İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VERİ MADENCİLİĞİNDE DUYARLILIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Vecihe Elçin GAZİ

Anabilim Dalı : BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Programı : BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Haziran 2007

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VERİ MADENCİLİĞİNDE DUYARLILIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Vecihe Elçin GAZİ
(504031531)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 19 Temmuz 2007
Tezin Savunulduğu Tarih: 18 Haziran 2007

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Eşref ADALI
Diğer Jüri Üyeleri Prof. Dr. Oya KALIPSIZ(Y.T.Ü)
Yrd. Doç. Dr. Zehra ÇATALTEPE (İ.T.Ü)

Haziran 2007

ÖNSÖZ

Tez çalışmalarım süresince bana yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Eşref ADALI'ya, çalışmalarım konusunda olumlu ve destekleyici yaklaşımlarda bulunan, şu anda çalışmakta olduğum Aksigorta A.Ş'deki çalışma arkadaşlarıma, özellikle Genel Müdür Yardımcısı Sayın Ender BIYIKLIOĞLU'na, ve Sayın Esra DEMİR'e, tüm hayatım boyunca her konuda benden manevi desteklerini esirgemeyen anneme, ablama, tüm aileme ve benden desteklerini esirgemeyen herkese sonuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2007 **Vecihe Elçin GAZİ**

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR **v**

TABLO LİSTESİ **vi**

ŞEKİL LİSTESİ **vii**

ÖZET **viii**

SUMMARY **ix**

1.GİRİŞ **1**

1.1 Giriş ve Çalışmanın Amacı 1

2. GSM OPERATÖRLERİ **2**

2.1 Genel Bakış 2

2.2 GSM Operatörü Tarihçesi 2

2.3 GSM Operatörlerinin Kampanyaları 4

3. VERİ AMBARI KAVRAMI **5**

3.1 Veri Ambarı Tanımı 5

3.2 Veri Ambarı Mimarisi 6

3.3 Veri Tabanı İle Veri Ambarı Karşılaştırılması 8

4. VERİ MADENCİLİĞİ **10**

4.1 Veri Madenciliği Tanımı ve Teknikleri 10

4.1.1 Sınıflandırma 11

4.1.2 Demetleme 11

4.1.3 Kestirme 12

4.1.4 Öngörü 12

4.1.5 Benzerlik Kümelemesi 12

5. DUYARLILIK ANALİZİ **13**

5.1 Duyarlılık Analizi Tanımı 13

5.2 Duyarlılık Analiz Metotları 13

5.2.1 Matematiksel Duyarlılık Analiz Metotları 14

5.2.1.1 Bölgesel Duyarlılık Analizi 14

5.2.1.2 Oranların Değişiminin Gözlenmesi 14
5.2.1.3 Break-Even Analizi 15
5.2.1.4 Otomatik Diferansiyel Teknik 16
5.2.2 Statiksel Duyarlılık Analiz Metotları 16
5.2.2.1 Gerileme Analizi 16
5.2.2.2 Varyant Analizi 17
5.2.2.3 Yüzey Cevap Metotları 17
5.2.2.4 Fourier Genişlik Duyarlılık Testi 18
5.2.2.5 Karşılıklı/Ortak Açıklayıcı Gösterge 18
5.2.3. Grafiksel Duyarlılık Analiz Metotları 18
5.2.3.1 Dağınık Çizim 19
5.2.4 Eşitlik Metodu 19
5.2.5 Ağırlık Büyüklüğü Analiz Metodu 19
5.2.6 Karmaşık Değer Metodu 20
6. KURAMSAL ÇALIŞMA 21
6.1 Anket Çalışması 21
7. UYGULAMA 27
7.1 Amaç 27
7.2 Veri Kümesinin Çıkarılması 27
7.2.1 Müşterilerin Kampanyasız Döneme Ait Verilerinin Oluşturulması 31
7.2.2 Müşterilerin Kampanya Dönemine Ait Verilerinin Oluşturulması 34
7.2.3 Müşterilerin Davranış Değişikliği Verisi 37
7.3 Ağırlık Büyüklüğü Analiz Metodunun Veri Kümesi Üzerinde Uygulanması 39
8. SONUÇ VE TARTIŞMA 47
KAYNAKLAR 49
EKLER 52
EK-1 Anket Soruları 52
EK-2 GSM Operatörleri Tarafından Yapılan Bazı Kampanya Ve Servis Seçenekleri 54
EK-3 Müşteri Bilgilerinin Birbirlerine Karşı Olan Duyarlılıkları 61
ÖZGEÇMİŞ 68

KISALTMALAR

AD	**:**	Automatic Differentiantion Technique
ADIFOR	**:**	Automatic Differentiation in Fortran
RA	**:**	Regression Analysis
ANOVA	**:**	Analysis of Variance
RSM	**:**	Response Surface Method
FAST	**:**	Fourier Amplitude Sensivity Test
SP	**:**	Scatter Plots
GSM	**:**	Global System For Mobile Comminication
SMS	**:**	Short Message Service

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 6.1	Müşteri-Yaş …….	21
Tablo 6.2	Müşteri-Cinsiyet……...	22
Tablo 6.3	Müşteri-Eğitim…….	22
Tablo 6.4	Müşteri-Meslek……	23
Tablo 6.5	Müşteri-Abone Yılı……..	24
Tablo 6.6	Müşteri-Hat Türü…….	25
Tablo 6.7	Müşteri-Gsm Sayısı ……	25
Tablo 6.8	Anket Soruları……..	26
Tablo 7.1	Veri Kümelerinde Kullanılan Nitelikler Ve Açıklamaları	28
Tablo 7.2	Normal Dönemde Ve Kampanya Döneminde Kullanılan Ortak Nitelikler……...	31
Tablo 7.3	Müşterilerin Kampanyasız Döneme Ait Veri Kümesinden Örnek Bir Görüntü……..	32
Tablo 7.4	Müşteri Davranışı Veri Kümesinde Belirlenen Yeni Nitelikler…...	38
Tablo 7.5	Müşteri Bilgileri Duyarlığı……...	41
Tablo 7.6	Yaş Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı……	42
Tablo 7.7	Ücretsiz Konuşma Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı……...	42
Tablo 7.8	Özel Paket Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı……...	43
Tablo 7.9	Hediye SMS Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı……...	44
Tablo 7.10	Ortak GSM Kullanımı Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı ……..	45
Tablo 7.11	Kontör Yükleme Frekansı Değişimi Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı……..	46

ŞEKİL LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 3.1	Veri Ambarı Mimarisi.....	7
Şekil 7.1	Kampanyasız Döneme Ait Veri Kümesinin SAS Enterprise Guide Yardımıyla Oluşturulması.....	33
Şekil 7.2	SAS Enterprise Guide Yardımıyla Oluşturulan Kampanyasız Döneme Ait Veri Kümesi.....	33
Şekil 7.3	Kampanya Döneme Ait Veri Kümesinin SAS Enterprise Guide Yardımıyla Oluşturulması.....	36
Şekil 7.4	SAS Enterprise Guide Yardımıyla Oluşturulan Kampanya Döneme Ait Veri Kümesi.....	36
Şekil 7.5	Müşteri Davranış Değişikliğinin Tasarımı.....	37
Şekil 7.6	SAS Enterprise Guide Yardımıyla Oluşturulan Müşteri Davranışı Veri Kümesi.....	39

VERİ MADENCİLİĞİNDE DUYARLILIK

ÖZET

Günümüzde ticari kuruluşların tümünde müşteri memnuniyeti önem kazanmaktadır. Müşteri memnuniyetini en üst seviyede tutmak için kurumun müşterilerini tanıması çok önemlidir. Müşteri odaklı bir şirketin müşterilerini doğru sınıflandırabilmesi, müşteri verilerinin kalitesine ve bunları doğru analiz edebilmesine bağlıdır.

Veri Madenciliği, büyük hacimli veri içerisinden; anlamlı, gizli kalmış kuruluşun karar destek sistemi için faydalı olabilecek bilgilerin çıkarıldığı veri analiz tekniğidir. Müşteri verilerinden anlamlı bilgilerin çıkarılması için veriler üzerinde çeşitli veri madenciliği teknikleri uygulanır. Veriler üzerinde uygulanan teknikler sonucunda müşteriler doğru sınıflandırılabilmektedir.

Müşterileri doğru tanımlayabilmek için birçok teknik kullanılmaktadır. Bunlardan biri de Parametre Duyarlılığı'dır. Parametre Duyarlılığı'nı kısaca tanımlamak gerekirse; girdinin değişme miktarının, çıktının değişme miktarına olan oranı, o çıktının girdiye olan duyarlılığı olarak tanımlanabilmektedir. Örneğin, yapılan kampanya sonucunda hangi tür müşterilerin kampanyaya daha duyarlı olduğunun analizinin yapılmasıdır.

Bu çalışma, GSM operatörleri tarafından yapılan kampanyaların, cep telefonu kullanıcıları üzerindeki etkisini analiz etmektedir. Kampanya dönemine ait müşteri bilgileri ile kampanyasız dönemine ait müşteri bilgilerinin karşılaştırılması yapılıp, müşterilerin yapılan kampanyaya olan duyarlılığı analiz edilecektir. Analiz edilecek veri, 1941 kişiyle yapılan anket sonucunda toplanmıştır. Müşterilerin yapılan kampanya dönemine ait verileri ile kampanyasız döneme ait verileri, karşılaştırılmıştır. Bu verilere dayanarak parametrelerin birbirlerine karşı olan duyarlılıkları ile tüm veri içindeki duyarlılığı hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, hangi tip müşterilerin kampanyadan daha çok etkilendiği belirleyip, ileriki bir tarihte yapılacak yeni kampanyaların müşteri görüntüsünü belirlemek için gerekli müşteri bilgileri tespit edilmiştir. Aynı zamanda kuruluşun aynı özellikleri taşıyan müşterileri kazanmasını sağlamak amaçlanmıştır.

DATA MINING SENSITIVITY

SUMMARY

Recently, customer pleasures come into prominence at the all of the commercial companies. For taking the customer pleasure at the top level, it is very important for companies to recognize their customers. For customer focal companies correct classification of their customer depend on customer data's quality and to analyze these correctly.

Data mining is a data analyse technique remove meaningful and valuable information for conclusion support system of concealed company from large amount data. For remove meaningful information from customers' data, much kind of data mining techniques are applied on this datas. After techniques that applied on data customers' are classified correctly.

To identify the customer correctly various techniques are used. One of them is Sensivity of Parameters. If it is needed to define Sensivity of Parameters, the sensivity of an output to input is the ratio of the change of this input to the change of output. For example, to analyse which kind of customers are more sensive to campaign.

In this report GSM company's customer data with campaign period compare with GSM Company's customer without campaign period. With this comparison, sensitivity of customer is analyzed. The data, which is analyzed, is collected from 1941 mobile phone customers via making questionnaire. This data set is analized using SAS Enterprise Miner program.

Consequently, to determine which customer type is most affected from the campaign and povided to know for the new campaign, which type of customer information is used. Also, providing to increase these types of customer numbers is aimed.

1. GİRİŞ

1.1 Giriş ve Çalışmanın Amacı

Günümüzde, tüm ticari kuruluşlarda müşteri memnuniyeti gittikçe artan bir öneme sahiptir. Müşteri memnuniyetini en üst seviyede tutmak için kurumun müşterilerini tanıması önem arz etmektedir. Müşteri odaklı bir şirketin müşterilerini doğru sınıflandırabilmesi, müşteri verilerinin kalitesine ve bunları doğru analiz edebilmesine bağlıdır.

Firmalar, müşteri memnuniyetini sağlamak için birçok yöntem izlemektedirler. Bunlardan biri de yapılan kampanyalardır. Firmalar için önemli olan yapılan kampanyalardan elde edilecek verimin tatmin olunacak düzeyde olmasıdır. Kampanyanın verimliliğini arttırmanın ön önemli yöntemi uygun kampanyaların uygun müşteri kitlesine uygulanmasıdır. Firmaların bu ayrımı yapabilmesini sağlayan analiz yöntemi, günümüzde de birçok firma tarafından da kullanılan, veri madenciliği yöntemidir.

Türkiye'de müşteri kitlesi oldukça geniş olan cep telefonu operatörleri de müşteri memnuniyeti sağlamak ve pazar paylarını arttırmak amacıyla birçok kampanya düzenlemektedirler. Her geçen gün artmakta olan cep telefonu kullanıcılarının davranışlarını belirlemek, GSM operatörleri tarafından müşteri kazanımı açısından çok önemlidir. Yeni müşteri kazanımının yanı sıra, halihazırdaki müşterilerini kaybetmemek amacıyla da kampanyalar düzenlenmektedir.

Yapılan çalışmanın amacı, cep telefonu kullanıcılarının GSM operatörleri tarafından yapılan kampanyalara duyarlı müşterilerinin tanımlanmasını ve bu sayede kampanyanın verimliliğinin artırılmasının sağlanmasıdır. Müşteri bilgileri 1941 kişiyle yapılan anket sonucunda toplanmıştır. Müşterilerin normal davranışları ile kampanya dönemine ait davranışları bu anket sonucunda oluşturulmuştur. Müşteri bilgilerinin duyarlılık testi yapılmış olup, bu parametre değerine sahip olan müşteriler belirlenmiştir.

