00	152.00	513.00	149.76

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede BLUE karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.20 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.20 Beş numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0131089	5,673,760.00	6,748.00	1.50	52.00	95.47
2	0126487	2,574,370.00	16,513.00	6.00	34.00	108.21
3	0191915	2,533,302.00	37,889.00	17.50	49.00	150.73
4	6003458	2,276,271.00	1,521.00	0.25	11.00	56.21
5	0128364	2,094,480.00	0.00	0.00	26.00	101.92
6	0133032	2,053,860.00	58,656.00	8.00	20.00	91.80
7	0745574	1,830,512.00	24,737.00	4.00	13.00	65.73
8	0126472	1,674,130.00	130.00	0.50	6.00	108.34
9	0142048	1,532,736.00	0.00	0.00	10.00	76.00
10	0731588	1,460,589.00	41,179.00	8.00	26.00	101.57
11	0136301	1,387,044.00	1,544.00	1.00	16.00	85.41
12	0108277	1,291,843.00	33,881.00	11.25	71.00	147.44
13	0143918	1,139,075.00	0.00	0.00	13.00	73.67
14	0611861	1,118,667.00	179,422.00	73.25	287.00	125.67
15	0726748	1,095,782.00	14,200.00	2.75	23.00	118.15
16	0146801	1,072,386.00	55,276.00	9.00	23.00	69.96
17	0140916	1,002,442.00	14,049.00	2.00	19.00	77.47
18	0157538	996,862.00	32,032.00	4.00	10.00	63.47
19	0105600	994,320.00	37,037.00	7.25	70.00	142.96
20	0740413	977,198.00	57,198.00	10.50	17.00	98.89

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede GOLD karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.21 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.21 Beş numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0123475	1,623,564.00	20,886.00	12.25	82.00	138.99
2	0716245	1,104,039.00	60,605.00	12.75	27.00	121.54
3	0160439	995,232.00	31,727.00	5.00	23.00	52.18
4	0707853	980,282.00	89,295.00	13.00	20.00	122.86
5	0131089	963,654.00	1,133.00	0.75	17.00	95.47
6	0301411	955,309.00	596,623.00	120.75	203.00	143.73
7	0726653	938,784.00	542,034.00	117.50	157.00	123.34
8	0129864	930,410.00	488,749.00	76.00	104.00	98.09
9	0090001	907,864.00	446,855.00	116.50	383.00	148.41

10	9030210	902,956.00	0.00	0.00	9.00	54.76
11	0190303	832,923.00	268,824.00	81.50	135.00	150.34
12	0739896	791,494.00	259,599.00	85.75	190.00	99.63
13	0111063	778,211.00	643,894.00	105.50	253.00	145.99
14	0192215	771,412.00	469,815.00	46.50	82.00	150.89
15	0668142	756,936.00	541,451.00	95.00	170.00	102.00
16	0190758	748,915.00	434,235.00	102.25	247.00	151.15
17	0214210	745,155.00	617,260.00	136.00	284.00	128.51
18	6010733	741,342.00	51,707.00	8.00	13.00	49.80
19	0126052	732,713.00	472,612.00	80.00	125.00	109.51
20	0603264	719,196.00	511,318.00	52.25	119.00	133.41

Son bir yıldaki aktiviteler incelendiğinde de bir önceki bölümde elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Aynı kümede yer alan üyelerin kayıtlarını daha detaylı incelendiğinde farklı kart türlerine sahip olmalarına karşın çok benzer özelliklere sahip üyeler dikkat çekmektedir. Yani, aynı kümede bulunan üyeler belirlenen parametrelere göre şirket açısından aynı karlılık değerine sahiptirler, ancak bu üyelere sunulan imkânlar sahip oldukları kart türüne göre farklılıklar göstermektedir. Bunu detaylandıracak olursak altı numaralı kümedeki üyeler nerdeyse eşit sayıda aktivite işlemiş ve puan kazanmış olmalarına karşın yararlanılan imkânlar çok farklıdır. Şirket için en karlı küme olan altı numaralı kümede BLUE karta sahip bir üye 8.826.552 puana sahip olabilirken en karsız küme olan beş numaralı kümede 719.196 puanla GOLD karta sahip olabilmektedir. Tabi bu değerlendirme kümeleme için seçtiğimiz parametrelere göre yapılmıştır. Havayolu şirketlerinde üyelere verilen kartlar üye değerliliğin yanında farklı özellikler gözetilerek verilmektedir.

4.1.5 Son Altı Yıldaki Uçuş Aktivitelerinin İncelenmesi

Havayolu şirketinin verisini incelediğimizden dolayı şirket için en önemli aktivite türü uçuş aktivitesi olduğundan bu senaryoda Ocak 2005 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki aktivitelerden sadece uçuş aktivitelerini incelenmiştir. Oluşturulan bu tabloda toplam 14.511.742 kayıt bulunmaktadır. Her üyenin bu tarihler arasında işlemiş olduğu bütün uçuş aktiviteleri alındı. Tüm uçuş aktiviteleri üye ID'sine göre gruplanıp puan, mil, sektör puanı, aktivite sayısı ve üyelik toplamı alındı. Bu grupta

sonucu elde kalan kayıt sayısı 915.108 oldu. Elde edilen yeni tablo alttaki gibidir. Elde edilen yeni tablonun bir bölümü Çizelge 4.22 da gösterilmiştir.

Çizelge 4.22 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivite özeti

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0190031	3,778,546.00	3,305,097.00	435.50	474.00	151.55
2	0190036	1,751,339.00	1,462,901.00	129.50	128.00	151.48
3	0113419	1,703,774.00	1,518,654.00	367.50	830.00	150.55
4	0637613	1,688,798.00	1,330,458.00	258.75	321.00	88.42
5	0613875	1,675,668.00	1,470,913.00	344.75	773.00	128.45
6	0191827	1,645,982.00	1,427,937.00	236.50	228.00	151.61
7	0190032	1,560,134.00	1,387,272.00	190.75	190.00	151.48
8	0191802	1,324,889.00	1,121,082.00	268.50	298.00	151.48
9	0190788	1,320,943.00	1,108,278.00	197.25	232.00	151.58
10	0193888	1,305,729.00	1,080,129.00	225.00	297.00	145.19
11	0112225	1,305,354.00	1,157,113.00	237.25	293.00	150.81
12	0190285	1,304,378.00	1,112,516.00	314.25	475.00	151.61
13	0689525	1,300,588.00	1,124,938.00	302.25	425.00	77.32
14	0190501	1,288,103.00	1,157,581.00	631.00	1,656.00	151.52
15	0640081	1,284,044.00	1,099,773.00	230.75	315.00	108.26
16	0190101	1,281,973.00	1,120,036.00	493.00	881.00	151.64
17	0190370	1,279,678.00	1,172,706.00	139.25	155.00	151.61
18	0689457	1,240,620.00	1,067,359.00	309.50	525.00	74.55
19	0190228	1,239,201.00	1,133,324.00	109.50	118.00	151.00
20	0664360	1,232,401.00	1,137,022.00	117.00	113.00	90.81

Bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.22’de gösterilmiş tabloya uygulanan K means algoritmasından sonra her üyenin hangi kümeye ait olduğu belirlendi. Buna göre kümenin potansiyel işletme değerine ulaşmak için belirlenmiş olan parametreler kümeye göre gruplanıp her kümenin potansiyel işletme değerine ulaşmaya çalışıldı. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24 da gösterilmiştir.

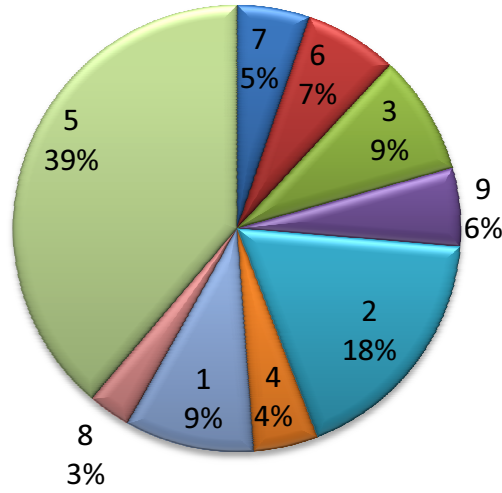
Çizelge 4.23 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası uçuş aktivitelerine KM in uygulanması

ID	Kümedeki Üye Sayısı	Puan %	Mil %	Üye %	Sektör Puan %	Aktivite Sayısı %	Kümedeki Puan Ortalaması	Kümedeki Mil Ortalaması
7	47874	34.71	34.28	5.23	28.83	23.06	147,703.35	131,246.25
6	61450	14.99	15.4	6.72	27.42	35.93	49,713.41	45,930.55
3	79489	11.16	11.33	8.69	5.51	3.95	28,609.18	26,126.46
9	51899	6.55	5.81	5.67	3.29	1.78	25,719.05	20,535.00
2	163452	16.48	17.03	17.86	11.82	10.21	20,544.77	19,098.64
4	42481	2.68	2.4	4.64	3.21	2.51	12,844.24	10,344.54
1	85455	3.46	3.54	9.34	6.65	8.43	8,259.61	7,588.85
8	28243	1.07	1	3.09	2.67	2.68	7,737.89	6,493.56
5	354765	8.89	9.21	38.77	10.6	11.46	5,107.32	4,761.03

Çizelge 4.24 Ocak 2005 ile Haziran 2011 arası uçuş aktivitelere göre küme değerleri

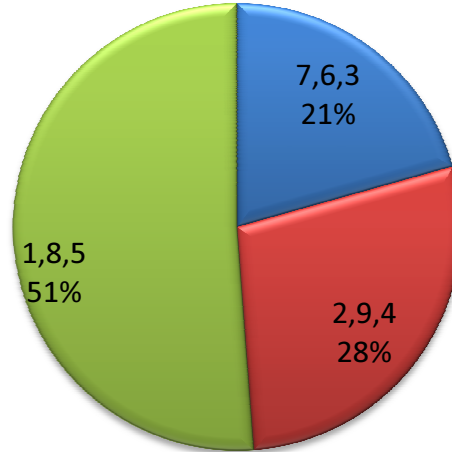
ID	Puan % / Üye %	Mil % / Üye %	Sektör Puan % / Üye %	Aktivite Sayısı % / Üye %	Toplam Üyelik / Kümedeki Üye Sayısı
7	6.63	6.55	5.51	4.41	97.00
6	2.23	2.29	4.08	5.35	86.38
3	1.28	1.30	0.63	0.45	43.15
9	1.16	1.03	0.58	0.31	14.63
2	0.92	0.95	0.66	0.57	70.88
4	0.58	0.52	0.69	0.54	15.40
1	0.37	0.38	0.71	0.90	51.85
8	0.35	0.32	0.86	0.87	16.39
5	0.23	0.24	0.27	0.30	79.35

Her kümeye düşen üye yüzdesi daha detaylı bir şekilde inceleyebilmek için Şekil 4.5 de pasta grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 4.5 Altı yıllık uçuk aktivitelerinde kümelerle düşen üye yüzdesi

Kümeler şirket değerliliğine göre en değerli kümeden en değersiz kümeye doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Sıralamadan sonra da kümeler üçer üçer gruplanmıştır. Gruplamanın amacı en değerli üç kümeyi, değerli olma olasılığı yüksek olan üç kümeyi ve değeri düşük olan üç kümeyi belirlemektir. Bu gruplama sonucu her gruba düşen üye yüzdesi Şekil 4.6 daki pasta grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 4.6 Altı yıllık uçuk aktivitelerinde gruplanmış kümeler

Kümeleme sonucu elde edilen verilerde en değerli küme 7 numaralı küme olduğu görülmektedir. Tabloyu incelediğimizde 7 numaralı küme toplam puanlardan % 34.71'ine sahip iken bu kümeye düşen müşteri yüzdesi ise toplam müşterilerin % 5.23'üne

sahiptir, bundan dolayı 7 numaralı küme şirket açısından en büyük ağırlık değerine sahiptir olduğunu kabul edilmektedir.

Bu kümelemeye göre en değerli müşteriler 7, 6 ve 3 numaralı kümelerde bulunan müşteriler olduğu belirlenmiştir. Bu kümelerde müşteri başına düşen puan sayısı diğer kümelerdekine göre daha fazladır. Uygulanabilecek bazı CRM stratejilerine bakacak olursak.

- En iyi müşterileri elde tutma stratejileri uygulanabilir, bu strateji 7, 6 ve 3 numaralı kümelerde bulunan müşterileri içermelidir.
- Çapraz satış yapılabilecek kümeler incelendiğinde ilk üç kümedeki müşteriler şirket açısından en karlı müşteriler olduğundan bütün müşteriler bu kümelerdeki müşterilere benzetilmelidir. Bunu için de tablo ağırlık değerine göre sıralanır ve buradan baştaki altı küme seçilir. İlk üç küme örnek alınan kümeler olup ikinci üç küme birinci üç kümeye benzetilmelidir. Elde edilen sonuçlara göre 9 numaralı küme 7 numaralı kümeye benzetilmelidir. Bunun için 9 ve 7 numaralı kümelerdeki müşterilerin satın aldıkları hizmetlerin karşılaştırılması gerekmektedir. 7 numaralı kümedeki müşterilerin satın alıp da 9 numaralı kümedeki müşterilerin satın almadı hizmetler belirlenip promosyon ya da kampanyalarla 9 numaralı kümedeki müşterilerin kullanmadıkları servislere yönlendirilebilirler.
- Aynı şekilde 2 numaralı kümedeki müşteriler 6 numaralı kümedeki müşterilere ve 4 numaralı kümedeki müşteriler 3 numaralı kümedeki müşterilere benzetilmeye çalışılabilir.
- 8 numaralı küme belli bir süre için iyi incelenmesi gerekmektedir. Bu müşteriler diğer müşterilerle kıyaslandığında yeni müşteriler olduğundan davranışlarını belirlenebilmesi için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kümedeki müşterilerde karlılığı arttırabilmek için sık uçanlar programının ürün ve hizmet tanıtımı için pazarlama faaliyetleri yürütülmelidir.

- 5 numaralı küme ise diğerlerine göre az karlı bir küme, bu kümedeki müşteriler ortalama 83 ay üye olmalarına karşın en az mile sahip olan üyelere. Bu küme için yapılacak reklam ve promosyon harcamaları minimuma düşürülmelidir.

Ocak 2010 ile Haziran 2011 arasındaki aktiviteleri alıp kümeleri kart türüne göre grupladığımızda da aynı sonuçla karşılaşmaktayız. Şirket açısından en değerli küme olarak kabul ettiğimiz 6 numaralı kümede her tür kart türünden üye olduğu görülüyor. Oysa başlangıçtaki beklentimiz en değerli müşterilerin GOLD ve PLAT kartına sahip olan müşteriler olmasını beklemektedir. Aynı şekilde şirket açısından en değersiz küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede PLAT ve GOLD kartta sahip olan müşterilerin bulunması çok fazla istenen bir sonuç değildir. Bu kümede de müşterilerin BULE ve SILVER karta sahip olmasını beklenmektedir.