2. GSM OPERATÖRLERİ

2.1 Genel Bakış

Günümüzde, teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler özellikle telekomünikasyon alanında büyük değişimlere neden olmuştur. Bu değişimler, insan hayatında da bir takım gelişmelere ve değişimlere öncülük etmiştir.

İletişimin modern çağdaki yeri ve önemi arttıkça insanlar iletişim kanallarını çoğaltarak ve daha yaygın hale getirerek özellikle iş, eğitim, ekonomi ve sağlık alanlarında daha etkin ve hızlı olmanın yollarını aramışlar ve telekomünikasyon alanındaki gelişmelerden yararlanarak iletişimden faydalanmayı en üst düzeye çıkarmışlardır. GSM cep telefonu standardı (Mobil İletişimde Dünya Standardı) 1980'li yılların ortasında modern iletişim ihtiyaçlarını karşılamak üzere uygulanmaya başlanmıştır. GSM denildiğinde genelde ilk GSM olan GSM 900'dan bahsedilir. Daha sonraki yıllarda ek kapasite sağlamak ve daha yüksek miktarda abonelikler için iki sistem daha uygulanmıştır: GSM 1800 (DCS 1800) ve GSM 1900 (PCS 1900). GSM 900 ile karşılaştırıldığında, GSM 1800 ve GSM 1900 de esas olarak hava ara yüzünün farklı olduğu görülür. Bir diğer frekans bandını kullanmalarının yanı sıra mikro hücresel yapıyı da kullanırlar (yani, her bir radyo hücresi için daha küçük kapsama bölgesi). Bu durum, avantaj olarak frekansların daha yakın mesafelerde tekrar kullanılmasını ve abone yoğunluğunun arttırılmasını sağlar. Dezavantaj olarak ise, daha yüksek frekans sebebiyle hava ara yüzünün daha çok zayıflamasını görülür.

2.2 GSM Operatörlerinin Tarihçesi

1972 yılında Bell Laboratuvarları'ında mobil iletişim için hücresel iletişim kavramı ortaya kondu ve bütün dünyada bu temelde farklı analog mobil iletişim sistemleri geliştirildi.

Bunlar:

- Total Access Communication System (TACS) İngiltere'de,
- Nordic Mobile Telephone System (NMT) İskandinav Ülkelerinde,
- Advance Mobile Phone System (AMPS) ABD'de,

- Radio Mobile Telephone System (RMTS) İtalya'da,
- C-450 Almanya'da,
- NTT Japonya'da

Bu sistemlerin birbirinden bağımsız olması ve birbirleri ile uyumlu olmamaları gibi bir durum söz konusu idi. Yani bir sistemdeki mobil telefon cihazı bir başka sistemde kullanılamıyordu. Yine aynı zamanlarda N-ISDN (Narrow band Integrated System Digital Network) geliştirildi ve ISDN servislerinin mobil telefon ile kullanılması başlamış oldu.

1982 yılında Avrupalı otoriterler, CEPT (Conference of Europen Post and Telecommunications Administration) toplantısında ikinci nesil sistemi oluşturmak amacıyla GSM (Groupe Special Mobile) çalışma grubunu oluşturmuşlardır. Yeni sistemin tasarımında;

- Avrupa Ülkeleri arasında dolaşıma izin verilecek (Roaming)
- Açık standartlarla dizayn edilecek.
- ISDN servislerinin kullanılabileceği dijital teknoloji kullanılacak.

Geliştirilen bu sistem Global System for Mobile Communication (GSM) adını almıştır. Sistem ismi ile komüte isminin karışıklık oluşturmaması anlamında komüte ismi Groupe Special Mobile'den (GSM) Special Mobile Groupe (SMG) olarak değiştirilmiştir. SMG ile iki seçenek görülmektedir. Bunlar;

GSM 900: Bu sistem 900 Mhz frekans bandında kullanılmaktadır. Temel olarak kırsal alan için tasarlanmıştır ve maksimumu cell yarıçapı 35 km'dir.

GSM 1800: Bu sistem 1800 Mhz frekans bandını kullanmaktadır. Temel olarak abone yoğunluğunun fazla olduğu şehirsel alanlar için tasarlanmıştır ve maksimumu cell yarıçapı 7-8 km'dir.

1988'de Avrupa Telekom Standardizasyon İdaresi (ETSI, European Telecommunication Standart Enstitute) kuruldu. Bu enstitü daha önce farklı standartlarla ifade edilen CEPT aktivitelerini GSM Standartları da dahil olmak üzere tek bir standart altında topladı.

Evrensel GSM'in evrimleşmesindeki önemli olayların kronolojik sırası:

1982- Avrupa Hücresel Mobil Sistemlerinin standartlarının oluşturulması için CEPT (Conference of Europen Post and Telecommunications Administration)

toplantısında GSM (Groupe Special Mobile) çalışma grubu oluşturdu.

1985- Çalışma için oluşturulan grup, kabul görülen tavsiyeler için çalışmalara başladı.

1986- Hava ara yüzü için teklif edilen farklı radyo erişim teknikleri testleri denendi.

1987- TDMA erişim metodu olarak seçildi (gerçekte FDMA ile kullanılacak). İlk Uzlaşma Muhtırası (MoU, Initial Memorandum of Understanding) 12 ayrı ülkeyi temsil eden Telekom işletmecileri ile imzalandı.

1988- GSM sisteminin tasdikleşmesi gerçekleşmiştir.

1989- GSM'in şartlarının ve standartlarının belirlenmesi ETSI'e devredildi.

1990- Faz 1GSM standartlarının oluşması.

1991- GSM kamunun kullanımına sunulması.

1992- GSM- MoU'u imzalayan ülkelerin sayısı, kapsama alanındaki Büyükşehir ve hava limanı sayısı artırıldı.

1993- Kara yollarında kapsama alanı ve GSM servislerinin Avrupa dışında da verilmesi.

1994- Türkiye GSM teknolojisiyle tanıştı. Haberleşmede sınır tanımayan GSM ilk kez Ankara, İstanbul ve İzmir'deki abonelerine hizmet vermeye başladı.

1995- Faz 2 GSM de kırsal bölgelerde kapsama şartlarını belirlenmesi

2.3 GSM Operatörlerinin Kampanyaları

Türkiye'deki GSM operatörlerinin düzenlemiş oldukları kampanyalar EK 2 'de (GSM Operatörleri Tarafından Yapılan Bazı Kampanya Ve Servis Seçenekleri) yer almaktadır.

3. VERİ AMBARI KAVRAMI

3.1 Veri Ambarı Tanımı

Veri ambarı, karar destek sistemlerinin gerçeklenmesi için, bir kurumun yada şirketin canlı sistemlerinden kaynak sağlayarak oluşturulan büyük ölçekli bir veri deposudur. Cep telefonu kullanıcılarının her geçen gün arttığı göz önünde bulundurulursa, GSM operatörlerinin sahip olduğu müşteri verilerinin çok büyük hacimlere ulaştığı gözlenebilmektedir. Ayrıca market, mağaza, banka ve sigortacılık faaliyet alanında bulunan şirketlerin çok sayıda şube veya acenteleri bulunmaktadır. Bu kanallardan elde edilen veriler çok büyük hacimlere erişmektedir. Şirketler farklı veri türlerinin farklı bölgelerinde tutulması veya farklı işletim sistemlerinde bulunması gibi karmaşık yapıdadır. Büyük hacimli veriye sahip olan şirketlerin bilgi sistemleri canlı sistemler ve karar destek sistemleri olmak üzere iki ayrılmaktadır. Canlı veriler, şirket yöneticileri tarafından kullanarak, işletmenin karının arttırılması, gelecekte izlenecek şirket politikalarının belirlenmesi v.b kararların alınmasında yardımcı olamamaktadır. Karar destek sistemleri ise şirketlerin tüm bu planları yapabilmelerini sağlamaktadır.

Canlı sistemlerde (operasyonel veri bloğu) güncel veriler bulunmaktadır ve sadece şirketin anlık gereksinimlerinin giderilmesinde kullanılırlar. Örneğin bir GSM operatöründe sağlanan servisin devamlılığı, operasyonel işlemlerin sürekliliğinin sağlanması, fatura takibi gibi işlemlerin tutulduğu sistemlerdir. Bu tür verilere mümkün olduğu kadar hızlı ve kısa sürede erişebilmek şirketler açısından çok önemlidir. Bundan dolayı canlı sistemler çevrimiçi çalışma mantığına göre tasarlanmış ve erişebilirlik esas tutulmuştur. Canlı sistemler, güncel veriler tutmaktadır ve bu veriler üzerinde kayıt ekleme, arama, güncelleme ve silme operasyonları yapılmaktadır. Canlı sistemler kaynak veri olarak kullanılmamaktadır.

Karar destek sistemlerinin içerdikleri bilgiler doğrultusunda yönetici karlılık analizi, şirket politikasını belirleme gibi kararları verebilmektedir. Bu sistemde veriler güncel değildir ve erişebilirlik birinci sırada yer almamaktadır. Verilere hızlı ve kısa sürede erişmek önemli değildir, önemli olan performanslı olarak çalışmasıdır. Bu

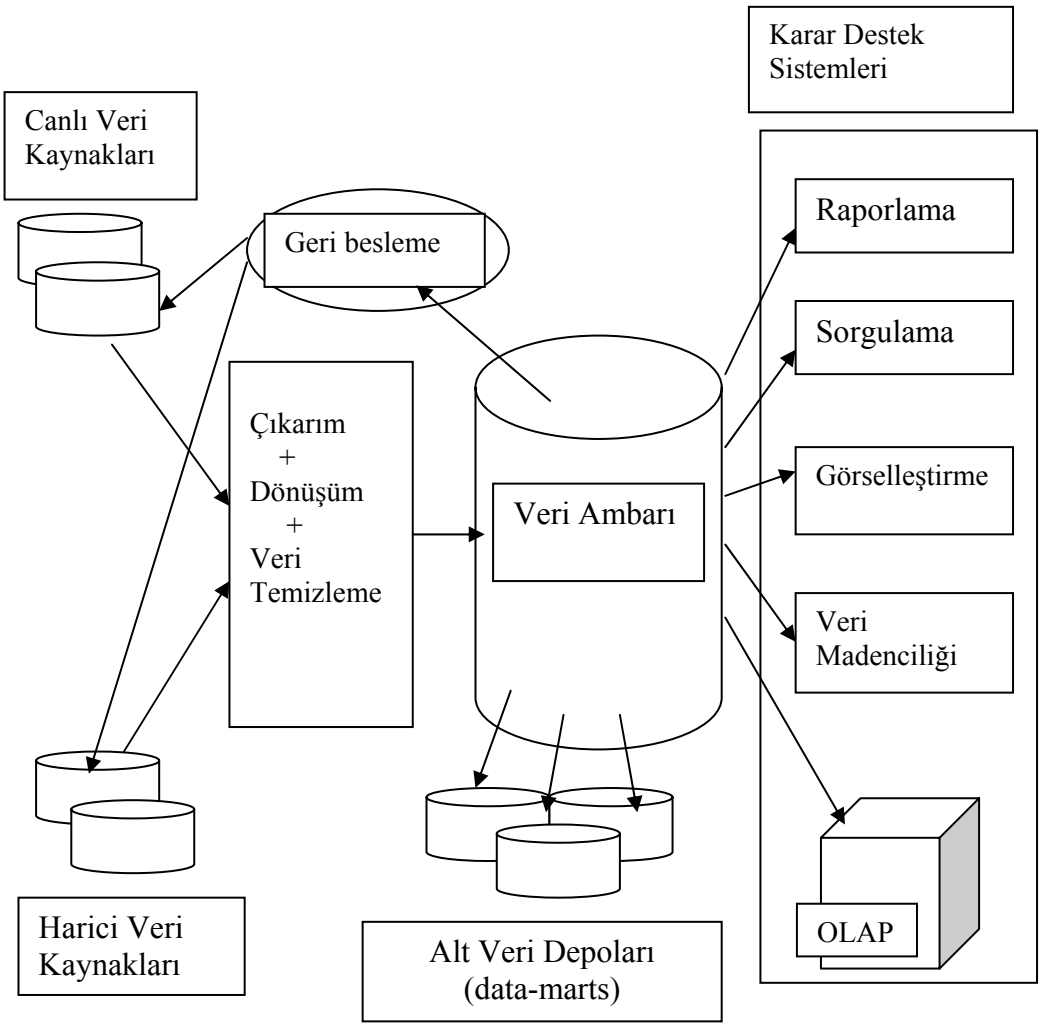
sistemlerde veriler çok büyük hacimlidir. Bu hacimli veriler üzerinde inceleme yapmak ve inceleme sonuçlarını almak sistem kaynaklarını yormakta ve uzun zaman almaktadır. Karar destek sistemlerinde yapılan incelemelerin performanslarını arttırıcı önlemeler alınmıştır.

Veri ambarı, bir karar destek sistemidir. Veri ambarları canlı sistem veya sistemler hatta farklı kaynaklar tarafından periyodik olarak beslenen veri kümeleridir. Verilerin aktarılma periyodu işletmenin ihtiyaçlarına göre farklılık göstermektedir. Veri aktarımı sırasında veri ambarında önceden bulunan verilerin tekrardan aktarılmaması, aktarılacaklar üzerinde güncelleme, silme ve bunlar gibi işlemlerin yapılması verilerin güvenilirliği ve anlamsal bütünlüğü için gerekmektedir.

Bu çalışmada, yapılan anket sonuçları değerlendirilerek GSM operatörlerinin müşteri bilgilerinin normal döneme ait davranışlarını ve kampanya dönemine ait davranışları çıkartılmıştır. Bu veriler doğrultusunda, küçük bir veri ambarı modellemesi yapılmıştır.

3.2 **Veri Ambarı Mimarisi**

Veri ambarları oluşturulurken, kaynak olarak kullanılan canlı sistemler veya harici veri kaynaklarının yönetimi bilgi kazancının artırımı açısından önem taşımaktadır. Veri ambarlarında büyük hacimli verilerin depolandığı göz önünde bulundurulursa, bunların tasarımı ve yönetilmesinin önemi daha kolay anlaşılmaktadır. Depolanacak verilerin veri ambarına aktarım periyodu işletmenin ihtiyaçlarına göre belirlenip, günlük, haftalık veya aylık veri aktarımı yapılmaktadır. Veri aktarım periyodu arttıkça kayıtların güncelliği sağlanamamaktadır.



Şekil 3.1 Veri Ambarı Mimarisi

Şekil 3.1'de de görülebileceği gibi veri ambarı tek bir canlı sistemi kaynak olarak kullanmamakta ayrıca bu kaynaklarla arasında "geri besleme" mekanizması oluşturmaktadır. Böylelikle kaynak sistemler veri ambarından gelen istekleri karşılayabilmektedir.

Veri ambarları ihtiyaç doğrultusunda, alt veri depolarına (data-mart) aktarılabilmektedir. Genellikle işletmeler departmanların ihtiyaçlarını göz önünde bulundurup, departman bazında alt veri kümeleri oluşturmaktadırlar.

Şekil 3.1'de de açıkça görüldüğü gibi, veri ambarları üzerinden veri madenciliği, raporlama, sorgulamalar, görselleştirme, çok boyutlu analizler (OLAP), müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) ve alt veri depoları oluşturulabilmektedir.

Veri ambarının farklı kaynaklardan beslendiği göz önünde bulundurulursa, bu verilerin veri ambarına aktarımından önce birtakım düzenlemeler veya dönüşümler yapılması gerekmektedir. Veri aktarımı sırasında, mevcut verilerin tekrar aktarılması, bazı verilerin güncellenmesi veya silinmesi söz konusu olabilmektedir. Bu düzenlemeler sonucunda verilerin uygun bir yapıda bütünlüğünü sağlayıp daha sonra veri ambarına aktarılacaktır. Ham verilerden karar destek sistemlerine kaynak olabilecek verilerin kazanımı için uygulanması gereken işlemler; çıkarım, dönüşüm, temizleme, kaynaştırma şekilde sıralanabilmektedir.

Çıkarım, veri ambarlarına kaynak olabilecek farklı yapılara sahip verilerin elde edilmesi için gerekli adımdır. Dönüşüm, kaynaklardan sağlanan ham verilerin karar destek sistemleri için anlamlı hale getirilmesidir. Temizleme, kaynak verilerde bulunan eksik veya hatalı verilerin anlamlaştırılması sağlanmaktadır. Örneğin eksik verilere uygun değerlerin atanması, tutarsızlığı ortadan kaldıracak ve böylece daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilmesi sağlanacaktır. Kaynaştırma, farklı özelliklere sahip veri kaynaklarından sağlanan verilerin belirli bir tablo yapısı altında birleştirilmesidir. Kaynaklar veri dosyaları, veritabanları, veri küpleri olabilirler. Çalışma sırasında veriler, Anket sonuçlarından elde edilen ham veri, anlamlı veriye dönüştürülmüş ve temizlenmiştir. Bu verilerle küçük bir veri ambarı oluşturulmuştur.

Oluşturulan veri ambarı üzerinde gerçekleştirilen incelemeler ve araştırmalar sonucunda yöneticiler işletmenin karlılığını arttıracak yeni kararlar alabilecek ve mevcut durumu daha iyi gözlemleyebileceklerdir.

3.3 Veri Tabanı İle Veri Ambarı Karşılaştırılması

Veri tabanlarında tutulan veriler günceldir ve canlı sistemlerin beslendikleri yapılardı.Verilerin güncelliği kısa bir süre sonra kaybolmaktadır. Veri tabanlarından beslenen veri ambarları ise, verileri depolamaktadır. Depolanan veriler güncel olmasalar dahi geçerlilikleri daha uzun sürmektedir. Veri tabanları ile veri

ambarlarını tutukları kayıt sayısına göre değerlendirmek gerekirse, veri ambarlarında ne kadar çok veri tutulursa yapılan analizler o kadar gerçeğe yakın çıkacaktır. Diğer taraftan, veri tabanındaki kaydın artması canlı sistemlerin kullanımını etkileyecek ve verilere erişim yavaşlayacaktır. Canlı sistemlerin yavaşlaması hiçbir işletmenin istemediği bir durumdur.

4. VERİ MADENCİLİĞİ

4.1 Veri Madenciliği Tanımı ve Teknikleri

Veri Madenciliği (Data Mining), büyük hacimli veri içerisinden; anlamlı, gizli kalmış ve kuruluşun karar destek sistemi için faydalı olabilecek bilgilerin çıkarıldığı veri analiz tekniğidir. Veri madenciliği, veri ambarlarındaki veriler arasındaki değişiklikleri, örüntüleri, sapma, eğilim, ve ayrıca ilişkiler gibi ilginç bilgilerin çıkarımını sağlamaktadır. Kısaca verilerden gizli kalmış ilişkilerin bilgiye dönüştürülmesini sağlamaktadır.

Popülerliği her geçen gün artmakta olan veri madenciliği konusu, verilerinin bilgiye dönüştürülmesini isteyen tüm şirketler tarafından kullanılmaktadır. Büyük hacimli verilere sahip olan şirketlerin, şirket politikalarının belirlenmesinde ve pazar paylarının artırılmasında veri madenciliği kullanılmaktadır. Özellikle yapılan kampanyaların etkilerinin ölçülmesi ve gelecek kampanyalara ışık tutması açısından bilgi kazanımı önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada da kampanyaları kullanan müşterileri profilinin belirlenmesi için gerekli müşteri bilgilerinin neler olduğunun analizi yapılmıştır. Elde edilen duyarlı parametreler doğrultusunda veri kümeleri oluşturulup, bu veriler üzerinde veri madenciliği teknikleri uygulanabilmektedir.

Verilerden anlamlı bilgilerin çıkarılması için veriler üzerinde çeşitli veri madenciliği teknikleri uygulanır. Yapılan analiz türüne göre uygun tekniğin kullanılması, analiz sonucunda elde edilecek bilginin doğruluk oranını arttırmaktadır. Veri madenciliğinde kullanılan teknikler şu şekilde sıralanabilir:

1. Sınıflandırma
2. Demetleme
3. Kestirme
4. Öngörü
5. Benzerlik Kümelemesi

4.1.1 Sınıflandırma

Veri madenciliğinde verileri analiz etmede kullanılan bu yöntem, düşünce yapımıza en çok uyan yöntemdir. Kısaca bu metotta izlenen yol, tanımlanacak verinin önceden elimizde bulunan verilere olan yakınlığı incelenip hangi veri sınıfına daha yakınsa o sınıfa dahil edilmesidir. İncelenen veri sınıflandırıldıktan sonra hangi sınıfa dahil olduğunu belirten bir işaretle veritabanına kayıt edilerek, bir sonraki verilerin sınıflandırılmasında da etkin rol alması sağlanmaktadır.

Hastalık teşhisi, ses tanımlama, kredi kartı başvuru değerlendirilmesi, kullanıcı davranışlarının incelenmesinde sınıflandırma analizlerinin kullanıldığı alanlardan birkaçıdır.

Sınıflandırma yöntemleri;

- Karar Ağaçları,
- Yapay Sinir Ağları
- Bağıntı Tabanlı Sınıflandırıcılar
- k-En Yakın Komşu Yöntemi
- Genetik Algoritmalar
- Bayes Sınıflandırıcıları
- Destek Vektör Makineleri

Sınıflandırma işlemleri bu yöntemler kullanılarak yapılmaktadır.

4.1.2 Demetleme

Demetleme işlemi, analiz edilen veri içerisinde birbirine yakın olanların aynı grupta toplayıp alt gruplar oluşturmadır. Demetleme analiziyle sınıflandırma analizi arasındaki en önemli fark elimizde mevcut sınıfların olmayışıdır. Demetlemede öncelik verilerin birbirleri arasındaki benzerlikleridir. Sınıflandırmada olduğu gibi belirlenmiş sınıf kümeleri yoktur, analist verilerin hangi anlamı taşıyacağını belirler. Büyük ve karmaşık verilerin tanımlanabilmesi için küçük ve tek başına daha kolay analiz edilecek gruplara ayrıştırılmaktadır. Bu parçaların analizini tamamladıktan sonra birleştirme yöntemine gidilerek tüm verinin analizinin ortaya çıkması sağlanmaktadır. Bazı durumlarda veriler dağınık yapıda olduklarından, bunların doğru gruplandırılabilmesi zordur. Bu sorunun giderilmesi amaçlı, otomatik demet bulma yöntemi geliştirilmiştir. Demetleme işlemleri veri madenciliğinde kullanılan diğer işlemlerin ilk adımı olarak da kullanılmaktadır

4.1.3 Kestirme

Sınıflandırma işlemlerine göre daha kesin sonuca ulaşılmasını sağlar. Sınıflandırma analizinde girilen veri belirli bir sınıfa dahildir, fakat bazı durumlarda verilerin değerlerine göre ait oldukları gruplar değişkenlik gösterebilmektedir. Verinin değişken değerine göre dahil olduğu sınıfın değişmesi ve bunun doğru bir şekilde analizi bilginin doğru yerde kullanılması açısından çok önemlidir. Kestirim yöntemine örnek olarak Yapay Sinir Ağları verilebilir.

4.1.4 Öngörü

Öngörü veri madenciliğinde kullanılan bir diğer analiz çeşididir. Sınıflandırma analiziyle benzerlik göstermektedir. Öngörü işleminde kesinlik yoktur, geleceğe ait tahminlerde bulunulan işlemlerdir. Burada da sınıflandırmada olduğu gibi önceden tanımlanmış sınıflar bulunmaktadır. Girdi olarak kullanılan verilerle bu modellerin yakınlığı ölçülür ve verinin gelecekteki davranışı hakkında tahminde bulunulur. Sınıflandırma yöntemleri öngörü algoritmasına göre uyarlanıp, öngörü yöntemleri olarak da kullanılmaktadır. Hangi öngörü yönteminin kullanılacağı bilgisi verinin özelliklerine, öngörünün değerine ve açıklanabilirlik özelliklerine bağlıdır. Deprem tahmini, Müşterilerin cazip kabul edecekleri promosyonların belirlenmesi ve Müşterilerin gelecekteki davranışın tahmininde öngörü analizi kullanılmaktadır.

4.1.5 Benzerlik Kümelemesi

Benzerlik kümeleme işlemi kısaca neyin yanında ne satılırın analizidir. Sepet analizi olarak da tanımlanabilen bu metotla, veriler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve çıkarılan bilgi doğrultusunda çapraz satışların artmasının sağlanabilmektedir. Benzerlik kümelemesi verilerden kurallar çıkarmamıza da yardımcı olmaktadır. Kurallarla verileri her yönüyle değerlendirme şansımız olmaktadır.