Çizelge 4.25 K-means e göre kümeleneşmiş üyelerin kart türüne göre gruplanması

KM ID	Kart Türü	Toplam
5	PLAT	30
5	GOLD	1367
5	SILV	2448
5	BLUE	350050
3	SILV	9223
3	PLAT	13
3	BLUE	67008
3	GOLD	1992
6	SILV	5255
6	PLAT	24
6	GOLD	2977
6	BLUE	53192
8	GOLD	258
8	BLUE	25771
8	SILV	445
1	PLAT	4
1	BLUE	81496
1	SILV	683
1	GOLD	315
2	BLUE	156504
2	GOLD	1538
2	PLAT	54
2	SILV	4945
7	SILV	13794
7	PLAT	471

7	GOLD	14210
7	BLUE	19397
9	BLUE	39345
9	PLAT	20
9	SILV	5600
9	GOLD	2412
9	PLATP	1
4	GOLD	685
4	SILV	1137
4	PLAT	4
4	BLUE	36540

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 7 numaralı kümede BLUE karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.26 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.26 Yedi numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0698052	355,547.00	355,547.00	66.25	139.00	79.45
2	0301816	349,698.00	331,306.00	82.50	119.00	144.26
3	0144109	333,198.00	230,445.00	28.00	40.00	73.97
4	0618404	330,837.00	131,908.00	21.00	95.00	130.16
5	0637911	325,206.00	318,791.00	73.00	88.00	108.97
6	0192354	319,426.00	309,751.00	70.00	84.00	151.19
7	0317762	316,724.00	296,741.00	74.00	129.00	132.94
8	0696330	315,971.00	309,050.00	45.75	100.00	79.81
9	0301574	292,716.00	282,813.00	77.50	83.00	142.32
10	0309239	292,227.00	266,239.00	32.25	39.00	133.52
11	0134968	286,671.00	91,108.00	58.00	175.00	88.52
12	0430090	285,803.00	253,670.00	57.25	75.00	142.64
13	0634548	285,579.00	212,270.00	109.75	178.00	113.94
14	0110846	284,228.00	277,974.00	63.50	146.00	150.77
15	0129953	280,448.00	221,069.00	45.00	143.00	98.55
16	0122354	279,814.00	269,358.00	63.00	109.00	149.16
17	0634435	274,977.00	264,048.00	69.00	82.00	115.35
18	0698011	274,112.00	274,112.00	57.25	123.00	79.45
19	0190320	272,731.00	244,192.00	75.00	82.00	151.48
20	0191998	268,896.00	262,087.00	44.50	58.00	151.45

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 7 numaralı kümede GOLD karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.27 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.27 Yedi numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0119806	1,134,298.00	961,497.00	244.50	309.00	149.52
2	0191166	1,065,880.00	894,313.00	226.75	291.00	151.61
3	0608806	1,014,390.00	883,043.00	155.00	189.00	128.45
4	0117437	990,821.00	792,844.00	258.00	257.00	148.97
5	0090007	975,247.00	794,613.00	232.25	307.00	148.45
6	0602887	973,266.00	824,649.00	208.00	328.00	135.68
7	0190099	971,383.00	814,782.00	281.00	527.00	151.68
8	0192181	960,449.00	838,263.00	236.75	575.00	151.32
9	0307738	956,410.00	875,361.00	317.75	865.00	143.16
10	0116106	952,224.00	775,863.00	307.75	404.00	149.52
11	0139153	949,191.00	856,479.00	177.00	361.00	80.94
12	0125514	944,015.00	832,300.00	257.50	454.00	112.52
13	0628189	943,455.00	844,449.00	260.50	522.00	114.77
14	0301450	940,452.00	801,542.00	384.25	945.00	144.29
15	0190160	938,478.00	753,070.00	160.25	181.00	151.61
16	0191644	931,241.00	815,501.00	265.25	413.00	151.26
17	0312706	929,092.00	826,499.00	348.50	677.00	139.52
18	0190202	927,138.00	792,904.00	335.25	450.00	151.52
19	0615935	915,766.00	828,746.00	218.25	320.00	121.81
20	0122009	910,701.00	794,516.00	192.00	212.00	149.68

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 7 numaralı kümede PLAT karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.28 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.28 Yedi numaralı kümede PLAT karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0190031	3,778,546.00	3,305,097.00	435.50	474.00	151.55
2	0190036	1,751,339.00	1,462,901.00	129.50	128.00	151.48
3	0113419	1,703,774.00	1,518,654.00	367.50	830.00	150.55
4	0637613	1,688,798.00	1,330,458.00	258.75	321.00	88.42
5	0613875	1,675,668.00	1,470,913.00	344.75	773.00	128.45
6	0191827	1,645,982.00	1,427,937.00	236.50	228.00	151.61
7	0190032	1,560,134.00	1,387,272.00	190.75	190.00	151.48
8	0191802	1,324,889.00	1,121,082.00	268.50	298.00	151.48
9	0190788	1,320,943.00	1,108,278.00	197.25	232.00	151.58
10	0193888	1,305,729.00	1,080,129.00	225.00	297.00	145.19
11	0112225	1,305,354.00	1,157,113.00	237.25	293.00	150.81
12	0190285	1,304,378.00	1,112,516.00	314.25	475.00	151.61

13	0689525	1,300,588.00	1,124,938.00	302.25	425.00	77.32
14	0640081	1,284,044.00	1,099,773.00	230.75	315.00	108.26
15	0190101	1,281,973.00	1,120,036.00	493.00	881.00	151.64
16	0190370	1,279,678.00	1,172,706.00	139.25	155.00	151.61
17	0689457	1,240,620.00	1,067,359.00	309.50	525.00	74.55
18	0190228	1,239,201.00	1,133,324.00	109.50	118.00	151.00
19	0664360	1,232,401.00	1,137,022.00	117.00	113.00	90.81
20	0637007	1,224,116.00	1,056,281.00	174.25	186.00	115.35

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede BLUE karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.29 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.29 Beş numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0122329	63,234.00	7,472.00	3.25	18.00	149.16
2	0112500	56,571.00	12,909.00	5.25	18.00	150.64
3	0634561	52,908.00	0.00	0.25	13.00	124.52
4	0123780	52,431.00	10,967.00	1.50	15.00	135.74
5	0104403	49,144.00	5,550.00	4.50	16.00	148.52
6	0319232	47,579.00	14,991.00	4.50	17.00	142.74
7	0122046	47,218.00	13,253.00	6.50	26.00	149.68
8	0107560	46,659.00	19,564.00	2.00	15.00	141.90
9	0191269	46,640.00	23,320.00	4.00	4.00	151.71
10	0191269	46,640.00	23,320.00	4.00	4.00	151.68
11	0192168	45,112.00	1,518.00	3.00	12.00	151.58
12	0101106	45,072.00	13,494.00	5.00	13.00	149.42
13	0123780	44,559.00	9,135.00	6.75	21.00	135.74
14	0304476	44,552.00	20,420.00	3.00	8.00	143.64
15	0307729	44,506.00	22,253.00	2.00	2.00	137.06
16	0310037	43,341.00	15,059.00	5.00	18.00	138.23
17	0117552	42,960.00	12,944.00	4.00	14.00	150.55
18	0310211	42,770.00	3,246.00	2.00	12.00	138.81
19	0116443	42,702.00	29,732.00	4.00	4.00	148.74
20	0116444	42,702.00	29,732.00	4.00	4.00	148.74

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede GOLD karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.30 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4. 30 Beş numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0212722	40,626.00	20,667.00	26,689.00	5.00	146.94
2	0190842	37,357.00	27,476.00	19,041.00	4.00	151.13
3	0121862	35,481.00	35,481.00	7,436.00	6.00	149.74
4	0112211	34,361.00	22,038.00	18,796.00	8.00	150.64
5	0112230	33,841.00	33,608.00	233.00	12.00	149.58
6	0190592	33,786.00	29,637.00	93.00	13.00	151.23
7	0121485	33,160.00	23,344.00	9,816.00	23.00	150.06
8	1000120	33,086.00	15,881.00	22,499.00	2.00	116.71
9	0090005	32,717.00	23,608.00	7,557.00	10.00	148.45
10	0104736	32,410.00	16,224.00	5,889.00	33.00	148.68
11	0430081	32,268.00	23,046.00	9,222.00	15.00	142.81
12	0303009	32,231.00	27,620.00	4,611.00	15.00	142.00
13	1000102	32,036.00	24,131.00	7,905.00	11.00	145.52
14	0212723	31,449.00	31,449.00	8,474.00	6.00	144.26
15	0090085	31,412.00	30,272.00	94.00	13.00	145.45
16	0102962	31,034.00	23,861.00	586.00	19.00	146.90
17	0191107	31,026.00	31,026.00	0.00	17.00	151.29
18	0104882	30,686.00	21,999.00	6,589.00	22.00	149.00
19	0090132	30,035.00	19,401.00	12,900.00	16.00	143.23
20	1000165	29,601.00	18,870.00	14,177.00	7.00	110.84

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede PLAT karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.31 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.31 Beş numaralı kümede PLAT karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0318616	33,990.00	19,626.00	4.00	6.00	141.19
2	0190991	31,074.00	13,321.00	2.75	9.00	151.55
3	0214447	26,048.00	26,048.00	4.50	8.00	144.35
4	0104039	21,978.00	17,985.00	7.00	16.00	148.74
5	0127578	19,608.00	18,310.00	4.00	5.00	105.29
6	0191101	18,501.00	13,755.00	2.00	5.00	151.55
7	0315209	17,492.00	17,492.00	4.75	8.00	134.00
8	0604039	16,962.00	16,962.00	2.00	2.00	118.68
9	0000000	13,183.00	1,283.00	0.25	3.00	153.26
10	0124648	12,090.00	11,836.00	3.00	10.00	117.00

11	0127931	11,548.00	11,548.00	2.00	4.00	103.87
12	0430033	11,411.00	10,417.00	4.75	16.00	143.61
13	0129236	9,504.00	9,504.00	6.50	18.00	100.35
14	0168563	8,111.00	8,111.00	1.00	1.00	115.42
15	0131249	6,946.00	4,929.00	2.00	5.00	95.55
16	0192087	6,541.00	6,347.00	4.50	8.00	151.74
17	0303466	5,819.00	5,819.00	3.75	7.00	142.00
18	0213353	5,538.00	5,063.00	3.50	3.00	143.13
19	0127931	3,878.00	3,320.00	6.00	3.00	103.87
20	0191197	3,648.00	3,366.00	0.50	2.00	151.71

Bu bölümde havayolu şirketleri için en önemli aktivite türü olan uçuş aktiviteleri incelendi. Ocak 2005 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki uçuş aktiviteleri ele alındı. Bu bölümdeki incelemede de önceki bölümlerdeki sonuçlara benzer sonuçlar gözlemlendi. Aynı kümede yer alan üyelerin kayıtlarını daha detaylı incelediğimizde farklı tür sadakat kartlarına sahip olmalarına karşın aslında çok benzer özelliklere sahiptirler. Yani aynı kümede bulunan üyeler şirket açısından aynı karlılık değerine sahip iken müşteriler çok farklı imkânlar sahiptirler. Bunu detaylandıracak olursak yedi numaralı kümedeki üyeler neredeyse eşit sayıda aktivite işlemiş ve puan kazanmış olmalarına karşın yararlanılan imkânlar çok farklıdır. Şirket için en karlı küme olan yedi numaralı kümede BLUE karta sahip bir üye 79.45 ay üyeliği olup 355.547 puana sahip olabilirken en karsız küme olan beş numaralı kümede 141.19 ay üye olup 33.990 puanla PLAT karta sahip olabilmektedir. Bu durum şirket açısından incelenmesi gereken çok önemli CRM konularından biridir.

4.1.6 Son Bir Yıldaki Uçuş Aktivitelerinin İncelenmesi

Üçüncü senaryoda seçilen tarih aralığı uçuş aktiviteleri için geniş bir tarih aralığı olabileceğinden ve bu geniş tarih aralığı içinde çok farklı kampanyalar yürütülmüş olabileceğinden dolayı dördüncü senaryoda daha yakın tarihlerdeki uçuş aktiviteleri incelendi. Dördüncü senaryoda, elimizdeki veritabanında bulunan aktivite tablosundaki Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki uçuş aktiviteler ele alınmıştır. Bu tabloda toplam 2.308.728 kayıt bulunmaktadır. Her üyenin bu tarihler arasında işlemiş olduğu bütün uçuş aktiviteleri incelendi. Tüm aktiviteler Üye ID'sine göre gruplanıp puan, mil, sektör puanı, aktivite sayısı ve üyelik toplamı alınmıştır. Bu

gruplama sonucu elde kalan kayıt sayısı 381.744 tür. Elde edilen yeni tablo alttaki gibidir. Elde edilen yeni tablonun bir bölümü Çizelge 4.32 te gösterilmiştir.

Çizelge 4.32 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası uçuş aktivite özeti

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0090071	113,396.00	101,577.00	49.75	54.00	146.06
2	0090072	84,201.00	58,237.00	33.00	34.00	146.06
3	0090265	1,584.00	1,584.00	1.00	1.00	133.51
4	0100331	1,652.00	1,652.00	1.00	1.00	144.06
5	0101806	1,618.00	1,186.00	2.25	3.00	148.58
6	0103500	15,190.00	10,178.00	6.50	9.00	148.51
7	0103539	950.00	950.00	2.00	2.00	146.87
8	0103596	924.00	924.00	2.00	2.00	148.90
9	0103718	1,234.00	1,234.00	1.00	4.00	147.22
10	0103139	57,396.00	41,310.00	28.50	23.00	141.74
11	0102929	604.00	483.00	1.00	1.00	148.93
12	0104717	4,308.00	2,154.00	2.00	2.00	148.58
13	0106502	3,537.00	2,358.00	1.00	2.00	148.90
14	0105419	42,898.00	32,805.00	10.00	17.00	144.41
15	0106011	1,118.00	559.00	0.50	1.00	148.90
16	0106060	16,769.00	13,906.00	2.00	4.00	147.38
17	0105484	82.00	41.00	0.75	3.00	140.38
18	0105523	252.00	252.00	0.25	1.00	145.70
19	0109249	0.00	0.00	0.50	2.00	147.41
20	0109514	2,973.00	2,469.00	4.75	10.00	139.16

Bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.32’de gösterilmiş tabloya uygulanan K means algoritmasından sonra her üyenin hangi kümeye ait olduğu belirlenmiştir. Buna göre kümenin potansiyel işletme değerine ulaşmak için belirlenmiş olan parametreler kümeye göre gruplanıp her kümenin potansiyel işletme değerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.33 ve Çizelge 4.34 da gösterilmiştir.