5. DUYARLILIK ANALİZİ

5.1 Duyarlılık Analizi Tanımı

Duyarlılık analiz metotları, girdilerin değişiminin çıktıların değişimine etkisini tahmin edilmesini sağlamaktadırlar. Doğru ve kesin çıktı değerlerine ulaşmak için gerekli daha önemli ve duyarlı girdi parametrelerinin belirlenmesini amacıyla duyarlılık analizi yapılmaktadır **(Saltelli *ve diğ.*.,2000).**

Risk modellerinin duyarlılık analizi, riski azaltmak için yapılan çalışmalarda önemli risk faktörlerinin açığa çıkarılmasında kullanılmaktadır. 1999 yılında, Birleşmiş Krallıkta, Baker ve diğ., duyarlılık analizini niceliğe bağlı bir teknik olarak risk yönetimi için kullanmıştır. Jones (2000) da duyarlılık analizinin, hava değişimi riskini azaltan uygun planın ölçülmesi için kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca duyarlılık analizi veri toplamada ve araştırmada amaca yönelik kesin olamayan önemli verilerin tanımlanmasına yardımcı olması için de kullanılmaktad**ır (Cullen ve Frey,1999).** Her ne kadar, duyarlılık analizi model geliştirme süresince modellerin çeşitlendirilmesinde ve doğrulanmasında önemli rol oynasa da **(Kleijnen, 1995; Kleijnen ve Sargent, 2000; ve Fraedrich and Goldberg, 2000)**, karar verirken model sonuçlarının kuvvetinin iç yüzünü anlamayı sağlamada da kullanılmaktadır. **(Phillips ve diğ.., 2000;Ward ve Carpenter 1996; Limat ve diğ.., 2000; Manheim 1998; ve Saltelli ve diğ..,2000).** Duyarlılık analizi ayrıca birçok farklı alanda uygulanmaktadır. Örneğin kompleks mühendislik sistemlerinde, pazarlama, ekonomide, fizikte, sosyal bilimlerde ve medikal alanda kullanılmaktadır. **(Oh ve Yang, 2000; Baniotopoulos, 1991; Helton and Breeding, 1993; Cheng, 1991; Beck ve diğ.., 1997;Agro ve diğ.., 1997; Kewley ve diğ.., 2000; Merz ve diğ.., 1992).**

5.2 Duyarlılık Analiz Metotları

Duyarlılık analizi çalışmaları yapan Frey ve Patil, duyarlılık analiz metotlarını üç kategoride sınıflandırılmıştır. Bunlar, Matematiksel, İstatistiksel ve Grafiksel

metotlardır. J.T.Yao da duyarlılık analiz metotlarını, Eşitlik Metodu, Ağırlık Büyüklüğü Analiz Metodu ve Karmaşık Değer Metodu olarak sınıflandırmıştır.

5.2.1 Matematiksel Duyarlılık Analiz Metotları

Matematiksel metotlar çeşitli girdi değerlerine göre duyarlı çıktı modellerini tayin eder. Matematiksel metot, girdi varyantlarından dolayı meydana gelen çıktı varyantlarının yerini belirlemiyor (adres), fakat girdilerin varyasyonunun çıktı değeri üzerine etkisini değerlendirebilir. Bazı durumlarda matematiksel metot en önemli girdilerin bölünmesine yardımcı olur. Bu metot ayrıca validasyonda, verifikasyonda, araştırma ve yeni bilgi kazanılmasına ihtiyaç duyulan girdilerin tanımlanmasına yardımcı olabilir. Matematiksel metotlar nominal dizin duyarlılık analizi, karsız analizi, log odd oranın ve otomatik diferensiyonu ile değerlendirilir **(Frey ve Patil, 2002) .**

5.2.1.1 Bölgesel Duyarlılık Analizi (Nominal Range Sensivity)

Bölgesel duyarlılık analizi veya başlangıç analizi olarak da bilinen bu metot tanımlanabilen modellerde uygulanmaktadır. Genellikle olasılık analizinde kullanılmamaktadır. Nominal duyarlılık analizinin bir kullanımı da olasılık yapısı yolu ile yayılan önemli girdileri adlandırmada bir izleme analizi olacaktır. Nominal duyarlılık analizi, model üzerinden üretilecek olan olası çıktılar için gerekli en önemli girdileri belirleyen analizdir **(Frey ve Patil, 2002)** .

Lineer modellerde daha kesin sonuç vermektedir. Kolay uygulanabilen basit metot oluşu avantaj sayılacaktadır. Az veya çok girdilerin birlikte küçük değişimlerine karşın çıktıdaki önemli potansiyel etkisi nominal duyarlılık analizi yardımıyla gösterilememesi dezavantajıdır **(Frey ve Patil, 2002)**.

5.2.1.2 Oranların Değişiminin Gözlenmesi (Difference in Log-Odds Ratio ΔLOR)

ΔLOR, nominal bölgesel duyarlılık metodolojinin özel uygulamasıdır. Çıktının olasılık olduğu zaman kullanılır. **Song ve diğ. (2000)**, önemli girdileri tanımlamak için bu metottu kullandı.

Bir olayın tek veya tek oranı, olayın olma olasılığının olmama olasılığı oranının olasılık oranıdır. Eğer bir olayın olma olasılığı P ise, o zaman tekil oranı P/(1-P)'dır. Tekil oranın log'u veya logit olasılıkların yeniden ölçeklendirilmesinin uygun bir yoludur. log odd olasılık dönüşümlerini sunulan bazıları tarafından göz önünde bulundurulur çünkü anlaşılması daha kolay olduğu kabul edilir.Olayın görülme olasılığı P ise görülmeme oranınki de P(1-P)'dır.

$$\Delta LOR = \log \left[\frac{Prob(olay|girdilerdeki_değişiklik)}{Prob(görülmeme|girdilerdeki_değişiklik)} \right] - \log \left[\frac{Prob(olay|\ değişiklik\ olmadan)}{Prob(görülmeme\ |\ değişiklik\ olmadan)} \right]$$

ΔLOR'un değeri pozitif ise bir veya daha fazla girdinin değişmesi özel olayın olası değerini arttırmış demektir. Eğer negatif ise girdi değeri olayının görülme olasılığını azaltır veya olay olmayanların görülme olasılığını arttırmış demektir. ΔLOR in büyüklüğü , girdinin etkisinin büyümesiyle büyümektedir.

Çıktı değeri olasılık dahilinde ise duyarlılık ölçümü için kullanışlıdır. Fakat lineer olmayan uygulamalarda ve ilişkili girdi değerleri için bu metotla duyarlılık analizi yapmak zordur **(Frey ve Patil, 2002)**.

5.2.1.3 Break-Even Analizi

Girdi değişikliğiyle kararın nasıl etkileneceğini hesaplayan analizdir **(von Winterfeldt ve Edwards , 1986)**. İki veya daha çok risk yönetim opsiyonları karar mekanizmasının farklı miktarları için çıktı modellini sağlayan girdi değerlerinin bulunmasını içermektedir. Girdi değerlerinin kombinasyonları, (karar mekanizmasında önemi olmayan karar opsiyonları) break-even değeri veya switchover olarak bilinmektedir. Önemsiz karar mekanizmaları ikisi break_even line veya iso – risk eğrisi gibi önemsiz eğri tanımlanır. Eğer birden fazla karar opsiyonu varsa analiz kompleksleşir.

Karar mekanizması belirsiz aralıktadır ve güvenilir karar veriliyor olası avantajı sayılmaktadır. Fakat uygulama için doğru bir metot değil. Kullanışlı içeriği boyunca, duyarlı girdi sayısı arttıkça uygulama artarak kompleksleşir. Duyarlı girdilerin

ilişkilerinin ayırt edildiği açık bir sınıflandırma metottu değildir **(Frey ve Patil, 2002)** .

5.2.1.4 Otomatik Diferansiyel Teknik (Automatic Differentiantion Technique, AD)

Birçok model de bölgesel duyarlılığı hesaplamak için otomatik üretilen bir tekniktir. AD'de bilgisayar kotları girdilerin küçük değişimlerine göre çıktıların birinci dereceden kısmi türevleri hesaplanır. Bölgesel duyarlılığı kısmi türevlerle hesaplanıyor. AD bölgesel duyarlılık analizinde uygulanan bir tekniktir. Fortran'da otomatik diferansiyel (Automatic Differentiation in Fortran (ADIFOR)) AD'nin uyarlanması için kullanılan yazılımdır **(Bischof ve diğ., 1992, Bischof ve diğ.,1994, Bischof ve diğ., 1996).**

Avantajı, diğer metotlara göre daha kısa sürede sonuç vermesidir. Dezavantajı ise, FORTRAN gibi belirli bilgisayar programlama dilleri kullanılarak yazılmasıdır. AD lokal teknik olduğu için, nominal bölgesel duyarlılık analiz limitlerinden dışındadır. Bu metotla, lineer olmayan modellerde girdiler arasındaki duyarlılığı hesaplamak zordur.

5.2.2 Statiksel Duyarlılık Analiz Metotları

Statiksel metotlar simülasyon sırasında girdilerin olası dağılımlara atanması ve çeşitli girdilerin çıktı dağılımına etkisinin tayinini içermektedir. Bu metoda göre bir veya daha çok girdi aynı zamanda çeşitlenir. Statiksel metotlar, çoklu girdilerin arasındaki etkileşimlerin etkilerinin tanımlamasına izin verir.

Girdilerin oran ve ilişki benzerlikleri Monte Carlo simülasyonu, Latin hipercube örnekleme ve diğer metotlar gibi teknik varyasyonları kullanarak yaygınlaştırılabilir. Bireysel veya grup girdileri ile sonuçlanan duyarlılık modelleri teknik varyeteleri ile değerlendirilebilir. Green ve Emhart, Fontaine ve Jocomine, ve Anderson statik metotların uygulanması örnek verilebilir. Statik metotlar, gerileme analizleri, variyans analizleri, yüzeysel metot cevapları, Fourier genişletilmiş olduğu duyarlılık testi ve karşılıklı bilgi indeksi ile değerlendirilir.

5.2.2.1 Gerileme Analizi(Regression Analysis, RA)

Gerileme analizi kullanılarak, girdi ve çıktılar arasındaki ilişkinin tanımlanmasında kullanılmaktadır. Olasılık duyarlılık analizi teknikleri gibi çalışmaktadır.

RA amaçları :

1. Değerler arasındaki ilişkilerin tanımlanması
2. Cevap değerinin verilen değer için tahmin değerinin kontrolü
3. Tahmin değeri tabanlı cevabın önceden tahmin edilmesi **(Neter ve diğ. 1996, Sen ve Srivastava 1990)**.

Bağımsız rasgele seçilmiş veriler üzerinde oldukça performanslı çalışan bir analizdir. Girdilerin, çıktılar üzerindeki etkileri gerileme katsayısı, standart gerileme katsayısı hatası, ve gerileme katsayısının anlamlı seviyesi kullanılarak çalıştırılır. Gerileme analizi tipik olarak girdi ve çıktılar arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır.

5.2.2.2 Varyant Analizi (Analysis of Variance, ANOVA)

ANOVA, bağımsız olası duyarlılık analiz metot modelidir. Bir veya birden fazla girdi ve çıktılar arasındaki istatistiksel ilişkilerin hesaplanması için kullanılır **(Krishnaiah, 1981)**. ANOVA gerileme analizinden farklıdır.

ANOVA analizi kullanılarak analiz edilebilen altı çizilen model tipinin ve sürekli ve ayrık girdiler dikkatli tahmin edilmesine ihtiyaç yoktur. Bu ANOVA'nın avantajıdır. Dezavantajı ise, girdi sayıları büyüdükçe ANOVA hesaplanmasının yoğunlaşıyor olmasıdır.

5.2.2.3 Yüzey Cevap Metotları (Response Surface Method (RSM))

RSM, bir veya birden çok girdilerin ve cevap değeri arasındaki ilişkinin gösterilmesidir. RSM olasılık analizinde kullanılmaktadır **(Chun ve diğ.., 1996; Frey ve Bharvirkar,1998)**. RSM genel olarak karmaşıktır, bundan dolayı inceleme altındaki faktörlerin sayısı limitliyken incelemenin sonraki adımı kullanılır.

RS, lineer veya lineer olmayabilirler ve tip olarak birinci derece veya ikinci derece olabilirler. İkinci derece yapısı girdiler arsında etkileşim terimleri varsa kullanılır.

Avantajı, tekrarlı nümerik prosedürlerin kolayca uygulanması, optimizasyon veya Monte Carlo simülasyonu gibi, orijinal modelle karşılaştırılır. Nominal bölgesel duyarlılık veya diğer metotlar duyarlılığı açıklamak için RS'i uygulanır.

5.2.2.4 Fourier Genişlik Duyarlılık Testi (Fourier Amplitude Sensivity Test, FAST)

FAST metodu belirsizlik ve duyarlılık analizi için kullanılan bir prosedürdür. (Cukier ve diğ.., 1973, 1975 ve 1978). FAST, model yapısı, monoton ve aktif modeller için çalışan hakkında herhangi bir varsayımın bağımsız bir metottur **(Saltelli ve diğ.., 2000)**. Sadece bir girdinin etkisi veya bütün girdilerin etkisi birlikte çeşitleri FAST tarafından değerlendirilir.

FAST lokal duyarlılık analiz metotlarının önde gidenidir, çünkü girdideki değeri çıktıdaki değerle paylaşmaktadır. FAST bağımsızdır monoton ve monoton olmayan modellerle çalışırlar.

Girdilerin sayısı arttıkça FAST metodun hesaplaması karmaşıklaşıyor. Dağınık girdilerde bu metot zayıf kalıyor **(Saltelli ve diğ.. 2000)**.

5.2.2.5 Karşılıklı/Ortak Açıklayıcı Gösterge (Mutual Information Index, MII)

Özel girdiler tarafından sağlanan çıktı hakkındaki açıklamaların ölçülmesini sağlayan bir metottur. Şartlı olasılık analizini taban alarak duyarlılık değerinin ölçülmesini sağlar. Büyüklük değeri farklı girdilerin çıktı hakkındaki kullanışlı açıklamasını sağlayan değerlerini hesaplayıp karşılaştırır.

MII metottu tipik olarak 3 genel adımı içermektedir.

1. Çıktı değerinin ölçülmesi güvenilirdir.
2. Verilen girdi değeri için şartlı güven ölçümünü içerir
3. Duyarlılık göstergesinin hesaplanması **(Critchfield ve Willard, 1986)**

5.2.3 Grafiksel Duyarlılık Analiz Metotları

Grafiksel metotlar duyarlılığı grafikler, çarklar ve yüzeyler formunda gösterilmesini sağlarlar. Genel olarak grafiksel metotlar girdi çeşitlerine göre çıktının nasıl değiştiğinin görsel olarak gösterilmesinde kullanılır. Girdi ve çıktı arasındaki karmaşık ilişkilerin veya gerçekleşecek analiz metotlarının önceden gösterilmesinde kullanılan bir metottur. Aynı zamanda matematiksel ve statiksel metotlarının daha iyi bir sunum için sonuçlarının gösterilmesinde de kullanılan bir metottur.

5.2.3.1 Dağınık Çizim (Scatter Plots, SP)

Grafiksel duyarlılık analiz metodudur. Görsel olarak girdinin çıktı üzerindeki etki değerinin gösterilme metottur. Modelin olası simülasyonundan sonra sıkça kullanılan bir metottur. SP'ler, gerileme analizi ve yüzey cevap metotları gibi metotlarda ilk adım olarak kullanılmaktadır.

5.2.4 Eşitlik Metodu

Eşitlik metodu yapay sinir ağları modelinde kullanılmaktadır. Her bir girdi değerin çıktı değeri üzerindeki etkisinin eşitlik metodu ile hesaplanma formülü aşağıdaki gibidir.

$$I_i = \Sigma_k O(1- O)w^2_{k1}v^2_k(1- v^2_k)w^1_{ik}$$

O : çıktı değeri

w^2_{k1} : ikinci katmandaki k düğümünün ağırlığı

v^2_k : ikinci katmandaki k düğümünün çıktı değeri

w^1_{ik} : birinci katmandaki i. düğümle ve saklı katmandaki k. Düğüm arasındaki bağlantı ağırlığı.

I_i : i. düğümün duyarlılığı

Eşitlik metodunda, her bir girdi değerinin çıktı değeri üzerindeki etkisi ne kadar büyükse, o gidinin çıktıya olan duyarlılığı da artmaktadır **(J.T.Yao, 2003)** .

5.2.5 Ağırlık Büyüklüğü Analiz Metodu

Bu metotta duyarlılık katsayısını, her bir girdinin ağırlık büyüklüğünü en büyük ağırlık büyüklüğüne bölerek hesaplıyoruz. Bu işleme normalleştirme işlemi denilmektedir. Ağırlık büyüklüğü analiz metodunun hesaplanma formülü aşağıdaki gibidir. Tüm semboller 5.2.4 Eşitlik metodunda açıklandığı gibidir.

$$I_i = \Sigma_k \frac{w^1_{ik}}{\max_{\text{all i, k}}(w^1_{ik})}$$

Tez çalışmasında da bu duyarlılık analiz metodu kullanılmıştır. 1941 adet müşteri verisi girdi olarak tanımlanmıştır. Kampanyasız döneme ve kampanya dönemine ait veriler karşılaştırılıp çıktı değerleri hesaplanmıştır. Bu çıktı değerleri ile girdi

değerleri arasındaki duyarlılık analizi, her bir girdi değerinin ağırlık değerleri bulunarak ve normalleştirme işlemi yaparak hesaplanmıştır. Yapılan uygulama 7 'de anlatılmıştır **(J.T.Yao, 2003)**.

5.2.6 Karmaşık Değer Metodu

Diğer iki metottan daha kesin bir sonuç veren bu metot, çıktıdaki değişim ile girdinin direk değişimin oranını test eder. Eşitlik metodu ile Ağırlık Büyüklüğü Analiz Metodu uygulamalarında sürekli değerler kullanıldığı varsayılırsa, karmaşıklıkta bu analiz sonuçları anlamlı olmayacaktır. Nümerik olmayan bir değer için nümerik bir değer atanması, parametrenin duyarlılık sonucunu saptırmaktadır. Nümerik olmayan girdi değerlerini diğer girdi değerlerini değiştirmeden duyarlılıklarının tekrardan hesaplanması ve bu farkın duyarlılığına eklenerek girdinin gerçek duyarlılık değeri hesaplanmaktadır **(J.T.Yao, 2003)** .

$$I_n \Rightarrow I_n + \delta \quad \text{veya} \quad I_n \Rightarrow I_n \times \delta$$

I : düzeltilmiş girdi değeriyle hesaplanmış duyarlılık
δ : I değerinin değişimi

6. KURAMSAL ÇALIŞMA

6.1 Anket Çalışması

Bu tez çalışmasında, GSM operatörleri müşterilerinin geçek verilerine denk gelebilecek yapay bir veri ambarı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu yapay veri ambarı verileri yapılan anket sonucunda toplanmıştır.

Ankette sorulan sorular müşterilerin normal zamandaki davranışlarıyla, kampanya dönemine ait davranışlarını belirleyici niteliktedir. Anket toplam 26 soru sorulmuştur (EK1. Anket Soruları). Ankete katılan kişilerin kimliklerini belirleyici herhangi bir soru sorulmamıştır. Anket cevapları :

1. Doğum Tarihiniz?

Bu soru müşteri yaşının belirlenmesinde kullanılmıştır. Tablo 6.1'de açıkça görüldüğü gibi, ankete katılan kişilerin en küçüğü 14 en büyüğü ise 73 yaşındadır. Ankete en çok 14 ile 25 yaş arasındaki cep telefonu kullanıcıları katılmıştır. Bunları 26 ile 40 yaş grubu izlemektedir. Ankete katılanlardan en düşük yüzde 41 ile 73 yaş aralığındadır.

Tablo 6.1: Müşteri-Yaş

Yaş Aralığı	Toplam Sayı	Yüzde (%)
14-25	941	48.48
26-40	735	37.86
41-73	265	13.66
TOPLAM	1941	100

2. Cinsiyetiniz?

Ankette katılanların % 55.65 baylardan % 44.35 bayanlardan oluşmaktadır. Cinsiyetin kampanyaların kullanılması üzerinde belirli bir etkisi olup olamadığını anlaşılması amacıyla sorulmuş bir sorudur.

Tablo 6.2: Müşteri-Cinsiyet

Bay/Bayan	Toplam Sayı	Yüzde (%)
BAY	1080	55.65
BAYAN	861	44.35
TOPLAM	1941	100

3. Eğitim Düzeyiniz?

Ankete katılan cep telefonu kullanıcılarının çoğunluğunu %58.52 oranla lisans mezunlarından veya mezun olabilecek durumda bulunanlardan oluşmaktadır. Bunları %19.16'lık bir oranla lise mezunu veya mezun olabilecek durumda bulunanlar izlemektedir. Sırasıyla yüksek lisans (%13.13), ortaokul (%7.36), doktora (%1.39) mezunu veya mezun olabilecek durumda bulunan müşteriler izlemektedir. Ankette bu soruya cevap vermeyen 8 kişi bulunmaktadır (Tablo 6.3).

Veriler düzenlenirken bu sorunun cevabı, Ortaokul A, Lise B, Lisans C, Yüksek Lisans D, Doktora E olacak şekilde düzenlenmiştir. Boş olan cevaplar için herhangi bir müdahale yapılmamıştır.

Tablo 6.3: Müşteri-Eğitim

Eğitim	Toplam Sayı	Yüzde (%)
ORTAOKUL	143	7.36
LİSE	372	19.16
LİSANS	1136	58.52
YÜKSEK LİSANS	255	13.13
DOKTORA	27	1.39
BOŞ	8	0.17
TOPLAM	1941	100

4. Mesleğiniz?

Tablo 6.4' de ankete katılanların meslek sorusuna verdikleri cevaplar bulunmaktadır. En çok %31.11'lık oranla öğrenciler, en az %0.15'lik oranla kimyagerler yer almaktadır.

Tablo 6.4: Müşteri-Meslek

Meslek	Toplam Sayı	Yüzde (%)
MÜHENDİS	409	21.07
DOKTOR	9	0.46
AVUKAT	13	0.66
ÖĞRETMEN	61	3.14
ÖĞRENCİ	604	31.11
UZMAN	116	5.97
VETERİNER	49	2.52
MEMUR	87	4.48
KAMU GÖREVLİSİ	53	2.73
EV HANIMI	33	1.70
BLG.PROGRAMCISI	9	0.46
ESNAF	17	0.87
İŞLETME	4	0.20
SERBEST MESLEK	6	0.30
EMEKLİ	30	1.54
TEKNİSYEN	19	0.97
SİGORTACI	47	2.42
YÖNETİCİ	5	0.25
ECZACI	10	0.51
İŞ ANALİSTİ	4	0.20
BANKACI	5	0.25
KIMYAGER	3	0.15
MUHASEBE	10	0.51
EKONOMIST	4	0.20
MIMAR	4	0.20
AHCI	4	0.20
DİĞER	326	16.79
TOPLAM	1941	100

5. Kaç yıldır cep telefonu kullanıyorsunuz?

Bu soruyla ankete katılanların abonelik yılı sorgulanmakta ve sonucunda müşterilerin sadakatlerinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Tablo 6.5'te müşterilerin abonelik yılı gösterilmektedir. Dört yıldır abone olanların sayısı (%21.02) en fazla iken, bir yıldır abone olanların sayısı en azdır. Bu soruyu cevaplamayanların oranı da %0.20'dir.

Tablo 6.5: Müşteri-Abone Yılı

Abone Yılı	Toplam Sayı	Yüzde (%)
1	39	2.01
2	97	4.99
3	80	4.12
4	408	21.02
5	373	19.21
6	194	9.99
7	102	5.25
8	167	8.60
9	147	7.57
10	179	9.22
11	84	4.32
12	67	3.45
BOŞ	4	0.20
TOPLAM	1941	100

6. Hangi tür telefon hattı kullanıyorsunuz?

Cep telefonu kullanıcılarının kontörlü mü, faturalı mı hattı daha çok tercih ettiklerini sorgulanması ve hat türünün kampanyaları kullanama oranına herhangi bir etkisi olup olmadığının belirlenmesi için bu soru sorulmuştur. Veriler oluşturulurken faturalı hat için "A", kontörlü hat için "B" ve hem kontörlü hem de faturalı hatta sahip olanları "AB" şeklinde düzenlenmiştir. %52.05'lik oranla hat türü kontörlü olanların sayısı fazlayken, %39.15'lik bir oranla Faturalı hattı kullanalar ve %8.80'lik oranla her iki hattı kullanalar bulunmaktadır. Kontörlü hattı kullananların sayısının fazla oluş nedeni, ankete katılanların büyük bir çoğunluğunun öğrencilerden oluşması ve genelde görencilerin kontörlü hatları tercih etmeleridir.

Tablo 6.6: Müşteri-Hat Türü

Hat Türü	Toplam Sayı	Yüzde (%)
FATURALI HAT	760	39.15
KONTÖRLÜ HAT	1010	52.05
FATURALI-KONTÖRLÜ HAT	171	8.80
TOPLAM	1941	100

7. Kaç farklı GSM operatörüne ait telefon hattınız var?

Bu soruyla GSM operatörlerinin müşterilerinin sadakati sorgulanmaktadır. Farklı GSM operatörlerine de abone olan bir müşteri kaybedilmeye daha yakındır. Bu kişilerin kampanyalara karşı olan duyarlılıkları GSM operatörleri için önem taşımaktadır. Tablo 6.7'de müşterilerin kullandıkları GSM operatörü sayılarının sayısı ve oranları bulunmaktadır.

Tablo 6.7: Müşteri-GSM Sayısı

GSM Sayısı	Toplam Sayı	Yüzde (%)
1	988	51.90
2	745	38.5
3	185	9.60
TOPLAM	1941	100

Ankette sorulan diğer sorular (Tablo 6.8), GSM operatörleri müşterilerinin kampanya dönemine ait davranışlarını çıkarımı için sorulmuştur. Normal davranışları ve kampanya dönemine ait davranışları ankete verdikleri cevaplara göre belirlenmiş ve normal davranış veri seti ve kampanya veri seti hazırlanmıştır.