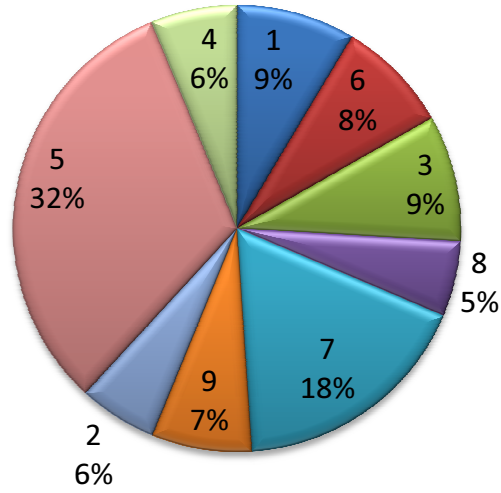
Çizelge 4.33 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivitelere KM in uygulanması

ID	Kümedeki Üye Sayısı	Puan %	Mil %	Üye %	Sektör Puan %	Aktivite Sayısı %	Kümedeki Puan Ortalaması	Kümedeki Mil Ortalaması
1	32711	29.83	29.08	8.57	15.87	12.48	38,854.71	28,993.18
6	31354	18.98	18.77	8.21	32.66	32.84	25,791.57	19,523.26
3	34908	16.69	16.60	9.14	6.75	5.38	20,369.84	15,509.53
8	20861	6.22	6.32	5.46	8.98	10.40	12,713.14	9,876.84
7	67005	14.20	14.47	17.55	15.60	16.74	9,031.80	7,043.67
9	27570	4.79	5.23	7.22	5.09	4.08	7,401.88	6,182.49
2	21613	1.36	1.44	5.66	4.04	3.79	2,677.04	2,173.00
5	121930	6.82	6.93	31.94	9.54	12.11	2,384.14	1,854.44
4	23792	1.10	1.16	6.23	1.47	2.17	1,962.36	1,585.28

Çizelge 4.34 Ocak 2010 ile Haziran 2011 arası aktivitelere göre küme değerleri

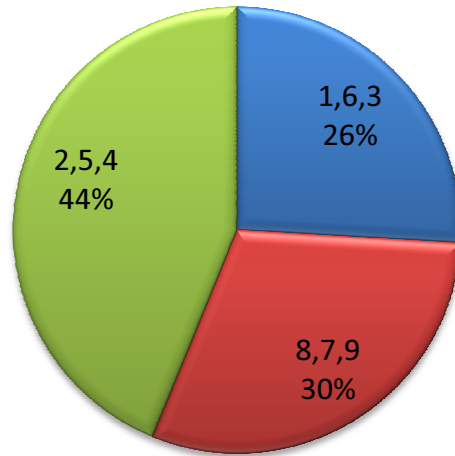
ID	Puan % / Üye %	Mil % / Üye %	Sektör Puan % / Üye %	Aktivite Sayısı % / Üye %	Toplam Üyelik / Kümedeki Üye Sayısı
1	3.48	3.39	1.85	1.46	65.28
6	2.31	2.29	3.98	4.00	79.47
3	1.83	1.82	0.74	0.59	13.53
8	1.14	1.16	1.64	1.90	22.78
7	0.81	0.82	0.89	0.95	77.25
9	0.66	0.72	0.71	0.57	7.82
2	0.24	0.25	0.71	0.67	7.92
5	0.21	0.22	0.30	0.38	86.73
4	0.18	0.19	0.24	0.35	18.76

Her kümeye düşen üye yüzdesi daha detaylı bir şekilde inceleyebilmek için Şekil 4.7 de pasta grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 4.7 Bir yıllık uçuş aktivitelerde kümelerdeki üye yüzdesi

Kümeler şirket değerliliğine göre en değerli kümeden en değersiz kümeye doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Sıralamadan sonra da kümeler üçer üçer gruplanmıştır. Gruplamanın amacı en değerli üç kümeyi, değerli olma olasılığı yüksek olan üç kümeyi ve değeri düşük olan üç kümeyi belirlemektir. Bu gruplama sonucu her gruba düşen üye yüzdesi Şekil 4.8 deki pasta grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 4.8 Bir yıllık uçuş aktivitelerde gruplanmış kümeler

Kümeleme sonucu elde edilen verilerde en değerli küme 1 numaralı küme olduğu görülmektedir. Tabloyu incelediğimizde 1 numaralı küme toplam puanlardan % 29.83 üne sahip iken bu kümeye düşen müşteri yüzdesi ise toplam müşterilerin % 8.57 sine sahiptir, bundan dolayı 1 numaralı küme şirket açısından en büyük ağırlık değerine sahip olduğunu kabul edilmektedir.

Bu kümelemeye göre en değerli müşteriler 1, 6 ve 3 numaralı kümelerde bulunan müşteriler olduğu belirlenmiştir. Bu kümelerde müşteri başına düşen puan sayısı diğer kümelerdekine göre daha fazladır. Uygulanabilecek bazı CRM stratejilerine bakacak olursak.

- En iyi müşterileri elde tutma stratejileri uygulanabilir, bu strateji 1, 6 ve 3 numaralı kümelerde bulunan müşterileri içermeli.
- Çapraz satış yapılabilir kümeler incelendiğinde ilk üç kümedeki müşteriler şirket açısından en karlı müşteriler olduğundan bütün müşteriler bu kümelere benzetilmeye çalışılabilir. Bunu için de tablo ağırlık değerine göre sıralanır ve buradan baştaki altı küme seçilir. İlk üç küme örnek alınan kümeler olup ikinci üç kümeyi birinci üç kümeye benzetilmeye çalışılabilir. Elde edilen sonuçlara göre 8 numaralı kümeyi 1 numaralı kümeye benzetilmeye çalışılabilir. Bunun için 8 ve 1 numaralı kümelerdeki müşterilerin satın aldıkları hizmetlerin karşılaştırılması gerekmektedir. 1 numaralı kümedeki müşterilerin satın alıp da 8 numaralı müşterilerin satın almadı hizmetler belirlenip promosyon ya da kampanyalarla 8 numaralı kümedeki müşterileri kullanmadıkları servislere yönlendirilebilir.
- Aynı şekilde 7 numaralı kümedeki müşterilerimizi 6 numaralı kümedeki müşterilere ve 9 numaralı kümedeki müşteriler 3 numaralı kümedeki müşterilere benzetilmeye çalışılabilir.
- 2 numaralı küme belli bir süre için iyi incelenmesi gerekmektedir. Bu müşteriler diğer müşterilerle kıyaslandığında yeni müşteriler olduğundan davranışlarını belirlenebilmesi için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kümedeki müşterilerin karlılığın artırılması için sık uçanlar programının ürün ve hizmet tanıtımı için pazarlama faaliyetleri yürütülmelidir.

- 5 numaralı küme ise diğerlerine göre az karlı bir küme, bu kümedeki müşteriler ortalama 86.73 ay üye olmalarına karşın en az mile sahip olan üyelere. Bu küme için yapılacak reklam ve promosyon harcamaları minimuma düşürülmelidir.

Ocak 2010 ile Haziran 2011 arasındaki uçuş aktiviteleri alınıp kümeler kart türüne göre gruplandırıldığında da aynı sonuçla karşılaşılmaktadır. Şirket açısından en değerli küme olarak kabul edilen 6 numaralı kümede her kart türünden üye olduğu görülmektedir. Başlangıçtaki beklenti en değerli müşteriler GOLD ve PLAT kartına sahip olan müşteriler olmasıydı. Aynı şekilde şirket açısından en değersiz küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede PLAT ve GOLD kartta sahip olan müşterilerin bulunması beklenmedik bir sonuç olmuştur. Bu kümede de müşterilerin BULE ve SILVER karta sahip olmasını tercih edilmektedir.

Çizelge 4.35 K-means e göre kümelenmiş üyelerin kart türüne göre gruplanması

KM ID	Kart Türü	Toplam
5	PLAT	61
5	BLUE	112472
5	SILV	5963
5	GOLD	3129
7	GOLD	3686
7	BLUE	58021
7	SILV	5211
7	PLAT	74
8	BLUE	15992
8	SILV	924
8	PLAT	3
8	GOLD	577
4	GOLD	65
4	BLUE	18491
4	SILV	125
2	SILV	190
2	BLUE	20596
2	GOLD	70
1	PLAT	293
1	GOLD	7058
1	SILV	6897
1	BLUE	18435
6	BLUE	20754
6	SILV	4783

6	PLAT	106
6	GOLD	5705
9	GOLD	69
9	PLAT	1
9	BLUE	26223
9	SILV	227
3	GOLD	555
3	SILV	3275
3	PLATP	1
3	BLUE	25851
3	PLAT	7

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 6 numaralı kümede BLUE karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.36 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4. 36 Altı numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0133582	90,105.00	46,276.00	29.50	44.00	91.22
2	0110787	89,588.00	39,852.00	31.50	44.00	150.48
3	0133329	71,126.00	45,206.00	24.50	35.00	91.80
4	0688238	68,660.00	12,406.00	9.50	29.00	86.16
5	0119309	68,469.00	44,181.00	40.00	30.00	149.64
6	0306841	68,324.00	12,689.00	19.75	62.00	144.22
7	0157402	67,610.00	41,602.00	25.00	31.00	64.06
8	0664455	67,219.00	36,277.00	28.00	32.00	107.09
9	0112257	66,035.00	33,908.00	23.25	44.00	148.93
10	0621157	65,815.00	41,474.00	40.25	46.00	124.29
11	0661449	64,862.00	40,615.00	24.00	40.00	95.45
12	2006052	63,610.00	47,453.00	20.25	37.00	60.58
13	6015228	63,480.00	39,212.00	35.00	37.00	47.74
14	0689828	63,349.00	45,624.00	48.75	65.00	56.45
15	2047907	63,322.00	35,809.00	44.50	66.00	49.12
16	0122090	63,033.00	45,730.00	33.00	42.00	149.58
17	0684814	62,623.00	41,070.00	27.25	29.00	90.45
18	0140657	62,563.00	42,065.00	29.00	27.00	78.35
19	0606406	62,442.00	43,225.00	28.00	32.00	132.58
20	0802564	62,383.00	45,567.00	30.00	40.00	75.70

Şirket açısından en karlı küme olarak kabul edilen 6 numaralı kümede GOLD karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.37 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.37 Altı numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0122759	309,640.00	229,045.00	97.75	132.00	146.87
2	0674005	275,846.00	191,030.00	99.50	129.00	92.29
3	0118182	275,361.00	173,700.00	145.50	143.00	148.96
4	0119631	271,387.00	184,003.00	77.75	130.00	148.54
5	0687990	267,850.00	193,785.00	97.25	139.00	85.22
6	0619179	261,749.00	164,715.00	94.00	97.00	128.48
7	0628189	258,866.00	200,844.00	105.25	126.00	114.70
8	0124492	246,271.00	171,994.00	95.50	116.00	119.06
9	0152313	246,204.00	184,294.00	149.75	158.00	106.38
10	0192181	244,765.00	168,343.00	99.75	116.00	151.25
11	0301450	244,698.00	193,763.00	148.25	185.00	144.22
12	0192090	239,183.00	159,711.00	125.75	150.00	151.58
13	0651512	236,624.00	167,199.00	91.50	115.00	101.74
14	0307398	235,734.00	159,651.00	132.75	139.00	138.29
15	0190457	232,446.00	187,787.00	97.00	95.00	151.74
16	0191992	231,832.00	170,606.00	112.50	139.00	151.38
17	0626976	229,180.00	153,923.00	101.50	126.00	118.96
18	0119662	228,238.00	166,376.00	100.50	112.00	147.87
19	0675878	228,135.00	155,376.00	97.50	114.00	83.58
20	0121203	227,736.00	129,626.00	85.50	70.00	150.09

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede BLUE karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.38 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.38 Beş numaralı kümede BLUE karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0733667	31,714.00	0.00	0.00	2.00	110.48
2	0214160	28,860.00	233.00	1.00	5.00	143.06
3	0190419	28,394.00	0.00	0.00	4.00	151.54
4	0319711	27,964.00	0.00	0.25	8.00	140.96
5	0618056	27,214.00	0.00	0.00	6.00	130.96
6	0104403	26,794.00	466.00	2.00	6.00	148.45
7	0192168	26,794.00	466.00	2.00	6.00	151.51
8	0119129	26,528.00	0.00	0.00	8.00	142.64
9	0119437	26,348.00	13,174.00	1.00	1.00	149.09
10	0122792	26,065.00	232.00	0.50	5.00	146.74
11	0705477	25,883.00	0.00	0.00	5.00	125.41

12	0705438	25,883.00	0.00	0.00	5.00	125.45
13	0303407	25,846.00	1,646.00	1.00	6.00	144.09
14	0214488	25,759.00	232.00	0.50	5.00	141.48
15	0106219	25,091.00	0.00	0.00	7.00	148.67
16	0400700	24,924.00	806.00	0.50	7.00	129.06
17	0211910	24,808.00	3,928.00	0.50	5.00	143.09
18	0307819	24,496.00	432.00	1.00	8.00	140.16
19	0112290	24,378.00	0.00	0.00	6.00	148.38
20	0734857	24,373.00	0.00	0.00	4.00	110.48

Şirket açısından en az karlı küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede GOLD karta sahip üyelerin kayıtlarını daha detaylı görebilmek için Çizelge 4.39 de örnek kayıtlar listelenmiştir.

Çizelge 4.39 Beş numaralı kümede GOLD karta sahip örnek üyeler

	ID	Toplam Puan	Toplam Mil	Toplam Sektör Puanı	Toplam Aktivite Sayısı	Toplam Üyelik
1	0612174	26,129.00	0.00	0.00	6.00	127.77
2	0192215	24,150.00	11,198.00	1.50	3.00	151.35
3	0190781	22,369.00	11,548.00	2.00	3.00	151.06
4	0191105	22,075.00	10,596.00	3.00	3.00	151.48
5	0192140	21,887.00	9,881.00	1.00	5.00	151.48
6	0103482	21,754.00	10,950.00	2.25	3.00	146.32
7	0191538	21,538.00	10,338.00	2.00	2.00	150.12
8	0112729	20,971.00	10,040.00	1.50	3.00	142.58
9	0112147	20,586.00	9,881.00	1.00	1.00	148.90
10	0122864	20,586.00	9,881.00	1.00	1.00	145.87
11	0430262	19,988.00	9,594.00	2.00	2.00	135.96
12	0191705	19,869.00	9,537.00	1.00	1.00	151.61
13	0190036	19,778.00	11,225.00	2.00	3.00	151.48
14	0123528	19,761.00	13,174.00	1.50	2.00	139.19
15	0191124	19,413.00	6,485.00	1.00	3.00	151.58
16	0192305	19,392.00	4,733.00	1.50	8.00	151.35
17	0190837	19,151.00	9,284.00	2.25	2.00	151.58
18	0106070	18,721.00	2,824.00	2.00	7.00	137.12
19	0430108	18,690.00	4,674.00	2.75	7.00	142.51
20	0430081	18,444.00	9,222.00	1.50	2.00	142.74

Bu bölümde de havayolu şirketleri için en önemli aktivite türü olan uçuş aktiviteleri incelendi. Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki uçuş aktiviteleri ele alındı. Bu bölümdeki incelemede de önceki bölümlerdeki sonuçlara benzer sonuçlar elde edildi. Aynı kümede yer alan üyelerin kayıtlarını daha detaylı incelendiğine farklı tür sadakat

kartlarına sahip olmalarına karşın aslında çok benzer özelliklere sahiptirler. Yani aynı kümede bulunan üyeler şirket açısından aynı karlılık değerine sahip iken müşteriler çok farklı imkânlarla sahiptirler. Bunu detaylandıracak olursak yedi numaralı kümedeki üyeler nerdeyse eşit sayıda aktivite işlemiş ve puan kazanmış olmalarına karşın yararlanılan imkânlar çok farklıdır. Şirket için en karlı küme olan altı numaralı kümede BLUE karta sahip bir üye 91.22 ay üyeliği olup 90,105.00 puana sahip olabilirken en karsız küme olan beş numaralı kümede 127.77 ay üye olup 26,129.00 puanla GOLD karta sahip olabilmektedir. Ancak bu durum sadece bu yıl için geçerlidir. Sadakat kartlarının kullanım süresi 12 ay olduğundan 12 ayın sonunda üyeler hak ettikleri yerlere getirilmeye çalışılmaktadır. Buna göre yıl sonunda BLUE karta sahip olup da çok fazla aktivite işlemiş olanlar SILV ya da GOLD a yükseltirirken, GOLD karta sahip olup da bu yıl içinde yeteri kadar mil kazanamamış üyeler de SILV yara BLUE karta düşürülmektedirler.

4.1.7 2009 ve 2010 Yıllarındaki Aktivitelerin İncelenmesi ve Karşılaştırılması

Önceki senaryolarda elde edilen kümeler ile kümelerdeki üyelerin sahip olduğu kart türleri incelendiğinde dikkat çekici sonuçlar elde edilmiştir. Bunu örneklendirecek olursak en değerli kümede en değersiz kart türü olan BLUE karta sahip üyelerin olması ya da en değersiz kümede en değerli kartlardan biri olan GOLD karta sahip üyelerin bulunması verilebilir. Bu tür sonuçlar elde edilmesinde dolayı kümeleme için seçilen parametrelerin yenide gözden geçirilmesi uygun görülmüştür. Bu senaryoda amaç kümeleme için kullanılan parametrelerde değişiklikler yapılarak üyenin sahip olduğu kart ile ait olduğu küme arasında daha detaylı bilgiler elde etmektir. Bu bölümde üyelerin 2009 ve 2010 da işlediği aktiviteler üzerinde inceleme yapılmıştır. Kümeleme için üç farklı senaryo uygulanmıştır. İlk senaryoda kümeleme için üyenin toplam mili ve toplam sektör puanı giriş parametresi olarak alınmıştır. İkinci senaryoda kümeleme için üyenin toplam puanı, üyenin toplam mili, toplam aktivite sayısı ve toplam sektör puanı giriş parametresi olarak alınmıştır. Üçüncü senaryoda da kümeleme için üyenin toplam puanı, toplam mili, toplam aktivite sayısı, toplam sektör puanı ve toplam üyeliği giriş

parametresi olarak alınmıştır. Tüm bu senaryolar alt başlıklarda incelenip en son olarak da değerlendirme yapılmıştır.

4.1.7.1 2009 Yılı Aktivitelerinin Mil ve Sektör Puana Göre Kümelenmesi

Bu bölümde kümeleme için K means algoritmasına giriş parametreleri olarak üyenin toplam mili ve toplam sektör puanı alındığında elde edilen kümeler değerlendirilmiştir. Kümeleme sonucu her üyenin hangi kümeye ait olduğu belirlenmiştir. Buna göre kümenin potansiyel işletme değerine ulaşmak için belirlenmiş olan parametreler kümeye göre gruplanıp her kümenin potansiyel işletme değerine ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.40 ve Çizelge 4.41 de gösterilmiştir.

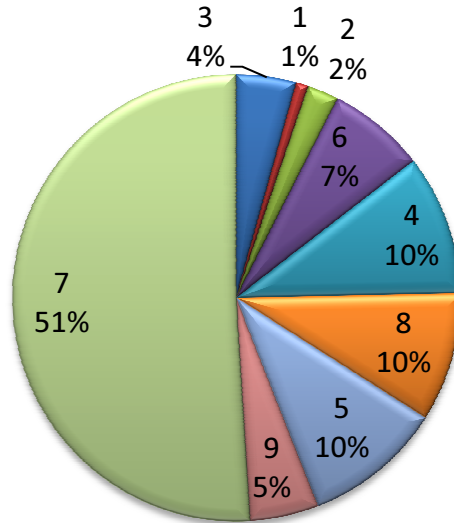
Çizelge 4.40 2009 yılı aktivitelerine mil ve sektör puana göre k-means in uygulanması

ID	Kümedeki Üye Sayısı	Puan %	Mil %	Üye %	Sektör Puan %	Aktivite Sayısı %	Kümedeki Puan Ortalaması	Kümedeki Mil Ortalaması
3	28840	9,88	13,21	4,30	18,55	15,82	21200,67	11187,05
1	5938	2,40	2,71	0,89	8,05	6,37	25038,61	11133,29
2	15193	5,64	6,93	2,27	13,40	11,31	22956,63	11136,82
6	47191	13,39	18,48	7,04	20,24	17,01	17558,04	9567,88
4	68137	14,29	22,16	10,17	13,84	10,54	12976,43	7943,96
8	62690	13,62	19,09	9,36	17,05	13,95	13444,22	7437,25
5	67238	9,37	13,54	10,03	7,17	7,15	8629,32	4919,80
9	33134	3,01	3,89	4,94	1,70	2,24	5616,16	2866,13
7	341736	28,41	0,00	51,00	0,00	15,62	5145,13	0,28

Çizelge 4. 41 2009 yılında işlenmiş aktivitelere göre küme değerleri

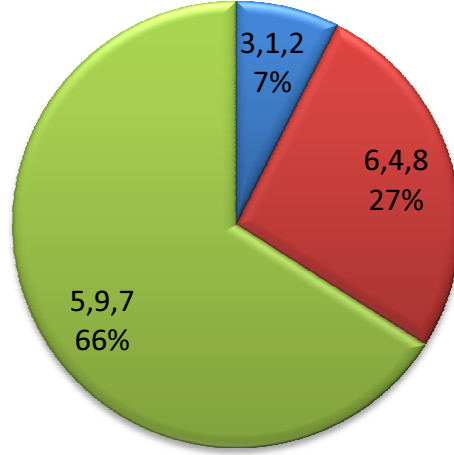
ID	Puan % / Üye %	Mil % / Üye %	Sektör Puan % / Üye %	Aktivite Sayısı % / Üye %	Toplam Üyelik / Kümedeki Üye Sayısı
3	2,30	3,07	4,31	3,68	64,86
1	2,71	3,05	9,08	7,19	73,55
2	2,49	3,05	5,91	4,99	69,74
6	1,90	2,62	2,87	2,42	56,40
4	1,40	2,18	1,36	1,04	45,77
8	1,46	2,04	1,82	1,49	51,77
5	0,93	1,35	0,71	0,71	44,62
9	0,61	0,79	0,34	0,45	44,52
7	0,56	0,00	0,00	0,31	55,52

Her kümeye düşen üye yüzdesi daha detaylı bir şekilde inceleyebilmek için Şekil 4.8 de pasta grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 4.9 2009 yılı aktivitelerinin Mil ve Sektör Puana göre kümelnmesindeki üye yüzdesi

Kümeler şirket değerliliğine göre en değerli kümeden en değersiz kümeye doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Sıralamadan sonra da kümeler üçer üçer gruplanmıştır. Gruplamanın amacı en değerli üç kümeyi, değerli olma olasılığı yüksek olan üç kümeyi ve değeri düşük olan üç kümeyi belirlemektir. Bu gruplama sonucu her gruba düşen üye yüzdesi Şekil 4.9 daki pasta grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 4.10 Mil ve Sektör Puana göre kümelenmiş üyelerin gruplanmış kümelerde üye yüzdesi

Üyenin toplam miline ve toplam sektör puanına göre kümelemeden sonra aktiviteleri alıp kümeleri kart türüne göre grupladığımızda önceki senaryolarda elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar elde ettik. Şirket açısından en değerli küme olarak kabul ettiğimiz 3 numaralı kümede her kart türünden üye olduğu görülüyor. Aynı şekilde şirket açısından en değersiz küme olarak kabul ettiğimiz 7 numaralı kümede PLAT ve GOLD kartta sahip olan müşterilerin bulunması şirket açısından pek de istenen bir durum olmamaktadır.

Çizelge 4. 42 K-means e göre kümelenmiş üyelerin 2009 yılında sahip oldukları kart türüne göre gruplanması

KM ID	Kart Türü	Toplam
6	PLAT	28
6	GOLD	769
6	SILV	2016
6	BLUE	44372
7	PLAT	33
7	GOLD	1016
7	SILV	11502
7	BLUE	329183
3	PLAT	26
3	GOLD	615
3	SILV	1629
3	BLUE	26570

8	PLAT	24
8	GOLD	771
8	SILV	2135
8	BLUE	59755
4	PLAT	26
4	GOLD	695
4	SILV	2218
4	BLUE	65189
1	PLAT	2
1	GOLD	141
1	SILV	429
1	BLUE	5365
2	PLAT	15
2	GOLD	365
2	SILV	940
2	BLUE	13873
9	PLAT	4
9	GOLD	126
9	SILV	532
9	BLUE	32463
5	PLAT	15
5	GOLD	409
5	SILV	1564
5	BLUE	65232

2009 da en değerli küme olarak kabul edilen 3 numaralı kümede bulunan ve BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türü detaylı olarak Çizelge 4.43 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.43 2009 yılında BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	57	0,21	Seviye Artışı
SILV	2521	9,49	Seviye Artışı
GOLD	2746	10,34	Seviye Artışı
BLUE	21245	79,96	Kart Devam

2009 da en değerli küme olarak kabul edilen 3 numaralı kümede bulunan ve SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türünü detaylı olarak Çizelge 4.44 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.44 2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	8	0,49	Seviye Artışı
GOLD	471	28,91	Seviye Artışı
BLUE	342	20,99	Seviye Düşüşü
SILV	808	49,60	Kart Devamı

2009 da en değersiz küme olarak kabul edilen 7 numaralı kümede bulunan ve GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türünü detaylı olarak Çizelge 4.45 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.45 Yedi numaralı kümede GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	2	0,20	Seviye Artışı
GOLD	720	70,87	Kart Devamı
SILV	286	28,15	Seviye Düşüşü
BLUE	8	0,79	Seviye Düşüşü

2009 da en değersiz küme olarak kabul ettiğimiz 7 numaralı kümede bulunan ve SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türünü detaylı olarak Çizelge 4.46 de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 46 Yedi numaralı kümede SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	4	0,03	Seviye Artışı
GOLD	2210	19,21	Seviye Artışı
SILV	8626	75,00	Kart Devamı
BLUE	662	5,76	Seviye Düşüşü

4.1.7.2 2009 Yılı Aktivitelerinin Mil, Puan, Sektör Puan ve Aktivite Sayısına Göre Kümelenmesi

Bu bölümde kümeleme için K means algoritmasına giriş parametreleri olarak üyenin toplam puanı, toplam mili, toplam aktivite sayısı ve toplam sektör puanı alındığında elde edilen kümeler değerlendirilmiştir. Kümeleme sonucu her üyenin hangi kümeye ait olduğu belirlenmiştir. Buna göre kümenin potansiyel işletme değerine ulaşmak için belirlenmiş olan parametreler kümeye göre gruplanıp her kümenin potansiyel işletme değerine ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.47 ve Çizelge 4.48 da gösterilmiştir.