Tablo 6.8: Anket Soruları

Diğer Anket Soruları
8. Aylık ortalama telefon faturanızın tutarı (YTL)?
9. Aylık ortalama telefon kontör tüketiminiz?
10. Hattınız kontörlü ise ne kadar sıklıkla kontör yüklüyorsunuz (gün)?
11. Telefon konuşmasını mı SMS atmayı mı tercih edersiniz?
12. Bir kişiyle telefonda konuşmanız ortalama kaç dakika sürüyor?
13. Yakınızdakilerin sizle ayni GSM operatörünü kullanma oranı yüzde kaçtır?
14. Sıkça konuştuğunuz kişi sayısı?
15. Bu kişi veya kişilerle konuşma süreniz toplam konuşma sürenize oranı yüzde kaçıdır (%)?
16. GSM operatörünüz tarafından yapılan kampanyaları kullanıyor musunuz?
17. Fiyat artışı telefonla konuşmanızı etkiliyor mu?
18. Fiyat indirimi telefonla konuşmanızı etkiliyor mu?
19. Hediye kazanmak için telefon görüşmelerinizi veya SMS yazma sayınızı arttırır mısınız?
20. Özel paket seçenekleri ilginizi çeker mi?
21. Seçtiğiniz kişi veya kişiler için yapılan kampanyalar ilginizi çeker mi?
22. Bulunduğunuz meslek grubuyla ücretsiz konuşmak ilginizi çeker mi?
23. Her yerden ulaşılmak/ ulaşmak sizin için önemli mi?
24. Telefon hattınızdan memnun musunuz?
25. GSM Operatörünüzü değiştirmeyi düşündüğünüzde nedeni ne olabilir?
26. Telefonunuzu değiştirmeyi düşünüyor musunuz?

7. UYGULAMA

7.1 Amaç

Amaç; cep telefonu kullanıcılarının GSM operatörlerinin yapmış olduğu kampanyalara karşı duyarlılıklarının ölçülmesi ve kampanyaların hangi tip müşteriler üzerinde daha etkili olduğunun ortaya çıkarması için gerekli müşteri bilgilerinin tanımlanmasının yapılmasıdır.

Bunun için izlenen yol öncelikle, SAS Enterprise Guide yardımıyla kampanyasız döneme ait müşteri veri kümesi hazırlanması ve daha sonra kampanya dönemine ait müşteri veri kümesi hazırlanmasıdır. Bu iki veri kümesi oluşturulduktan sonra müşterilerin kampanya öncesi ve sonrası davranış farklılıkları yine SAS Enterprise Guide yardımıyla tespit edilmiştir. Bu farklı davranışları içeren yeni bir veri kümesi oluşturulmuş ve parametre duyarlılık analizi Ağırlık Büyüklüğü Analiz Metodu yardımıyla yapılmıştır.

7.2 Veri Kümesinin Çıkarılması

Bölüm 6.2'de anlatılan anket çalışması doğrultusunda yapay bir veri ambarı oluşturulmuştur. Bu oluşturulan veri ambarında müşterilerin kampanyasız döneme ait veri kümeleri ile kampanya dönemine ait veri kümeleri gerçeklenmiştir.

Her iki küme de 1941 veriden, 28 farklı nitelikten oluşmaktadırlar. Kullanılan nitelikler Tablo7.1'de yer almaktadır.

Tablo 7.1: Veri Kümelerinde Kullanılan Nitelikler ve Açıklamaları

Nitelik Adı	Açıklama
ID	Müşteri numarası
DTARIH	Doğum Tarihi
YAS	Müşteri yaşı doğum tarihinden hesaplanmıştır
CINSIYET	Müşterinin cinsiyeti
EGITIM	Müşterinin eğitim seviyesi
MESLEK	Müşterinin mesleği
ABONE_YILI	Müşterinin kaç yıldır bir GSM operatörüne abone olduğu bilgisi
HAT_TURU	Müşterinin faturalı, kontörlü veya her iki hatta birden sahip olduğu bilgisi
GSM_SAYISI	Abone olduğu GSM operatörü sayısı
FATURA_TUTARI	Müşterinin bir aylık ortalama fatura tutarı
KONTOR_TUKETIMI	Müşterinin bir aylık ortalama kontör tüketimi
KONTOR_YUKLEME_FREKANSI	Müşterinin ne kadar sıklıkta kontör yüklediğinin bilgisi
KONUSMA_SMS	Müşterinin genelde cep telefonunu hangi amaçla kullanmayı tercih ettiğinin bilgisi
KONUSMA_SURESI	Müşterinin tek seferde bir kişiyle ortalama konuşma süresi
ORTAK_GSM_KULLANIMI	Müşterinin çevresindekilerle aynı GSM operatörünü kullanma oranı (%)
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	Müşterinin sıkça konuştuğu kişi sayısı
KONUSMA_ORANI	Müşterini sık konuştuğu kişilerle olan konuşma süresinin diğer kişilerle olan konuşma süresine oranı
KAMPANYALARI_KULLANMA	Müşterinin kampanyaları kullanıp kullanmadığı bilgisi (Evet / Hayır)
FIYAT_ARTISI	Müşterinin fiyat artışından etkilenip etkilenmediği bilgisi (Evet / Hayır)
FIYAT_INDIRIMI	Müşterinin fiyat indiriminden etkilenip etkilenmediği bilgisi (Evet / Hayır)
HEDIYE_SMS	Müşterinin hediye kazanmak amacıyla kısa mesaj gönderip göndermediği bilgisi (Evet / Hayır)
OZEL_PAKET	Müşterinin GSM operatörlerinin özel paketleriyle ilgilenip bilgilenmediği bilgisi (Evet / Hayır)
SECEREK_KONUSMA	Müşterinin seçtiği kişilerle yapılacak kampanyalara katılıp katılmayacağı bilgisi (Evet / Hayır)

Nitelik Adı	Açıklama
UCRETSIZ_KONUSMA	Müşterinin genel bir grupla ücretsiz konuşma seçeneğine katılıp katılmayacağı bilgisi (Evet / Hayır)
ULASILMAK_ULASMAK	Müşteri için GSM operatörünün her yerden kullanıla biliniyor olması önemli olup olmadığı bilgisi (Evet / Hayır)
MEMNUN	Müşteri GSM operatöründen memnun olup olmadığı bilgisi (Evet / Hayır)
DEGISTIRME_NEDENI	Müşteri GSM operatöründen memnun olmama nedeninin ne olabileceği bilgisi (Evet / Hayır)
TELEFON_DEGISTIRME	Müşterinin cep telefonunu değiştirmeyi düşünüp düşünmediği bilgisi

Yukarda belirtilen ID niteliği müşteri numarası olarak atanmıştır. Müşteri davranışları bunun üzerinden takip edilecektir. ID niteliği müşteri duyarlılığının belirlenmesinde kullanılmamıştır. DTARIH niteliği YAS niteliğinin belirlenmesinde kullanılıp, YAS niteliğine eşit olduğundan bu parametrenin duyarlılık analizi yapılmamıştır.

CINSIYET niteliği BAY veya BAYAN olarak, EGITIM niteliği, Ortaokul A, Lise B, Lisans C, Yüksek Lisans D, Doktora E olacak şekilde düzenlenmiştir. MESLEK niteliği de Tablo 6.4'de gösterildiği gibi bilgi tutmaktadır. ABONE_YILI niteliği 1'den 12'ye kadar olan müşterilerin abonelik yıllarını içermektedir. HAT_TURU, müşterinin kontörlü, faturalı yada her ikisini birden kullanıldığı bilgisinin bulunduğu niteliktir. Faturalı hatlar için "A", kontörlü hatlar için "B", her ikisi için de "AB" ifadeleri kullanılmıştır. GSM_SAYISI, üç farklı değer taşımaktadır. Bunlar 1; tek bir GSM operatörü kullananlar, 2; iki farklı GSM operatörünü kullananlar, 3; üç farklı GSM operatörünü kullananlar şeklindedir. FATURA_TUTARI, 15, 30, 40, 55 ve 75YTL olacak şekilde faturalı hat kullanan müşterilerin aylık ortalama fatura tutarlarının bilgisini içermektedir. KONTOR_TUKETIMI, 100, 250, 500 ve 1000 kontör olacak şekilde kontörlü hat kullananların aylık ortalama harcadıkları kontör miktarlarını içermektedir. KONTOR_YUKLEME_FREKANSI, 7, 15, 30, 60 ve 90 gün olarak kontörlü hat sahiplerinin kontör yükleme sıklığının tutulduğu bir niteliktir. KONUSMA_SMS, bu nitelik müşterinin tercihini öğrenme ve hangi tür hatta yapılacak bir kampanyanın müşteri çoğunluğuna etkiyeceğinin ölçülmesi için tutulmaktadır. KONUSMA_SURESI, bir müşterinin ortalama ne kadar süre telefonla konuştuğu bilgisi, 1, 5, 10, 15 ve 30 dakikadan biriyle ifade edilmiştir.

ORTAK_GSM_KULLANIMI, müşterilerin sık konuştuğu kişilerle aynı hattı kullanmayı tercih edip etmediğinin bilgisini tutmaktadır. Bu nitelik, %10, %50, %75 ve %100 olacak şekilde oranlar içermektedir. Müşterilerin büyük bir çoğunluğu yüksek oranda çevresindekilerle ayni GSM operatörünü kullanılıyorsa bu müşteriler için karlı bir kampanyada düzenlenebilir. SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI, bu nitelikle de müşterinin mutlak suretle kaç kişiyle konuştuğu belirlenebilmektedir. Nitelik değerleri, 3, 5, 10 ve 20 kişi olacak şekildedir. KONUSMA_ORANI, müşterinin konuşmayı garantilediği kişilerle arasında gerçekleşen konuşma süresinin toplam konuşma süresine olan oranı bilgisini içeren bu alan, %10, %50, %75 ve %100 değerleriyle ifade edilmektedir. KAMPANYALARI_KULLANMA, FIYAT_ARTISI, FIYAT_INDIRIMI, HEDIYE_SMS, OZEL_PAKET, SECEREK_KONUSMA, UCRETSIZ_KONUSMA, TELEFON_DEGISTIRME bu nitelikler kampanya dönemine ait bilgilerin oluşturulmasında kaynak olmuşlardır. Evet veya Hayır türündeki bu soruların taşındığı nitelik değerleri, Evet için 0 (sıfır), Hayır için de 1 (bir) şeklinde ifade edilmiştir. ULASILMAK_ULASMAK ve MUMNUN, nitelikleri müşterilerin kullandıkları GSM operatörlerine karşı olan memnuniyetlerinin ölçülmesi amacıyla tutulmaktadır. Müşteri memnuniyetinin artması hedef alınarak yapılan kampanyalarda değerlendirilmesi gerekilen niteliklerdir. DEGISTIRME_NEDENI, müşterinin hangi durum yada durumlar karşısında operatörünü değiştirme kararı alacağının bilgisini içermektedir. Bu nitelik değerleri, FİYAT ARTIŞI “A”, SERVİSTEN MEMNUN OLMAMA “B”, KAMPANYA YETERSİZLİĞİ “C”, YAKINLARINIZIN FARKLI OPERATÖRÜ KULLANMASI “D” ve DİĞER sebepler de “E” olarak ifade edilmiştir.

Tablo 7.2’de belirtilen nitelikler kampanya dönemine ait veri oluşturulurken değiştirilmemiştir.

Tablo 7.2: Normal Dönemde Ve Kampanya Döneminde Kullanılan Ortak Nitelikler

Nitelik Adı
ID
DTARIH
YAS
CINSIYET
EGITIM
MESLEK
ABONE_YILI
HAT_TURU
GSM_SAYISI
KONUSMA_SMS
ORTAK_GSM_KULLANIMI
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI
KAMPANYALARI_KULLANMA
FIYAT_ARTISI
FIYAT_INDIRIMI
HEDIYE_SMS
OZEL_PAKET
SECEREK_KONUSMA
UCRETSIZ_KONUSMA
ULASILMAK_ULASMAK
MEMNUN
DEGISTIRME_NEDENI
TELEFON_DEGISTIRME

7.2.1 Müşterilerin Kampanyasız Döneme Ait Verilerinin Oluşturulması

Bu çalışmada ankette verilen cevaplar normal davranış olarak tanımlanmıştır. Müşterilerin özellikle kampanya döneminde değişiklik gösterebilecek,