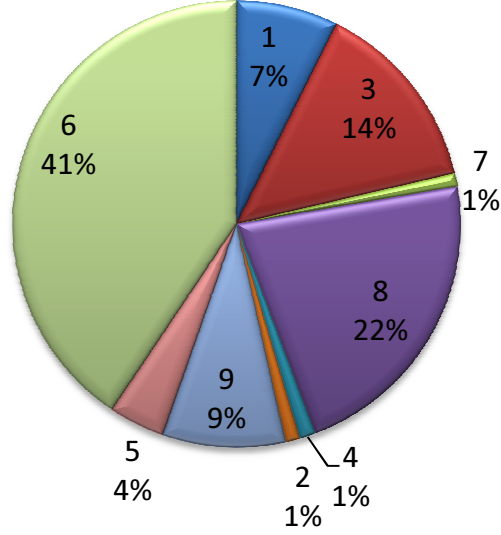
Çizelge 4.47 2009 yılı aktivitelerine puan, mil ve sektör puana göre k-means in uygulanması

ID	Kümedeki Üye Sayısı	Puan %	Mil %	Üye %	Sektör Puan %	Aktivite Sayısı %	Kümedeki Puan Ortalaması	Kümedeki Mil Ortalaması
1	49279	18,95	27,87	7,35	18,52	13,85	23.793,52	13.816,79
3	93842	22,67	36,68	14,00	56,08	47,10	14.950,45	9.549,21
7	6390	7,34	2,35	0,95	2,62	3,87	71.094,15	8.992,69
8	147307	14,09	29,48	21,98	20,70	15,68	5.919,25	4.889,41
4	7717	13,21	0,52	1,15	0,44	1,31	105.915,74	1.630,82
2	6886	1,04	0,19	1,03	0,25	3,35	9.372,70	680,08
9	59411	8,39	0,97	8,87	0,31	2,49	8.742,22	397,58
5	27122	9,31	0,38	4,05	0,19	1,30	21.233,48	340,96
6	272143	5,01	1,56	40,61	0,88	11,05	1.139,58	139,65

Çizelge 4. 48 2009 yılında işlenmiş aktivitelere göre küme değerleri

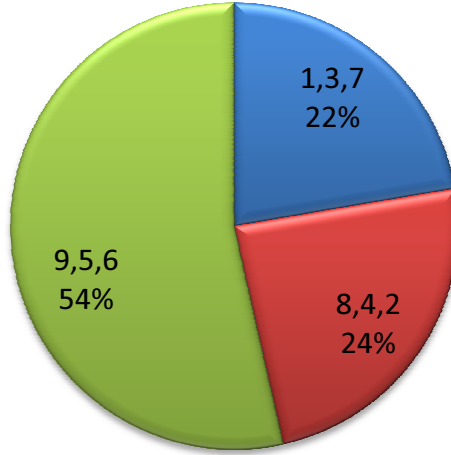
ID	Puan % / Üye %	Mil % / Üye %	Sektör Puan % / Üye %	Aktivite Sayısı % / Üye %	Toplam Üyelik / Kümedeki Üye Sayısı
1	2,58	3,79	2,52	1,88	60,53
3	1,62	2,62	4,00	3,36	59,27
7	7,70	2,47	2,75	4,06	93,08
8	0,64	1,34	0,94	0,71	41,41
4	11,47	0,45	0,38	1,13	75,85
2	1,01	0,19	0,25	3,26	54,31
9	0,95	0,11	0,03	0,28	72,04
5	2,30	0,09	0,05	0,32	70,67
6	0,12	0,04	0,02	0,27	49,41

Her kümeye düşen üye yüzdesi daha detaylı bir şekilde incelenebilmesi için Şekil 4.8 de pasta grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 4.11 2009 yılı aktivitelerinin Puan, Mil ve Sektör Puana göre kümelenmesindeki üye yüzdesi

Kümeler şirket değerliliğine göre en değerli kümeden en değersiz kümeye doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Sıralamadan sonra da kümeler üçer üçer gruplanmıştır. Gruplamanın amacı en değerli üç kümeyi, değerli olma olasılığı yüksek olan üç kümeyi ve değeri düşük olan üç kümeyi belirlemektir. Bu gruplama sonucu her gruba düşen üye yüzdesi Şekil 4.9 daki pasta grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 4.12 Puan, Mil ve Sektör Puana göre kümelenmiş üyelerin gruplanmış kümelerde üye yüzdesi

Üyenin toplam puanı, toplam mili, toplam aktivite sayısı ve toplam sektör puanına göre kümelemeden sonra aktiviteler kart türüne göre gruplandığında önceki senaryolarda

elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Şirket açısından en değerli küme olarak kabul edilen 1 numaralı kümede her tür kart türünden üye olduğu görülmektedir. Aynı şekilde şirket açısından en değersiz küme olarak kabul edilen 6 numaralı kümede PLAT ve GOLD kartta sahip olan müşterilerin bulunması şirket açısından pek de istenen bir durum olmamaktadır.

Çizelge 4. 49 K-means e göre kümelenmiş üyelerin 2009 yılında sahip oldukları kart türüne göre gruplanması

KM ID	Kart Türü	Toplam
3	PLAT	58
3	GOLD	1602
3	SILV	4510
3	BLUE	87665
6	PLAT	30
6	GOLD	739
6	SILV	10602
6	BLUE	260767
5	PLAT	2
5	GOLD	99
5	SILV	457
5	BLUE	26563
9	PLAT	2
9	GOLD	98
9	SILV	442
9	BLUE	58865
8	PLAT	26
8	GOLD	784
8	SILV	3259
8	BLUE	143207
1	PLAT	33
1	GOLD	1083
1	SILV	2596
1	BLUE	45565
2	PLAT	3
2	GOLD	81
2	SILV	174
2	BLUE	6628
7	PLAT	12
7	GOLD	239
7	SILV	462
7	BLUE	5677
4	PLAT	7
4	GOLD	182
4	SILV	463
4	BLUE	7065

2009 da en değerli küme olarak kabul edilen 1 numaralı kümede bulunan ve BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türü detaylı olarak Çizelge 4.50 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.50 2009 yılında BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	128	0,28	Seviye Artışı
GOLD	5061	11,11	Seviye Artışı
BLUE	35893	78,78	Kart Devamı
SILV	4477	9,83	Seviye Artışı

2009 da en değerli küme olarak kabul edilen 1 numaralı kümede bulunan ve SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türü detaylı olarak Çizelge 4.51 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.51 2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	18	0,69	Seviye Artışı
GOLD	894	34,45	Seviye Artışı
SILV	1254	48,32	Kart Devamı
BLUE	429	16,53	Seviye Düşüşü

2009 da en değersiz küme olarak kabul ettiğimiz 6 numaralı kümede bulunan ve GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türü detaylı olarak Çizelge 4.52 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.52 2009 yılında GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	2	0,27	Seviye Artışı
GOLD	548	74,15	Kart Devamı
SILV	183	24,76	Seviye Düşüşü
BLUE	6	0,81	Seviye Düşüşü

2009 da en değersiz küme olarak kabul edilen 7 numaralı kümede bulunan ve SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türü detaylı olarak Çizelge 4.53 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.53 2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	4	0,04	Seviye Artışı
GOLD	2110	19,90	Seviye Artışı
SILV	8017	75,62	Kart Devamı
BLUE	471	4,44	Seviye Düşüşü

4.1.7.3 2009 Yılı Aktivitelerinin Kümelenmesi

Bu bölümde kümeleme için K means algoritmasına giriş parametreleri olarak üyenin toplam puanı, toplam mili, toplam aktivite sayısı, toplam sektör puanı ve toplam üyeliği alındığında elde edilen kümeler değerlendirilmiştir. Kümeleme sonucu her üyenin hangi kümeye ait olduğu belirlenmiştir. Buna göre kümenin potansiyel işletme değerine ulaşmak için belirlenmiş olan parametreler kümeye göre gruplanıp her kümenin potansiyel işletme değerine ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.54 ve Çizelge 4.55 te gösterilmiştir.

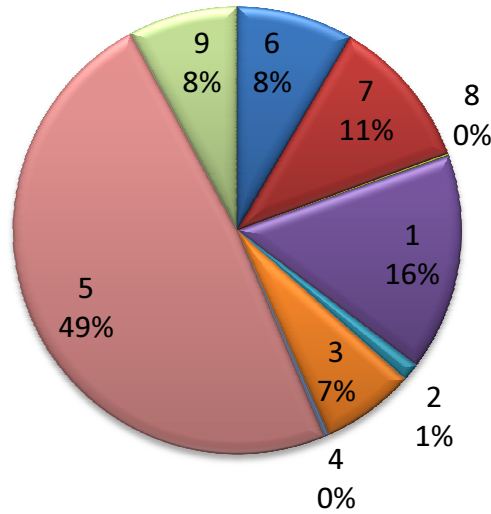
Çizelge 4.54 2009 yılı aktivitelerine puan, mil, sektör puana ve üyeliğe göre k-means in uygulanması

ID	Kümedeki Üye Sayısı	Puan %	Mil %	Üye %	Sektör Puan %	Aktivite Sayısı %	Kümedeki Puan Ortalaması	Kümedeki Mil Ortalaması
6	56272	21,38	32,63	8,40	44,69	38,05	23.514,99	14.166,81
7	73814	19,75	35,53	11,02	20,35	13,66	16.558,08	11.759,20
8	1136	3,30	0,25	0,17	0,13	0,12	179.564,79	5.459,83
1	105328	21,24	22,24	15,72	24,80	23,30	12.480,80	5.158,54
2	8486	0,49	0,60	1,27	0,40	0,65	3.582,64	1.719,11
3	45102	1,77	2,68	6,73	1,24	2,29	2.430,58	1.452,47
4	2326	0,06	0,05	0,35	0,08	0,13	1.577,17	520,67
5	324840	30,80	5,17	48,48	8,03	19,72	5.869,09	388,56
9	52793	1,21	0,84	7,88	0,29	2,09	1.417,10	389,96

Çizelge 4.55 2009 yılında işlenmiş aktivitelere göre küme değerleri

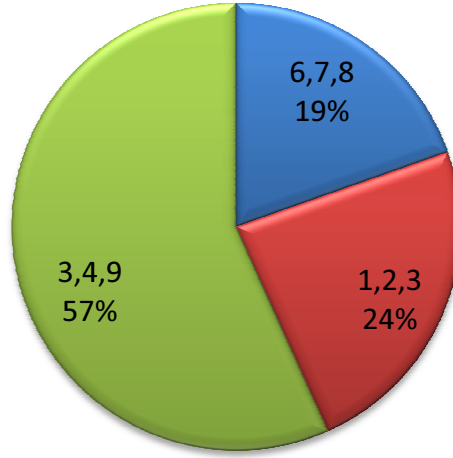
ID	Puan % / Üye %	Mil % / Üye %	Sektör Puan % / Üye %	Aktivite Sayısı % / Üye %	Toplam Üyelik / Kümedeki Üye Sayısı
6	2,55	3,89	5,32	4,53	45,88
7	1,79	3,23	1,85	1,24	16,69
8	19,44	1,50	0,74	0,71	6,50
1	1,35	1,42	1,58	1,48	59,71
2	0,39	0,47	0,32	0,51	0,97
3	0,26	0,40	0,18	0,34	15,52
4	0,17	0,14	0,22	0,36	0,11
5	0,64	0,11	0,17	0,41	76,25
9	0,15	0,11	0,04	0,26	4,83

Her kümeye düşen üye yüzdesini daha detaylı bir şekilde inceleyebilmek için Şekil 4.13 de pasta grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 4.13 2009 yılı aktivitelerinin Puan, Mil, Sektör Puana ve Üyeliğe göre kümelenmesindeki üye yüzdesi

Kümeler şirket değerliliğine göre en değerli kümeden en değersiz kümeye doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Sıralamadan sonra da kümeler üçer üçer gruplanmıştır. Gruplamanın amacı en değerli üç kümeyi, değerli olma olasılığı yüksek olan üç kümeyi ve değeri düşük olan üç kümeyi belirlemektir. Bu gruplama sonucu her gruba düşen üye yüzdesi Şekil 4.14 de pasta grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 4.14 Puan, Mil, Sektör Puana ve Üyeliğe göre kümelenmiş üyelerin gruplanmış kümelerde üye yüzdesi

Üyenin toplam puanı, toplam mili, toplam aktivite sayısı, toplam sektör puanı ve toplam üyeliğine göre kümelemekten sonra aktiviteler kart türüne göre gruplandığında önceki senaryolarda elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Şirket açısından en değerli küme olarak kabul edilen 6 numaralı kümede her tür kart türünden üye olduğu görülüyor. Aynı şekilde şirket açısından en değersiz küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede PLAT ve GOLD kartta sahip olan müşterilerin bulunması şirket açısından pek de istenen bir durum olmamaktadır.

Çizelge 4. 56 K-means e göre kümelenmiş üyelerin 2009 yılında sahip oldukları kart türüne göre gruplanması

KM ID	Kart Türü	Toplam
5	PLAT	48
5	GOLD	1100
5	SILV	11273
5	BLUE	312418
1	PLAT	37
1	GOLD	1025
1	SILV	4193
1	BLUE	100072
6	PLAT	50
6	GOLD	1557
6	SILV	3846
6	BLUE	50817
3	PLAT	3

3	GOLD	80
3	SILV	2229
3	BLUE	42789
7	PLAT	25
7	GOLD	1019
7	SILV	2715
7	BLUE	70043
9	PLAT	1
9	GOLD	60
9	SILV	1896
9	BLUE	50836
2	PLAT	2
2	GOLD	40
2	SILV	104
2	BLUE	8333
8	GOLD	13
8	SILV	43
8	BLUE	1063
4	GOLD	3
4	SILV	35
4	BLUE	2279

2009 da en değerli küme olarak kabul edilen 6 numaralı kümede bulunan ve BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türünü detaylı olarak Çizelge 4.57 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.57 2009 yılında BLUE karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	114	0,22	Seviye Artışı
GOLD	6849	13,45	Seviye Artışı
BLUE	39500	77,58	Kart Devamı
SILV	4455	8,75	Seviye Artışı

2009 da en değerli küme olarak kabul ettiğimiz 6 numaralı kümede bulunan ve SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart tür detaylı olarak Çizelge 4.58 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.58 2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	20	0,53	Seviye Artışı
GOLD	1228	32,83	Seviye Artışı

BLUE	614	16,41	Seviye Düşüşü
SILV	1879	50,23	Kart Devamı

2009 da en değersiz küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede bulunan ve GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türü detaylı olarak Çizelge 4.59 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.59 2009 yılında GOLD karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	3	0,27	Seviye Artışı
GOLD	688	62,26	Kart Devamı
SILV	403	36,47	Seviye Düşüşü
BLUE	11	1,00	Seviye Düşüşü

2009 da en değersiz küme olarak kabul edilen 5 numaralı kümede bulunan ve SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart türü detaylı olarak Çizelge 4.60 da gösterilmiştir.

Çizelge 4.60 2009 yılında SILV karta sahip olan üyelerin 2011 de sahip oldukları kart yüzdesi

Kart Türü	Kart Sayısı	%	Durum
PLAT	6	0,07	Seviye Artışı
GOLD	2259	26,48	Seviye Artışı
SILV	5251	61,56	Kart Devamı
BLUE	1014	11,89	Seviye Düşüşü

Sonuç olarak, bu bölümde kümeleme için seçilen parametreler ve bu parametrelere göre çıkan sonuçlar incelenmiştir. Kümeleme için seçinle parametrelerden bağımsız olarak, her senaryoda belirlenen kümelerde, her kart türünden üye olduğu sonucuna varılmıştır. Bunu örneklendirecek olursak en değerli kümelerde en değersiz kart türüne sahip olan üyeler var iken en değersiz kümelerde de en değerli karta sahip olan üyeler

olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun kümeleme için seçilen parametrelerden çok fazla etkilendiği görülmüştür. Kümeleme için seçilen parametrelerden en ideali üçüncü senaryonun olduğuna karar verilmiştir. Yani kümeleme için K means algoritmasına giriş parametreleri olarak üyenin toplam puanı, toplam mili, toplam aktivite sayısı, toplam sektör puanı ve toplam üyeliği alınması uygun bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlardan üyelerin düzgün bir şekilde değerlendirilmediği kanısına varılmıştır. Bu incelemeyi desteklemek için 2009 yılında en değerli kümelerde en dersiz karta sahip olan üyeler 2010 yılının sonunda hangi kart türüne sahip olduklarını tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda en değerli kümede en değersiz kart olan BLUE karta sahip olan üyelerin % 23 ü seviye atlarken, %77 si aynı kartla devam etmektedir. Aynı şekilde SILVER karta sahip olan üyeleri % 33 ü seviye atlarken % 12 si de seviye düşüşü olmuştur. Elde edilen sonuçlarda en değersiz kümede en değerli kartlardan biri olan GOLD karta sahip olan üyelerin % 37 sinin seviyesi düşerken, %63 aynı kartla devam etmektedir. Aynı şekilde SILVER karta sahip olan üyeleri % 12 sinde seviye düşüşü olurken % 26'sında seviye artışı olmuştur.