FATURA_TUTARI,

KONTOR_TUKETIMI,

KONTOR_YUKLEME_FREKANSI,

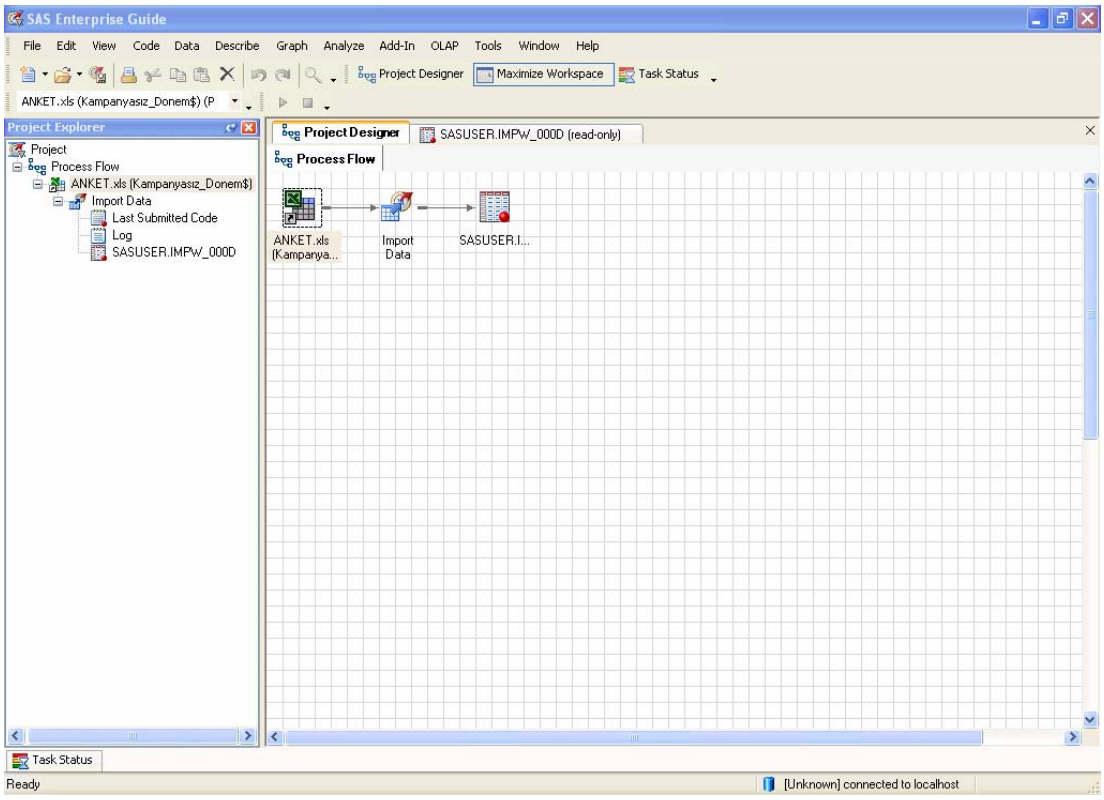
KONUSMA_SURESI,

nitelikleri ankette katılan 1941 kişinin cevapladığı gibi aynen korunmuştur. Bu döneme ait müşteri verilerinin örnek bir kısmı Şekil 7.1'de gösterilmektedir.

Tablo 7.3 : Müşterilerin kampanyasız döneme ait veri kümesinden örnek bir görüntü

18 1983 23 "BAYAN" "C" "MUHENDIS" 8 "A" 3 55 . . "A" 1 50 5 100 0 1 1 1 0 0 0 0 0 "BD" 0
20 1981 25 "BAY" "C" "DIGER" 6 "B" 2 . 150 15 "A" 1 75 3 100 0 0 0 1 1 1 1 1 1 "ACD" 1
21 1985 21 "BAY" "C" "OGRENCI" 4 "B" 3 . 150 30 "B" 30 75 5 100 0 0 0 0 1 0 1 1 0 "AD" 1
23 1970 36 "BAYAN" "B" "EV_HANIMI" 4 "B" 1 . 100 90 "A" 1 50 3 75 1 1 1 1 1 1 1 0 0 "A" 1
25 1945 61 "BAY" "B" "UZMAN" 11 "A" 1 15 . . "A" 1 30 3 10 1 0 1 1 1 0 1 0 0 "D" 1
26 1948 58 "BAY" "A" "DIGER" 12 "B" 1 . 500 30 "A" 5 . 10 50 1 1 0 1 1 1 0 0 0 "" 1
27 1983 23 "BAY" "C" "OGRENCI" 4 "A" 2 40 . . "A" 1 75 5 100 0 0 1 1 1 0 0 0 0 "D" 1
28 1963 43 "BAY" "A" "ESNAF" 5 "B" 1 . 500 30 "A" 5 30 5 50 1 1 1 1 1 1 0 0 0 "D" 1
32 1988 18 "BAY" "C" "OGRENCI" 5 "B" 1 . 100 90 "B" 1 50 20 10 1 0 1 1 1 1 1 0 0 "C" 1
35 1952 54 "BAY" "A" "EMEKLI" 9 "A" 1 75 . . "A" 1 30 5 50 1 1 1 1 1 1 0 0 0 "E" 1
36 1976 30 "BAY" "B" "ESNAF" 12 "B" 1 . 100 30 "A" 1 10 5 10 0 1 0 1 0 0 0 0 0 "A" 0
37 1980 26 "BAY" "A" "TEKNISYEN" 10 "B" 2 . 500 7 "B" 5 50 10 75 0 0 1 0 0 0 0 0 0 "C" 0
41 1976 30 "BAY" "B" "AHCI" 5 "B" 2 40 100 30 "A" 5 10 10 50 0 0 1 0 0 0 1 0 0 "B" 1

Bu veriler kümesi SAS Enterprise Guide yardımıyla anket sonuçları Microsoft Excel dosyasından alınarak, Ağırlık Büyüklüğü Analiz Metodu uygulanabilecek, anlamlı bir veri kümesi haline getirilmiştir. SAS Enterprise Guide yardımıyla nitelikler içerisindeki hatalı veriler tespit edilmiştir. Anket cevapları elektronik ortamda yada çıktı olarak mevcut olduklarından düzeltmeler elle yapılıp, SAS Enterprise Guide'a bırakılmamıştır, sadece hatalı verilerin tespiti yapılmıştır. Şekil 7.1'de kampanyasız döneme ait veriler ANKET.xsl dosyasından SAS veri kümesine dönüştürülmüştür. Şekil 7.2'de de oluşturulan 1941 elemanlı veri kümesi görüntüsü bulunmaktadır.



Şekil 7.1 : Kampanyasız döneme ait veri kümesinin SAS Enterprise Guide yardımıyla oluşturulması

	ID	DTARIH	YAS	CINSIYET	EGITIM	MESLEK	ABONE_YILI	
1	1	1991	15	BAYAN	B	OGRENCI	1	B
2	2	1984	22	BAYAN	B	OGRENCI	9	B
3	3	1987	19	BAY	C	OGRENCI	8	B
4	4	1978	28	BAYAN	B	DIGER	5	B
5	5	1965	41	BAY	A	DIGER	5	B
6	6	1969	37	BAY	C	DIGER	9	A
7	7	1979	27	BAYAN	B	MEMUR	8	B
8	8	1981	25	BAYAN	C	DIGER	8	A
9	9	1979	27	BAYAN	B	DIGER	4	B
10	10	1971	35	BAYAN	C	DIGER	4	A
11	11	1980	26	BAY	C	MEMUR	4	A
12	12	1980	26	BAYAN	C	DIGER	8	AB
13	13	1976	30	BAY	C	UZMAN	10	A
14	14	1980	26	BAYAN	C	DIGER	4	AB
15	15	1964	42	BAY	C	DIGER	12	A
16	16	1980	26	BAYAN	C	ISLETME	9	A
17	17	1960	46	BAYAN	C	MUHENDIS	10	A
18	18	1983	23	BAYAN	C	MUHENDIS	8	A
19	19	1984	22	BAYAN	D	MUHENDIS	9	B
20	20	1981	25	BAY	C	DIGER	6	B
21	21	1985	21	BAY	C	OGRENCI	4	B
22	22	1969	37	BAY	C	UZMAN	12	A
23	23	1970	36	BAYAN	B	EV_HANIMI	4	B
24	24	1968	38	BAY	C	MUHENDIS	10	A
25	25	1945	61	BAY	B	UZMAN	11	A
26	26	1948	58	BAY	A	DIGER	12	B
27	27	1983	23	BAY	C	OGRENCI	4	A
28	28	1963	43	BAY	A	ESNAF	5	B
29	29	1965	41	BAY	B	SERBEST_MESL	12	AB
30	30	1967	39	BAYAN	B	EV_HANIMI	6	B
31	31	1992	14	BAYAN	B	OGRENCI	5	B

Şekil 7.2 : SAS Enterprise Guide yardımıyla oluşturulan Kampanyasız döneme ait veri kümesi

7.2.2 Müşterilerin Kampanya Döneme Ait Verilerinin Oluşturulması

Bu çalışmada GSM operatörlerinin düzenlemiş oldukları kampanyalar (EK 2 GSM Operatörleri Tarafından Yapılan Bazı Kampanya Ve Servis Seçenekleri) örnek alınarak yeni bir kampanya senaryosu hazırlanmıştır. Kampanya senaryosu,

100 SMS atan tüm müşterilerimize, dilediğiyle ayda 60 dakika ücretsiz konuşma.

Düzenlenen bu kampanya senaryosunda hedeflenen hem faturalı hem de kontörlü hattı kullanan, üstelik kampanyaya en çok konuşmayı yada SMS'i tercih eden müşterilerin hepsinin katılımını sağlayabilmektir. Analiz sonucunda kampanyaya duyarlı olan müşteri profillerinin belirlenmesi için gerekli parametreler tespit edilmiştir.

Kampanya döneminde kampanyayı kullanan müşterilerin, FATURA_TUTARI, KONTOR_TUKETIMI,KONTOR_YUKLEME_FREKANSI, KONUSMA_SURESI gibi niteliklerinin farklılık göstermesi gerekmektedir. Kampanya verilerinin çıkarımının yapılabilmesi için öncelikle hedef, kampanyasız dönemine ait müşteri bilgilerinden

HEDIYE_SMS,
KONUSMA_SMS,
KAMPANYALARI_KULLANMA,
FIYAT_ARTISI,
FIYAT_INDIRIMI ve
UCRETSIZ_KONUSMA

niteliklerinin değerlendirilerek oluşturulmasıdır.

Hediye kazanmak için kısa mesaj atar mısınız sorusunun yanıtı olan HEDIYE_SMS, niteliği değerlendirilmiştir. Bu soruya EVET cevabını veren (nitelik değeri=0 olan) müşteriler, çalışmada yer alan kampanyaya katılma oranının yüksek olduğu düşünülmüştür. Ayrıca düşünülen kampanyayı, KONUSMA_SMS nitelik değeri "B" (SMS) yani kısa mesaj kullanmayı daha çok tercih edenlerin de kullanma oranının yüksek olabileceği tahmin edilmiştir. Daha önce herhangi bir kampanyayı kullanan bir müşterinin tekrardan yeni bir kampanyayı kullanma olasılığının yüksek olduğu düşünülür. Kampanyaları kullanıyor musunuz? Sorusuna EVET cevabını verenlerin ki, KAMPANYALARI _KULLANMA nitelik değerleri 0 (sıfır)

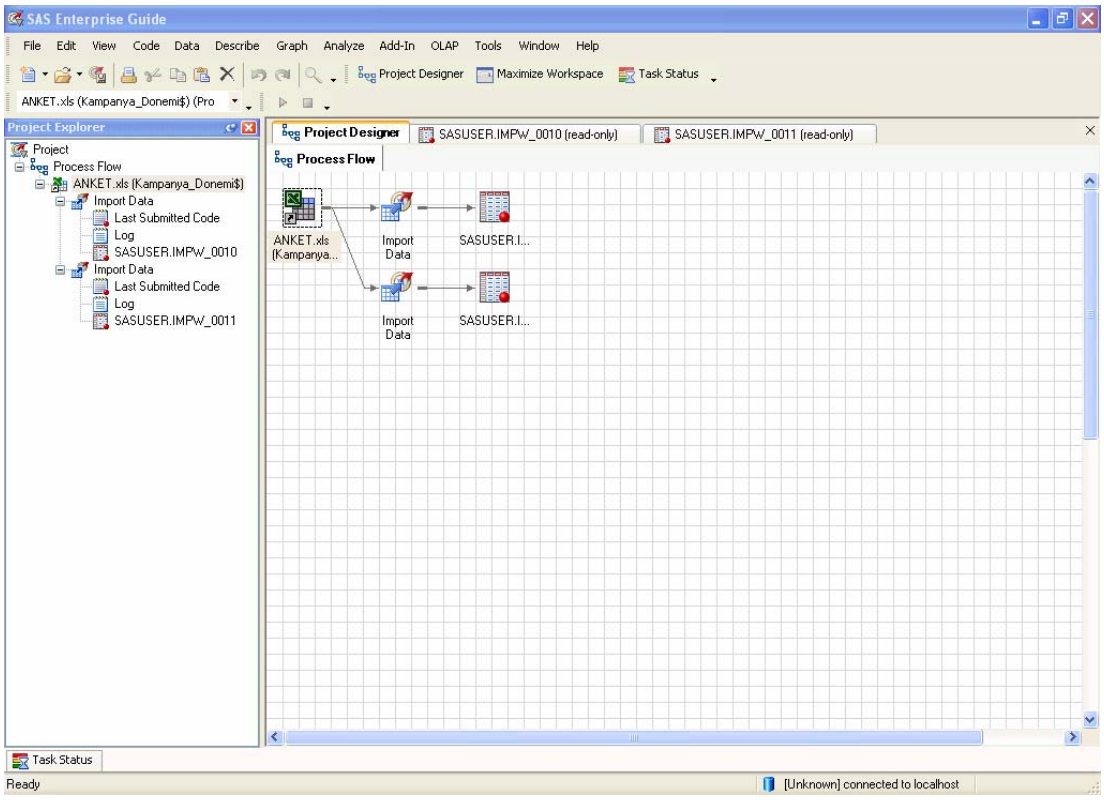
olanlardır, çoğunluğunun bu kampanyayı da kullanacakları beklenmektedir. Fiyat artışı veya fiyat indirimi duyarlı olan bir müşteri büyük bir olasılıkla faturasını etkileyecek her türlü kampanyayı takip ediyordur diye düşünülüp bu bilgileri tutan FIYAT_ARTISI ve FIYAT_INDIRIMI niteliklerin değerlerinin 0 (sıfır) yani EVET olarak cevaplamış müşterileri de yapılan kampanyaya duyarlı olarak nitelendirilecektir. Kampanyanın hediyesi olan ücretsiz konuşma, müşterinin 22. soruya (EK 1 : Anket Soruları) vermiş olduğu cevapla bu tür ücretsiz konuşma kampanyalarını kullanabileceğini göstermektedir. Müşteri verisinde UCRETSIZ_KONUSMA nitelik değeri 0 (evet) ise bu müşteri yapılacak olan bu kampanyayı kullanma olasılığı yüksektir diyebiliriz.