Yapılan bu incelemeden de görüldüğü gibi üyelerin yeteri kadar iyi değerlendirilemediği görülmüştür. Bundan dolayı havayolu şirketi müşterilerini daha iyi değerlendirebilmek için önlemler alması gerekmektedir.

4.2 Birliktelik Kuralları

Birliktelik kuralları için K-means kümeleme sonucu şirket açısından en karlı küme olduğunu belirlenen kümelere uygulanmıştır. Birliktelik kuralları için iki senaryo belirlenmiştir. Birinci senaryoda belirlenmiş en karlı müşteri kümesindeki aktivitelerin birliktelik kuralları çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu aktivite türleri ise şu şekildedir : 'TELEKOM' , 'ALİŞVERİŞ', 'HİZMET İSTANIMI', 'YAŞAM AKTİVİTLERİ', 'ULUSLARARASI PARTNER', 'HOTEL', 'ARAÇ KIRALAMA', 'BANKA İŞLEMİ', 'UÇUŞ'. İkinci senaryoda da belirlenmiş en karlı müşteri kümesindeki uçuş aktivitelerinin yönleri arasındaki birliktelik kuralları çıkarılmıştır. Belirlenmiş yönlerin kalkış ve varış liman kodlarının birleştirilerek yönler

tanımlanmıştır. Buna örnek verecek olursak İstanbul'dan Üsküp'e yapılan uçuşun tanımı 'ISTSKP' şeklinde belirlenmiştir. Her iki senaryo da birden fazla kümeye uygulanmıştır. Uygulandığı kümelerin mevcut kayıt sayıları farklıdır. Kayıt sayıları alt başlıklarda verilmiştir. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi de birliktelik kurallarının temel parametreleri olan destek (support) ve güven (confidence) göre yapılmıştır.

4.2.1 Aktivitelerde Birliktelik Kurallarının Çıkarılması

K means algoritmasını kullanarak elimizdeki müşteri verisini 9 kümeye bölünmüştür. Birliktelik kuralları çıkarımı çalışmasında şirket açısından en karlı kümeler ve en karlı kümeye benzetilmek istenen kümeler seçilip üzerinde işlemler yapılmıştır.

4.2.1.1 En İyi Küme Aktivitelerinin Birliktelik Kuralları 2010-11

Bir önceki bölüme Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki aktivitelere K – means algoritması uygulanıp şirket açısından en karlı kümenin 6 numaralı küme olduğu belirlenmiştir. Bu bölümde de altı numaralı kümede bulunan üyelerin Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasına işlemiş oldukları aktiviteler arasında ilişki çıkarılmaya çalışılmıştır. Altı numaralı kümede bulunan üyeler Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasında toplam 88976 aktivite işlemiştir. Bu aktivitelerin Apriori algoritmasına girdi olması için Çizelge 4.61 de gösterildiği gibi aktiviteler müşteri numarasına ve aktivite türüne göre gruplanması gerekti.

Çizelge 4. 61 Birliktelik kuralında kullanılan 6 numaralı küme aktivitelerinin bir bölümü

	ID	Aktivite Türü	Aktivite Sayısı
1	0000081	AIRLINE	5
2	0090051	HOTEL	1
3	0090051	BANK	30
4	0090051	AIRLINE	32
5	0090121	AIRLINE	17
6	0090121	BANK	23
7	0090121	SHOP	4

8	0090316	BANK	37
9	0090316	AIRLINE	19
10	0090375	AIRLINE	3
11	0090375	BANK	3
12	0090434	AIRLINE	5
13	0090434	BANK	13
14	0090471	AIRLINE	21
15	0090471	BANK	46
16	0090552	AIRLINE	4
17	0090552	BANK	18
18	0090821	AIRLINE	2
19	0090821	BANK	22
20	0090880	BANK	32

Bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.61’de gösterilmiş tabloya uygulanan Apriori algoritmasından sonra aktivitelerin birliktelik kuralları belirlenmiş oldu. Buna göre aktivitelerin birliktelik kuralları Çizelge 4.62’de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 62 Altı numaralı küme aktivitelerinin Birliktelik Kuralları

ID	Önceden gelen – Antecedent	Takip eden – Consequent	Güven - Confidence %	Destek - Support %	Güven * Destek
4	AIRLINE	BANK	95.33	58.69	5,594.776
5	BANK	AIRLINE	60.58	58.69	3,555.113
1	SHOP	BANK	98.22	13.41	1,317.416
16	SHOP VE AIRLINE	BANK	98.24	11.77	1,156.591
10	SHOP	AIRLINE	87.75	11.98	1,051.663
18	BANK VE SHOP	AIRLINE	87.77	11.77	1,033.371
3	HOTEL	BANK	97.63	5.34	521.577
19	HOTEL VE AIRLINE	BANK	97.97	4.69	459.765
11	HOTEL	AIRLINE	87.54	4.79	419.346
20	BANK VE HOTEL	AIRLINE	87.84	4.69	412.251
17	BANK VE AIRLINE	SHOP	20.06	11.77	236.183
9	AIRLINE	SHOP	19.47	11.98	233.303
2	BANK	SHOP	13.85	13.41	185.710
13	SHOP VE HOTEL	BANK	99.00	1.61	159.162
26	SHOP VE AIRLINE VE HOTEL	BANK	98.92	1.49	147.794
25	SHOP VE HOTEL	AIRLINE	93.00	1.51	140.449
29	BANK VE HOTEL VE SHOP	AIRLINE	92.93	1.49	138.836
6	TELECOM	BANK	100.00	1.14	113.670
21	AIRLINE VE TELECOM	BANK	100.00	1.10	110.430
22	BANK VE TELECOM	AIRLINE	97.14	1.10	107.275
12	TELECOM	AIRLINE	97.14	1.10	107.275
14	BANK VE HOTEL	SHOP	30.09	1.61	48.378

7	HOTEL	SHOP	29.67	1.62	48.187
23	HOTEL VE AIRLINE	SHOP	31.53	1.51	47.610
27	BANK VE AIRLINE VE HOTEL	SHOP	31.83	1.49	47.560
8	SHOP	HOTEL	11.89	1.62	19.309
15	BANK VE SHOP	HOTEL	11.99	1.61	19.269
24	SHOP VE AIRLINE	HOTEL	12.60	1.51	19.031
28	BANK VE AIRLINE VE SHOP	HOTEL	12.69	1.49	18.958

Tabloda listelenmiş birliktelik kurallarından daha önemli olduğunu düşündüklerimizi detaylı inceledik. Buna göre:

UÇUŞ -> BANKA

UÇUŞ aktivitesi işlemiş bir üyenin, BANKA aktivitesi de işlemiş olma olasılığı %58.69 iken UÇUŞ aktivitesi işleyen birinin ayrıca BANKA aktivitesi de işleme olasılığı %95.33'tür.

ALIŞVERİŞ VE UÇUŞ -> BANKA

Buna göre, ALIŞVERİŞ ve UÇUŞ aktiviteleri işlemiş bir üyenin, BANKA aktivitesi de işlemiş olma olasılığı %11.77 iken ALIŞVERİŞ ve UÇUŞ aktivitesi işleyen birinin ayrıca BANKA aktivitesi de işleme olasılığı %98.24'dir.

4.2.1.2 En İyi Kümeye Benzetilmek İstenen Kümenin Birliktelik Kuralları 2010-11

Bir önceki bölüme Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki aktivitelere K – means algoritması uygulanıp şirket açısından en karlı kümenin 6 numaralı küme olduğu belirlenmişti. Belirlenen CRM iyileştirmelerine göre de 6 numaralı kümeye benzetilmeye çalışılan küme 8 numaralı küme olarak belirlendi. Bu bölümde de 8 numaralı kümede bulunan üyelerin Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasına işlemiş oldukları aktiviteler arasında ilişki çıkarılmaya çalışıldı. 8 numaralı kümede bulunan üyeler Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasında toplam 345.108 aktivite işlemiş. Bu aktivitelerin Apriori algoritmasına girdi olması için Çizelge 4.63 de gösterildiği gibi aktiviteler müşteri numarasına ve aktivite türüne göre gruplanması gerekti.

Çizelge 4. 63 Birliktelik Kuralında kullanılan 6 numaralı küme aktivitelerinin bir bölümü

	ID	Aktivite Türü	Aktivite Sayısı
1	0090176	AIRLINE	1
2	0090176	BANK	34
3	0090342	BANK	20
4	0090342	SHOP	1
5	0090342	AIRLINE	20
6	0090423	SHOP	1
7	0090423	BANK	23
8	0090423	AIRLINE	17
9	0090585	BANK	28
10	0090703	AIRLINE	37
11	0090795	BANK	25
12	0090795	AIRLINE	7
13	0090810	BANK	29
14	0091145	SHOP	2
15	0091145	AIRLINE	21
16	0091226	AIRLINE	6
17	0091226	BANK	21
18	0091532	AIRLINE	4
19	0091532	BANK	17

Bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.63’da gösterilmiş tabloya uygulanan Apriori algoritmasından sonra aktivitelerin birliktelik kuralları belirlenmiş oldu. Buna göre aktivitelerin birliktelik kuralları Çizelge 4.64’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.64 Altı numaralı küme aktivitelerinin Birliktelik Kuralları

ID	Önceden gelen - Antecedent	Takip eden - Consequent	Güven - Confidence %	Destek - Support %	Güven * Destek
5	BANK	AIRLINE	63.69	31.03	1,976.51
4	AIRLINE	BANK	37.88	31.03	1,175.66
7	SHOP	AIRLINE	91.33	8.21	750.04
8	HOTEL	AIRLINE	93.92	5.23	491.30
12	BANK VE SHOP	AIRLINE	88.61	4.55	403.48
1	SHOP	BANK	57.16	5.14	293.74
10	SHOP VE AIRLINE	BANK	55.45	4.55	252.50
14	BANK VE HOTEL	AIRLINE	92.90	2.22	205.90
3	HOTEL	BANK	42.83	2.39	102.19
9	TELECOM	AIRLINE	91.80	1.08	99.51
13	HOTEL VE AIRLINE	BANK	42.37	2.22	93.90

6	AIRLINE	SHOP	10.02	8.21	82.32
11	BANK VE AIRLINE	SHOP	14.67	4.55	66.82
2	BANK	SHOP	10.55	5.14	54.20

Tabloda listelenmiş birliktelik kurallarından daha önemli olduğunu düşündüklerimizi detaylı inceledik. Buna göre:

UÇUŞ -> BANKA

UÇUŞ aktivitesi işlemiş bir üyenin, BANKA aktivitesi de işlemiş olma olasılığı %31.03 iken UÇUŞ aktivitesi işleyen birinin ayrıca BANKA aktivitesi de işleme olasılığı %37.88'tür.

ALIŞVERİŞ VE UÇUŞ -> BANKA

Buna göre, ALIŞVERİŞ ve UÇUŞ aktiviteleri işlemiş bir üyenin, BANKA aktivitesi de işlemiş olma olasılığı %4.55 iken ALIŞVERİŞ ve UÇUŞ aktivitesi işleyen birinin ayrıca BANKA aktivitesi de işleme olasılığı %55.45'dir.

4.2.1.3 En Değerli Kümede Uçuş Yönlerinin Birliktelik Kuralları

Bir önceki bölümde Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki uçuş aktivitelerine K – means algoritması uygulanıp şirket açısından en karlı kümenin 1 numaralı küme olduğu belirlenmişti. Bu bölümde de bir numaralı kümede bulunan üyelerin Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasına işlemiş oldukları uçuş aktivitelerinden uçuş yönleri arasında ilişki çıkarılmaya çalışıldı. Bir numaralı kümede bulunan üyeler Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasında toplam 288.217 uçuş aktivitesi işlemiş. Bu aktivitelerin Apriori algoritmasına girdi olması için Çizelge 4.65 de gösterildiği gibi aktiviteler müşteri numarasına ve aktivite türüne göre gruplanması gerekti.

Çizelge 4.65 Birliktelik Kuralında kullanılan 1 numaralı kümenin uçuş aktivitelerinden bir bölümü

	ID	Kalkış - Varış	Aktivite Sayısı
1	0090025	ISTMEL	2
2	0090025	MELIST	2
3	0090025	TIAIST	1
4	0090025	ISTSKP	2
5	0090025	HKGIST	1
6	0090025	ISTHKG	1
7	0090025	ISTTIA	1
8	0090025	SKPIST	2
9	0090084	CGKIST	1
10	0090084	ISTCGK	1
11	0090084	PEKIST	1
12	0090084	LAXIST	1
13	0090084	AMSIST	1
14	0090084	ISTKMG	2
15	0090084	KMGIST	3
16	0090084	MELIST	1
17	0090084	PVGIST	1
18	0090084	ISTSKP	1
19	0090084	CANIST	2
20	0090084	ISTICN	1
21	0090084	ISTHKG	2
22	0090084	MNLIST	3
23	0090084	ISTMNL	4
24	0090084	ISTLAX	1
25	0090084	ICNIST	1

Bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.39’da gösterilmiş tabloya uygulanan Apriori algoritmasından sonra uçuş aktivitelerinden uçuş yönleri arasındaki birliktelik kuralları belirlenmiş oldu. Buna göre aktivitelerin birliktelik kuralları Çizelge 4.66’da gösterilmiştir.

Çizelge 4. 66 Bir numaralı küme aktivitelerinin uçuş yönleri arasındaki Birliktelik Kuralları

ID	Önceden gelen - Antecedent	Takip eden - Consequent	Güven - Confidence %	Destek - Support %	Güven * Destek
215	SKPIST	ISTSKP	81.09	9.13	740.68
214	ISTSKP	SKPIST	75.88	9.13	693.09
223	SYDIST	ISTSYD	79.32	8.40	666.15

222	ISTSYD	SYDIST	78.08	8.40	655.73
186	PVGIST	ISTPVG	84.88	7.67	651.03
185	ISTPVG	PVGIST	82.64	7.67	633.88
1032	AMSIST	ISTAMS	76.99	7.31	562.97
1033	ISTAMS	AMSIST	66.54	7.31	486.55
1148	ISTCGK	CGKIST	85.87	7.15	613.99
1147	CGKIST	ISTCGK	85.43	7.15	610.85
1051	ISTTIA	TIAIST	86.25	6.66	574.03
1050	TIAIST	ISTTIA	79.77	6.66	530.91
1127	CDGIST	ISTCDG	72.59	6.06	439.62
1128	ISTCDG	CDGIST	66.06	6.06	400.04
1083	ISTBKK	BKKIST	81.59	5.88	479.63
1082	BKKIST	ISTBKK	79.36	5.88	466.57
1205	HKGIST	ISTHKG	76.65	5.87	449.89
1206	ISTHKG	HKGIST	74.65	5.87	438.17
176	PERIST	ISTPER	85.82	5.42	465.15
175	ISTPER	PERIST	82.85	5.42	449.07
151	NRTIST	ISTNRT	81.81	5.42	443.17
150	ISTNRT	NRTIST	81.58	5.42	441.95
171	ESBIST	ISTESB	82.44	4.98	410.55
170	ISTESB	ESBIST	80.96	4.98	403.20
162	PEKIST	ISTPEK	81.47	4.89	398.48
161	ISTPEK	PEKIST	75.33	4.89	368.46
1025	ISTAKL	AKLIST	84.46	4.45	376.22
1024	AKLIST	ISTAKL	79.10	4.45	352.32
1251	ISTADB	ADBIST	81.31	4.33	352.46
1250	ADBIST	ISTADB	79.40	4.33	344.17
1186	ISTDPS	DPSIST	86.85	4.10	356.05
1185	DPSIST	ISTDPS	83.60	4.10	342.73
1021	ISTADL	ADLIST	83.88	3.98	333.62
1020	ADLIST	ISTADL	82.60	3.98	328.54
1197	FRAIST	ISTFRA	75.72	3.83	290.30
1198	ISTFRA	FRAIST	66.56	3.83	255.17
817	LHRIST AND SKPIST	ISTSKP	84.04	3.72	312.40
815	ISTSKP AND LHRIST	SKPIST	82.44	3.72	306.47
685	ISTLHR AND ISTSKP	LHRIST	85.54	3.69	315.64
687	ISTSKP AND LHRIST	ISTLHR	81.83	3.69	301.95
711	ISTLHR AND SKPIST	LHRIST	86.08	3.65	313.92
712	LHRIST AND SKPIST	ISTLHR	82.45	3.65	300.69
689	ISTLHR AND SKPIST	ISTSKP	83.12	3.52	292.72
688	ISTLHR AND ISTSKP	SKPIST	81.64	3.52	287.53
1233	ICNIST	ISTICN	80.21	3.48	279.30
1234	ISTICN	ICNIST	76.03	3.48	264.75
138	ISTMNL	MNLIST	84.22	3.39	285.79

139	MNLIST	ISTMNL	84.09	3.39	285.35
88	ISTLAX	LAXIST	80.51	3.18	256.22
89	LAXIST	ISTLAX	80.08	3.18	254.84
989	ISTLHR AND SKPIST AND ISTSKP	LHRIST	86.63	3.05	264.31
990	ISTLHR AND SKPIST AND LHRIST	ISTSKP	83.65	3.05	255.23
988	ISTLHR AND LHRIST AND ISTSKP	SKPIST	82.68	3.05	252.27
991	ISTSKP AND SKPIST AND LHRIST	ISTLHR	82.07	3.05	250.40

Tabloda listelenmiş birliktelik kurallarından daha önemli olduğunu düşündüklerimizi detaylı inceledik. Buna göre:

SKPIST - > ISTSKP

SKPIST yönünde uçmuş birinin ISTSKP yönünde de uçmuş olma olasılığı %9.31 iken SKPIST yönünde uçan birinin ISTSKP yönünde de uçuş olasılığı %81.09 dur.

Bu uçuş yönünün tam tersini incelediğimizde ise

ISTSKP - > SKPIST

ISTSKP yönünde uçmuş birinin SKPIST yönünde de uçmuş olma olasılığı %9.31 iken ISTSKP yönünde uçan birinin SKPIST yönünde de uçuş olasılığı %75.88'dir.

LHRIST VE SKPIST -> ISTSKP

LHRIST VE SKPIST yönlerinde uçmuş birinin ISTSKP yönünde de uçmuş olma olasılığı %3.71 iken LHRIST VE SKPIST yönlerinde uçan birinin ISTSKP yönünde de uçuş olasılığı %84.04'dür.

4.2.1.4 En Değerli Kümeye Benzetilmeye Çalışılan Kümede Uçuş Yönlerinin Birliktelik Kuralları

Bir önceki bölüme Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasındaki aktivitelere K – means algoritması uygulanıp şirket açısından en karlı kümenin 1 numaralı küme olduğu belirlenmişti. Belirlenen CRM iyileştirmelerine göre de 1 numaralı kümeye benzetilmeye çalışılan küme 8 numaralı küme olarak belirlendi. Bu bölümde de 8

numaralı kümede bulunan üyelerin Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasına işlemiş oldukları uçuş aktivitelerinden uçuş yönleri arasında ilişki çıkarılmaya çalışıldı. 8 numaralı kümede bulunan üyeler Ocak 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasında toplam 240.091 aktivite işlemiş. Bu aktivitelerin Apriori algoritmasına girdi olması için Çizelge 4.67 de gösterildiği gibi aktiviteler müşteri numarasına ve aktivite türüne göre gruplanması gerekti.

Çizelge 4. 67 Birliktelik Kuralında kullanılan 8 numaralı kümenin uçuş aktivitelerinden bir bölümü

	ID	Kalkış - Varış	Aktivite Sayısı
1	9031445	BLRIST	2
2	9031445	CGKIST	3
3	9031445	BOMIST	1
4	9031445	ISTCGK	3
5	9031445	ISTBLR	1
6	9031445	ISTMAA	2
7	6023882	SGNIST	1
8	6023882	ISTSGN	1
9	6023882	CMBIST	1
10	6023881	TIAADB	3
11	6023881	LBUTIA	1
12	6023881	TIAIST	1
13	6023881	JHBIST	1
14	6023881	SBWTIA	1
15	6023881	KBRIST	1
16	6023881	ISTAOR	1
17	6023881	ISTJHB	2
18	6023881	AORIST	1
19	6023880	TIAIST	2
20	6023880	SBWIST	1

Bir bölümü örnek olarak Çizelge 4.67’de gösterilmiş tabloya uygulanan Apriori algoritmasından sonra uçuş aktivitelerinden uçuş yönleri arasındaki birliktelik kuralları belirlenmiş oldu. Ancak uçuş yönleri arasında çok fazla ilişki olduğunda tek tabloda gösterilmesi uygun görülmedi. Bunu için Birliktelik Kuralları ilk olarak güven değerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanıp ilk 40 değer Çizelge 4.68’de listelendi ve ilk kayıtlar daha detaylı değerlendirildi. İkinci listede de destek değerine göre büyükten küçüğe göre doğru sıralanıp ilk 40 değer Çizelge 4.66’de listelendi ve ilk kayıtlar daha detaylı değerlendirildi.

Çizelge 4. 68 Sekiz numaralı küme aktivitelerinin uçuş yönleri arasındaki Birliktelik Kuralları, güven değerine göre

ID	Önceden gelen - Antecedent	Takip eden - Consequent	Güven - Confidence %	Destek - Support %	Güven * Destek
987	ADBIST VE ADBSBW	ISTADB	94,74	1,47	138,97
1064	ISTADB VE SBWADB	ADBIST	94,64	1,44	136,10
734	ISTTIA VE TWUTIA	TIAIST	94,62	1,60	151,49
978	ADBTIA VE ADBIST	ISTADB	94,40	1,62	152,50
1362	ISTTIA VE TIATWU VE TWUTIA	TIAIST	94,36	1,20	113,54
596	TIAIST VE TIATWU	ISTTIA	93,69	1,92	180,09
638	ADBTIA VE ISTTIA	TIAIST	93,68	1,28	119,91
1360	TWUTIA VE TIATWU VE TIAIST	ISTTIA	93,66	1,20	112,69
1399	KBRIST VE TIAIST VE ISTESB	ESBIST	93,51	1,04	96,82
1517	ISTSGN VE CGKIST VE SGNIST	ISTCGK	93,48	1,24	115,61
589	ISTADB VE TIAADB	ADBIST	93,10	1,42	132,55
1504	ISTSKP VE CGKIST VE BKKIST	ISTCGK	93,07	1,03	95,92
1551	KBRIST VE ISTESB VE ISTTIA	ESBIST	93,04	1,03	95,44
1491	ISTKBR VE TIAIST VE ISTESB	ESBIST	92,89	1,00	93,07
724	ISTTIA VE SDKTIA	TIAIST	92,88	1,44	133,57
953	ISTKBR VE ISTLGK	KBRIST	92,67	1,03	95,51
105	DACIST	ISTDAC	92,48	1,95	179,99
859	SGNIST VE CGKIST	ISTCGK	92,43	1,40	129,82
559	ISTKBR VE AORIST	KBRIST	92,33	1,33	122,60
1349	ISTAOR VE AORIST VE ISTKBR	KBRIST	92,31	1,15	106,20
1558	ISTKBR VE ESBIST VE ISTESB	KBRIST	92,29	1,78	164,13
1521	ISTSKP VE CGKIST VE SKPIST	ISTCGK	92,17	1,92	176,73
959	ISTKBR VE ISTESB	KBRIST	92,00	1,98	182,58
862	SKPIST VE CGKIST	ISTCGK	91,81	2,26	207,30
1499	ISTBKK VE CGKIST VE BKKIST	ISTCGK	91,79	1,82	167,20
1541	KBRIST VE ISTADB VE ISTTIA	ADBIST	91,75	1,28	117,43
1532	JHBIST VE ESBIST VE ISTJHB	ISTESB	91,73	1,81	165,77
901	JHBIST VE ESBIST	ISTESB	91,70	2,07	189,47
801	BKKIST VE CGKIST	ISTCGK	91,65	2,10	192,87
850	ISTSGN VE CGKIST	ISTCGK	91,59	1,41	129,08
847	ISTMNL VE CGKIST	ISTCGK	91,58	1,20	109,74
1513	ISTMNL VE CGKIST VE MNLIST	ISTCGK	91,53	1,04	94,77
1376	KBRIST VE TIAIST VE ISTADB	ADBIST	91,42	1,33	121,39
981	ADBIST VE ADBMY	ISTADB	91,40	2,04	186,20
1570	ISTTIA VE ISTADB VE ISTKBR	ADBIST	91,27	1,20	109,82
856	MNLIST VE CGKIST	ISTCGK	91,25	1,15	104,99
1579	ADBIST VE ISTESB VE ISTTIA	ESBIST	91,22	1,39	127,25

853	ISTSKP VE CGKIST	ISTCGK	91,19	2,38	217,26
926	ISTAOR VE ISTKBR	KBRIST	91,19	1,29	117,58

Tabloda listelenmiş birliktelik kurallarından daha önemli olduğunu düşündüklerimizi detaylı inceledik. Buna göre:

ADBIST VE ADBSBW - > ISTADB

ADBIST VE ADBSBW yönlerinde uçmuş birinin ISTADB yönünde de uçmuş olma olasılığı %1.47 iken ADBIST VE ADBSBW yönlerinde uçan birinin ISTADB yönünde de uçuş olasılığı %94.74 dur.

ADBTIA VE ISTTIA -> ADBIST

ADBTIA VE ISTTIA yönlerinde uçmuş birinin ADBIST yönünde de uçmuş olma olasılığı %1.44 iken ADBTIA VE ISTTIA yönlerinde uçan birinin ADBIST yönünde de uçuş olasılığı %94.64 dur.

ISTTIA VE TWUTIA - > TIAIST

ISTTIA VE TWUTIA yönlerinde uçmuş birinin TIAIST yönünde de uçmuş olma olasılığı %1.60 iken ISTTIA VE TWUTIA yönlerinde uçan birinin TIAIST yönünde de uçuş olasılığı %94.62 dur.

Çizelge 4. 69 Sekiz numaralı küme aktivitelerinin uçuş yönleri arasındaki Birliktelik Kuralları, destek değerine göre

ID	Önceden gelen - Antecedent	Takip eden - Consequent	Güven - Confidence %	Destek - Support %	Güven * Destek
1321	ISTTIA	TIAIST	85,77	14,80	1269,27
1320	TIAIST	ISTTIA	81,77	14,80	1210,10
484	ESBIST	ISTESB	87,94	12,55	1104,10
483	ISTESB	ESBIST	86,26	12,55	1083,01
211	ISTADB	ADBIST	83,15	12,07	1003,27
210	ADBIST	ISTADB	82,17	12,07	991,48
90	CGKIST	ISTCGK	88,98	9,60	853,91
91	ISTCGK	CGKIST	87,39	9,60	838,63
518	SKPIST	ISTSKP	82,22	9,11	749,28
517	ISTSKP	SKPIST	76,28	9,11	695,15
469	MYIIST	ISTMYI	83,52	7,65	638,95

468	ISTMYY	MYYIST	83,26	7,65	636,95
168	ISTKBR	KBRIST	88,58	6,88	609,33
167	KBRIST	ISTKBR	87,45	6,88	601,54
51	BKKIST	ISTBKK	83,18	6,78	563,79
52	ISTBKK	BKKIST	81,36	6,78	551,46
135	JHBIST	ISTJHB	85,25	5,90	503,06
136	ISTJHB	JHBIST	83,06	5,90	490,16
496	PVGIST	ISTPVG	86,71	5,25	455,55
495	ISTPVG	PVGIST	84,63	5,25	444,65
261	KUAIST	ISTKUA	84,85	5,18	439,69
262	ISTKUA	KUAIST	82,39	5,18	426,95
115	HKGIST	ISTHKG	84,26	5,08	428,15
116	ISTHKG	HKGIST	80,12	5,08	407,12
447	LGKIST	ISTLGK	83,24	5,00	416,18
446	ISTLGK	LGKIST	81,17	5,00	405,82
454	MELIST	ISTMEL	86,27	4,97	428,86
453	ISTMEL	MELIST	86,13	4,97	428,15
441	ISTLBU	LBUIST	83,67	4,54	380,24
442	LBUIST	ISTLBU	79,33	4,54	360,51
523	ISTTGG	TGGIST	84,63	4,49	379,71
524	TGGIST	ISTTGG	84,48	4,49	379,03
504	ISTSGN	SGNIST	82,38	4,37	360,17
505	SGNIST	ISTSGN	80,99	4,37	354,09
491	PERIST	ISTPER	90,27	4,22	381,21
490	ISTPER	PERIST	89,71	4,22	378,88
648	ADBIST VE TIAIST	ISTADB	83,03	4,15	344,68
649	ISTADB VE TIAIST	ADBIST	81,93	4,15	340,12
641	ADBIST VE ISTTIA	TIAIST	84,53	4,14	349,67

Tabloda listelenmiş birliktelik kurallarından daha önemli olduğunu düşündüklerimizi detaylı inceledik. Buna göre:

ISTTIA → TIAIST

ISTTIA yönünde uçmuş birinin TIAIST yönünde de uçmuş olma olasılığı %14.80 iken ISTTIA yönünde uçan birinin TIAIST yönünde de uçuş olasılığı %85.77 dir.

Bu uçuş yönünün tam tersini incelediğimizde ise

TIAIST -> ISTTIA

TIAIST yönünde uçmuş birinin ISTTIA yönünde de uçmuş olma olasılığı %14.80 iken TIAIST yönünde uçan birinin ISTTIA yönünde de uçuş olasılığı %81.77’dir.

ESBIST -> ISTESB

ESBIST yönünde uçmuş birinin ISTESB yönünde de uçmuş olma olasılığı %12.55 iken
ESBIST yönünde uçan birinin ISTESB yönünde de uçma olasılığı %87.94'dir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmadaki amaç müşteri bilgilerini yönetmekti. Elde edilen sonuçlardan farklı müşteri kümeleri ortaya çıktı. K-means algoritması kullanılarak yapılan kümelemede müşteriler genelde dokuz kümeye bölündü. Bu kümelere göre hedef kitlesi belli kampanyalar ve promosyonlar belirlenerek müşteriler tarafından satın alınan servis sayısında artış sağlanması hedeflenmektedir.

Yapılan kümelemelerde en iyi müşteriler belirlenmeye çalışıldı. Buna göre en yüksek değere sahip ilk üç küme şirket açısından en değerli müşteri kümesi olduğu kabul edildi. Belirlenen en değerli müşterileri elde tutmak için değişik stratejilerin uygulanması gerekmektedir. Uygulanabilecek stratejilere örnek verecek olursak; her ay uçuş yapıp da biranda üç-dört ay uçuş yapmayan müşteriler belirlenip bu müşterilerle irtibata geçilebilir ve bu durumun nedenini öğrenmeye çalışılabilir. Yapılabilecek farklı bir inceleme de, tek yönde uçuş yapan değerli müşteriler belirlenip bu müşterilerle satış uzmanları tarafından irtibata geçilebilir ve bu durumun nedeni öğrenilmeye çalışılabilir. Buna göre bu müşterilerin her iki yönde de uçmasını sağlayabilecek promosyonlar yapılabilir. Kümedeki müşterilerin kart türü incelendiğinde her kümede tüm kart türlerinden müşteriler olduğu gözlemlendi. Yani, en değerli küme olarak kabul ettiğimiz kümelerde BLUE karta sahip üye sayısı oldukça fazla iken, en değersiz kabul ettiğimiz kümelerde de GOLD karta sahip üyeler olduğu gözlemlendi. Bu durumda değerli kümede yer alan ve BLUE karta sahip üyeleri ödüllendirmek için ekonomi uçuşlarında eğer business sınıfta boş yer varsa bu üyelerin business uçmaları sağlanabilir. Ya da bu üyeleri belli bir süre için GOLD karta yükseltip davranışları takip edilebilir. Daha

sonraki değerlendirmelere göre ya GOLD karta devam ettirilir ya da tekrar BLUE karta düşürülür.

Bu çalışmada yapılan ikinci tür kümelemede orta seviye müşterilerin belirlendi. Yapılan kümelemeye göre, orta seviyeye düşen müşteriler dördüncü, beşinci ve altıncı sıradaki kümelerde yer alan müşteriler olarak belirlendi. Buradaki amaç az emek harcayarak orta sınıftaki müşterileri en değerli müşteri kümesine çekmektir. Bunun için de en değerli kümedeki müşterilerin işlediği aktiviteler ile orta seviyedeki kümelerde yer alan müşterilerin aktiviteleri kıyaslanıp orta seviyedeki müşterilere cazip fırsatlar tanıyıp en değerli kümedeki müşterilerin işlediği aktiviteleri işlemelerini sağlamaktır. Bu sayede çapraz satış sağlanmış olur.

nc tür kümelemede de yeni ye olmuş kişilerin belirlendi. Bu kümedeki üyelerin davranışlarının belli bir süre için gözlemlenmesi önerilebilir. Bu müşteriler yeni müşteriler olduğundan davranışlarını belirlenebilmesi için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kümedeki müşterilerde karlılığın arttırılabilmesi için sık uçanlar programının ürün ve hizmet tanıtımı için pazarlama faaliyetleri yürütülebilir.

Dördüncü tür kümeleme de en az karlı olan üyelerin bulunduğu kümedir. Bu kmdeki müşteriler uzun zaman boyunca ye olmalarına karşın en az mile sahip olan üyelerdir. Bu küme için yapılacak reklam ve promosyon harcamaları minimumda tutulması önerilebilir.

En iyi müşterilerin işlediği aktivitelere uygulanan birliktelik kuralları müşteriler hakkında daha fazla bilgi sağlamaktadır. Buna göre en iyi müşterilerin işlediği aktiviteler ve işleme ihtimali yüksek olan aktiviteler belirlenmiş olur.

Birliktelik kuralları uçuş yönlerini incelenmesinde de kullanıldı. Yapılan incelemeden elde edilen sonuçlara göre, en değerli kümedeki müşterilere önerilebilecek uçuş yönleri belirlendi. Bunun dışında tüm kümelerde en yaygın kullanılan uçuş yönleri de belirlenmiş oldu.

KAYNAKLAR

- [1] Doganis, R., (1991). Flying Off Course: The Economics of International Airlines. London, Routledge.
- [2] Alaska Airlines soars in Meeting the Needs of More than 17 Million Customers Annually, http://www.businessweek.com/adsections/2005/pdf/CSS_Alaska_3.pdf, 02 Haziran 2011
- [3] Lee, D. (1999). CRM Definitions. CRM.Talk #054, <http://www.crmguru.com/content/crmtalk/2000a/crmt054.htm#1>, 02 Haziran 2011
- [4] McDaniel, C. D. and Roger G., (1995). Marketing Research Essentials. Minneapolis/St. Paul: West Publishing Company.
- [5] Chandler R. and Jerry C., (2001). Guide to Travel Loyalty & CRM. Rockville, MD: Garrett Communications.
- [6] "Cross Industry Standard Process for Data Mining", <http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/>, 11 Mart 2011.
- [7] Clay H., "Data Mining with Confidence", SPSS, 2002.
- [8] William A. G., (2002). Internet Enabled Business Intelligence, U.S.A., Prentice Hall PTR.
- [9] Umman Ş., (2006), "Veri Madenciliği Ve Müşteri İlişkileri Yönetiminde (Crm) Bir Uygulama"
- [10] Larissa T. M., (2003). Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision- Support Applications, Germany, Addison Wesley.
- [11] Akpınar, H., (2000). "Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği", İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi, Sayı:1, İstanbul.
- [12] Giovinazzo W. A., (2002). Internet Enabled Business Intelligence, ABD, Prentice Hall PTR.
- [13] Jiawei H. ve Micheline K., (2001). Data Mining Concepts and Techniques, ABD, Morgan Kaufman Publishers.

- [14] Özmen Ş., (2003). “Veri Madenciliği Süreci”, Veri Madenciliği ve Uygulama Alanları Konferansı, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- [15] Berry M. J. ve Linoff G., (2000). The Art and Science of Customer Relationship Management, ABD, Wiley Computer Publishing.
- [16] Taşpınar H., (2005). Bilişim Altyapısıyla CRM, Müşteri İlişkileri Yönetimi, Seçkin Yayınevi, Ankara.
- [17] Lipscomb, D., “Making the Case for Customer Relationship Management (CRM)”, http://crmguru.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/1271/kw/Lipscomb%20Darrin, 8 Ağustos 2011.
- [18] Stiehl C., “Find Out What the Customer Wants, First”, http://crmguru.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/1355/kw/Stiehl%20Chris, 8 Ağustos 2011
- [19] “Müşteri İlişkileri Yönetimi, CRM Alt Yapısının Oluşturulması : Yöneticiler için Yol Haritası”, <http://www.teknoturk.org/docking/yazilar/tt000107-yazi.htm>, 15 Haziran 2011
- [20] Kırım A., (2004). “Strateji ve Bire-Bir Pazarlama CRM”, İstanbul, Sistem Yayıncılık.
- [21] Thompson B., “What is CRM?” http://crmguru.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/416/kw/Thompson, 1 Temmuz 2011
- [22] CRM Institute Turkey, “Türkiye’nin CRM Tarifleri”, <http://www.ikademi.com/toplam-kalite-yonetimi/1375-turkiyenin-crm-tarifleri.html>, 20 Mayıs 2011.
- [23] Veri Madenciliği, <http://www.spss.com.tr/clementine.asp>, 09 Mayıs 2011.
- [24] Bryan B., (2002). Essentials of CRM, U.S.A., Wiley.
- [25] Oğuz C. G., (2003). CRM Yolculuğu, İstanbul, Sistem Yayıncılık.
- [26] “Funny Money,” Economist, 24 Aralık 2005, 102-103
- [27] Chandler J. C. (2001). Guide to Travel Loyalty & CRM. Rockville, MD: Garrett Communications.
- [28] Donoghue, J.A., (2002). Getting It Wired. Air Transport World.
- [29] Oğuz C. G., (2003). CRM Yolculuğu, İstanbul, Sistem Yayıncılık.
- [30] Darrell K. R., Dianne L., (2001). “A Crash Course in CRM”, Harvard Management Update, Volume 5, Issue 3.
- [31] Akça U., (2001). “CRM Getirileri”, Le Baromètre du CRM, http://www.oocities.org/uakca/crm_anasf/crm_getiriler.htm, 1 Temmuz 2011
- [32] Bergeron B., (2002). Bioinformatics Computing, Prentice Hall PTR.
- [33] Kutlu M., “Dinamik Ortamlar için NETWORG Formu”, <http://www.evlem.com/networg/>, 7 Temmuz 2011.
- [34] Zengyou He V. D., (2004) “Mining Class Outliers: Concepts, Algorithms and Applications in CRM”, Expert Systems with Applications, Volume 27, Issue 4.

- [35] Akmeriç N., “Müşteri İlişkileri Yönetimi”,<http://www.b2bmarketingturkiye.com/yazarlar/38/Nuray%20Akmeri%C3%A7.html>, 11 Temmuz 2011.
- [36] Michael J.A. ve Berry G. S., (2000). Linoff, Mastering Data Mining The Art Science of CRM, U.S.A., Wiley.
- [37] Bounsaythip C., Esa R. R., (2001) “Overview of Data Mining for Customer Behaviour Modeling, VTT Information Technology Research Report TTEI.
- [38] Harris J. G. Finding the Customer in Transaction Data, <http://www.crmproject.com>, 26 Şubat 2011.
- [39] IBM, Customer Relationship Management. <http://www.ibm.com/solutions/travel>, 26 Şubat 2011.
- [40] Gobena M., (2000). Flight Revenue Information Support System for Ethiopian Airlines. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the requirement for the Degree of M.Sc.I.S. Addis Ababa University: Addis Ababa.
- [41] Elder J. F. ve Abbott D. A Comparison of Leading Data Mining Tools. KDD-98. <http://www.kdnuggets.com>, 20 Mart 2011.
- [42] Pritscher L. ve Feyen H. Data Mining and Strategic Marketing in the Airline Industry. <http://www.luc.ac.be/iteo/articles/pritscher1.pdf>, 10 Haziran 2011
- [43] Han J. ve Kamber M. (2001). “Data Mining Concepts and Techniques.”, Morgan Kauffmann Publishers Inc.
- [44] Karypis G., Han E. H. ve Kumar,V., (1999). “CHAMELEON: A hierarchical clustering algorithm using dynamic modeling”, IEEE Computer.
- [45] Boutsinas B. ve Gnardellis T., (2002) “On Distributing The Clustering Process”, Pattern Recognition Letters 23, 999-1008.
- [46] Demiralay M., (2005). “Hiyerarşik Kümeleme Metotları İle Veri Madenciliği Uygulamaları”.
- [47] Mercer D.P. (2003)“Clustering Large Datasets”, <http://www.stats.ox.ac.uk/~mercer/documents/Transfer.pdf>, 16 Haziran 2011
- [48] Jain A. K. ve Dubes R.C., (1988). “Algorithms For Clustering Data”, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 07632.
- [49] Witten I. H. ve Frank E., (1999) “Data Mining: Practical machine learning tools with Java implementations.”, Morgan Kaufmann, San Francisco.
- [50] Davidson I, Y., (2002). “Understanding K-means Non-hierarchical Clustering”, Technical Report, Computer Science Department of State University of New York (SUNY)–Albany.
- [51] Mercer D. P. (2003). “Clustering Large Datasets”, <http://www.stats.ox.ac.uk/~mercer/documents/Transfer.pdf>, 20 Mart 2011.

- [52] Işık M., (2006) "Bölünmeli Kümeleme Yöntemleri İle Veri Madenciliği Uygulamaları".
- [53] "An Introduction to Cluster Analysis for Data Mining" http://www-users.cs.umn.edu/~han/dmclass/cluster_survey_10_02_00.pdf, 18 Mayıs 2011.
- [54] Öğüdücü, Ş. "Veri Madenciliği, Demetleme Yöntemleri", www.cs.itu.edu.tr/~gunduz/courses/verimaden/slides/d5.pdf, 23 Haziran 2011
- [55] "An Introduction to Cluster Analysis for Data Mining" http://www-users.cs.umn.edu/~han/dmclass/cluster_survey_10_02_00.pdf, 13 Haziran 2011
- [56] Kaufman L. ve Rousseeuw P.J., (1987) "Clustering by means of Medoids," Statistical Data Analysis Based on the L1-Norm and Related Methods, edited by Y. Dodge, North-Holland.
- [57] Şen F., (2008) "Veri Madenciliği İle Birliktelik Kurallarının Bulunması"
- [58] Erkan Ü., Eyüp S., Emre Ç., Harun U. ve Ahmet A., (2005) "Web Basın Verilerine Apriori Algoritması Uygulanarak Düzenli Birliktelik Kurallarının Bulunması", 4rd International Advanced Technologies Symposium.
- [59] Sever, H. ve Oğuz, B., (2002) "Veritabanlarında Bilgi Keşfine Formal Bir Yaklaşım", Bilgi Dünyası, 3:173-204.
- [60] Zhu, H., (1998). "On-Line Analytical Mining Of Association Rules", Master Thesis, Simon Fraser University, Canada.
- [61] Agrawal, R. ve Srikant, R., (1994) "Fast Algorithms for Mining Association Rules", Proceedings of the VLDB, Santiago de Chile, Chile.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Affan HASAN
Doğum Tarihi ve Yeri :16.06.1985 Gostivar
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :affan-2006@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Bilgisayar Mühendisliği	Yıldız Teknik Üniversitesi	2009
Lise	Fen	Pançe Popski Lisesi	2004

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2010	HititCS	Analist Programcı