Yukarıdaki nitelikler, her bir kullanıcı için değerlendirilip, müşterinin kullandığı hat türüne göre (faturalı-kontörlü veya her ikisi de)

FATURA_TUTARI,
KONTOR_TUKETIMI,
KONTOR_YUKLEME_FREKANSI ve
KONUSMA_SURESI

nitelikleri arttırılmış veya azaltılıştır. Kampanyaya duyarlı olan bir müşterinin faturalı hat kullanıyorsa FATURA_TUTARI niteliğinin artı yönde artması ya da sabit kalması beklenmektedir. Kontörlü hat kullanıyorsa da KONTOR_TUKETIMI niteliği artarken, KONTOR_YUKLEME_FREKANSI niteliğinin azalması yani daha sık kontör yüklemesi veya sabit kalması gerekmektedir. Sadece KONTOR_YUKLEME_FREKANSI niteliğinin azalması dahi müşterinin kampanyayı kullanıyor olduğunu bir göstergesi olabilir.

Düzenlenen anket sonucunda, 1941 müşteriden toplanan veri, SAS Enterprise Guide kullanılarak yukarıdaki kurallar doğrultusunda müşterilerin kampanya dönemine ait veri kümesi oluşturulmuştur (Şekil 7.3). Oluşan veri kümesi Şekil 7.4'de gösterilmektedir.



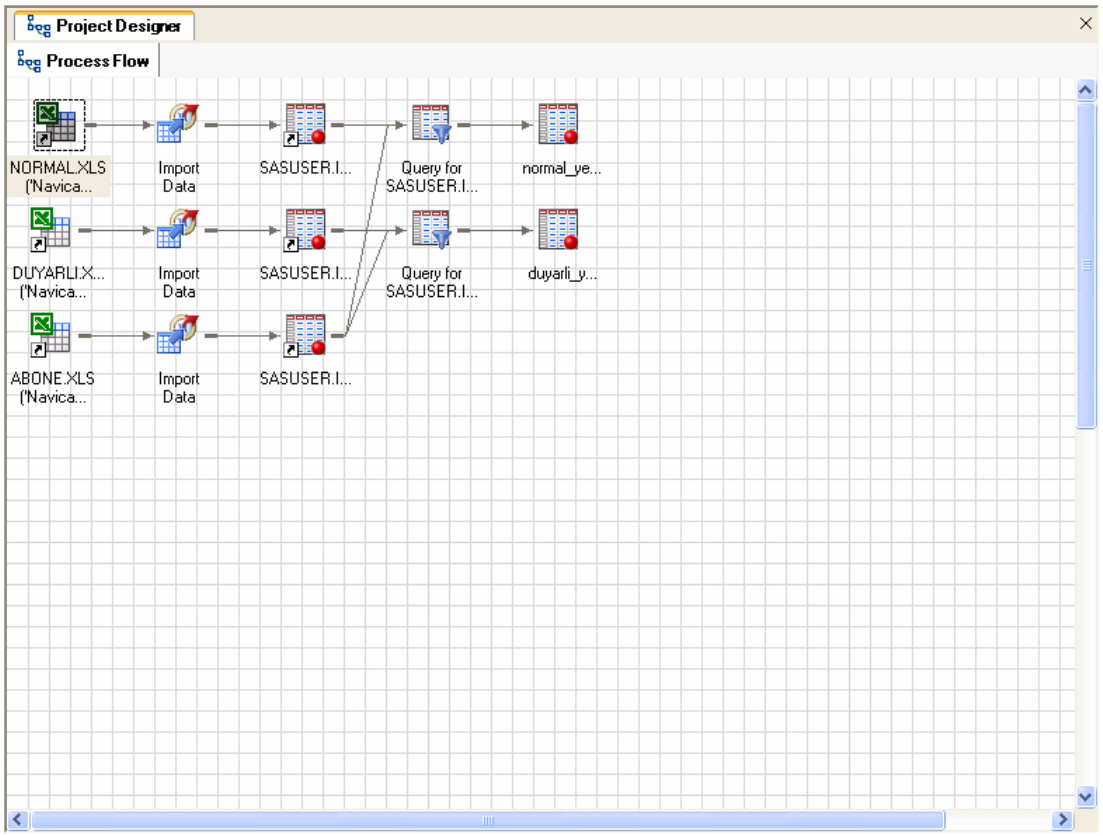
Şekil 7.3: Kampanya döneme ait veri kümesinin SAS Enterprise Guide yardımıyla oluşturulması

	ABONE_YILI	HAT_TURU	GSM_SAYISI	FATURA_TUTARI	KONTOR_TUKETIMI	KONTOR_YUK LEME_FREKAN	KON
14	4	AB	2	15	150	90	A
15	12	A	2	40	.	.	A
16	9	A	1	30	.	.	B
17	10	A	1	40	.	.	A
18	8	A	3	75	.	.	A
19	9	B	2	.	150	15	A
20	6	B	2	.	1000	15	A
21	4	B	3	.	500	15	B
22	12	A	1	75	.	.	A
23	4	B	1	.	100	90	A
24	10	A	1	75	.	.	A
25	11	A	1	15	.	.	A
26	12	B	1	.	500	30	A
27	4	A	2	75	.	.	A
28	5	B	1	.	500	30	A
29	12	AB	3	75	500	90	B
30	6	B	1	.	150	30	A
31	5	B	2	.	500	15	B
32	5	B	1	.	100	90	B
33	6	B	1	.	500	15	A
34	7	B	1	.	1000	30	B
35	9	A	1	75	.	.	A
36	12	B	1	.	150	15	A
37	10	B	2	.	150	7	B
38	11	AB	2	40	500	7	A
39	8	AB	2	55	1000	7	A
40	11	B	1	.	100	90	B
41	5	B	2	40	150	30	A
42	11	A	1	40	.	.	A
43	4	B	1	.	100	30	A
44	4	AB	2	40	150	30	A

Şekil 7.4 : SAS Enterprise Guide yardımıyla oluşturulan Kampanya döneme ait veri kümesi

7.2.3 Müşterilerin Davranış Değişikliği Verisi

Müşterilerin kampanya dönemine ait davranışı ile kampanyasız döneme ait davranışları karşılaştırılıp, müşterilerin davranışlarındaki değişiklik saptanmıştır. Bu karşılaştırma SAS Enterprise Guide kullanılarak yapılmış ve yeni bir müşteri davranış değişikliğini içeren veri kümesi oluşturulmuştur. Şekil 7.5'da SAS Enterprise Guide'da modellenen tasarım gösterilmektedir.



Şekil 7.5 : Müşteri Davranış Değişikliğinin Tasarımı

Tasarımda, bölüm 7.2.2' de anlatılan kurallar kullanılmıştır. Müşterilerin kampanya dönemine ait FATURA_TUTARI nitelik değerinden, kampanyasız döneme ait FATURA_TUTARI nitelik değeri birbirinden çıkartılıp oluşan farkla müşterinin davranış veri kümesinde FATURA_TUTARI_DEGISIMI niteliği olarak kullanılmıştır. Aynı şekilde kontörlü hat kullanan müşterilerin kampanya dönemlerine ait KONTOR_TUKETIMI değerinden, normal döneme ait KONTOR_TUKETIMI değerinin çıkartılmasıyla müşterinin kontör tüketiminin ne kadar değiştiği hesaplanmaktadır.Bu nitelik KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI

olarak adlandırılarak, müşteri davranışı veri kümesinde kullanılmıştır. Müşterinin kampanyayı kullanıp kullanmadığını belirleyen bir diğer nitelik ise KONUSMA_SURESI niteliğidir. Müşterinin kampanya dönemindeki konuşma süresinden, normal dönemdeki konuşma süresi çıkartılarak, müşteri davranışı veri kümesi için KONUSMA_SURESI_DEGISIMI niteliği belirlenmiştir. KONTOR_YUKLEME_FREKANSI, diğerlerinden farklı olarak bu nitelik değerinin artması değil aksine azalmış olması müşterinin kampanyaya karşı duyarlı olduğunun bir göstergesi olacaktır. Müşteri davranışı veri kümesindeki KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI niteliği bu değeri taşımaktadır.

Oluşturulan Müşteri davranışı veri kümesinde, Tablo7.3'de eski niteliklerden yeni niteliklerin çıkarımı gösterilmektedir.

Tablo 7.4 : Müşteri Davranışı Veri Kümesinde Belirlenen Yeni Nitelikler

Eski Nitelik	Yeni Nitelik
FATURA_TUTARI	FATURA_TUTARI_DEGISIMI
KONTOR_TUKETIMI	KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI
KONTOR_YUKLEME_ FREKANSI	KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI
KONUSMA_SURESI	KONUSMA_SURESI_DEGISIMI

Müşteri davranışı veri kümesi Şekil 7.6'de örneklendiği gibidir.

	ID	FATURA_TUTARI_DEGISIMI	KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	ORTAK
1	1	.	400	0	0.5	
2	2	.	0	0	30	
3	3	.	0	0	30	
4	4	.	500	0	0.5	
5	5	.	0	0	0.5	
6	6	0	.	.	0.5	
7	7	.	0	-23	0.5	
8	8	0	0	0	0.5	
9	9	.	0	0	2.5	
10	10	40	.	.	0.5	
11	11	35	.	.	0.5	
12	12	0	0	-8	7.5	
13	13	20	.	.	0.5	
14	14	0	50	0	0.5	
15	15	0	.	.	0.5	
16	16	0	.	.	0.5	
17	17	0	.	.	0.5	
18	18	20	.	.	0.5	
19	19	.	50	-15	0.5	
20	20	.	850	0	0.5	
21	21	.	350	-15	30	
22	22	0	.	.	0.5	
23	23	.	0	0	0.5	
24	24	0	.	.	0.5	
25	25	0	.	.	0.5	
26	26	.	0	0	2.5	
27	27	35	.	.	0.5	
28	28	.	0	0	2.5	
29	29	0	0	0	0.5	

Şekil 7.6 : SAS Enterprise Guide Yardımıyla Oluşturulan Müşteri Davranışı Veri Kümesi

7.3 Ağırlık Büyüklüğü Analiz Metodunun Veri Kümesi Üzerinde Uygulanması

GSM operatörlerinin kampanyalara duyarlı müşterilerin belirlenmesinde için gerekli müşteri bilgilerin (girdi parametrelerinin) neler olduğunun analizi yapılmıştır. Bu analiz ağırlık büyüklüğü analiz metodu kullanılarak yapılmıştır. 1941 adet müşteri verisi üzerinde bilgi çıkarımı yapılmış olup bu müşteri niteliklerinin önem sırası belirlenmiştir.

Anket verileri içerisinde olan 28 farklı müşteri bilgisinden 24'nün duyarlılık analizi yapılmış olup; ID , DTARIH, MESLEK ve DEGISTIRME_NEDENI niteliklerinin duyarlılık analizi yapılmamıştır. ID müşteri tanımlama amacıyla kullanılmıştır. Doğum tarihi niteliği (DTARIH) yerini de YAS niteliği almaktadır. MESLEK ve DEGISTIRME_NEDENI niteliklerinin ise nümerik bir değerle ifade edilmesi güç olduğundan bunların da duyarlılık analizi yapılamamıştır.

7.3.2'de açıklanmış olan müşteri davranış değişikliği verisi kullanılarak, müşteri bilgilerinin duyarlılık analizi yapılmıştır. Tüm niteliklerin birbirlerine olan duyarlılıklarının analizinin yapılmasının yanı sıra, toplam veri içindeki duyarlılık

analizi yapılmıştır. Veriler birer matris şeklinde düzenlenip, 1941X 23 girdi matrisi ile 1941X1 çıktı matrisi oluşturulmuştur. Girdi ve çıktılar arasındaki ağırlık değerinin hesaplanması için regresyon modeli taban alınmıştır **(J.T.Yao, 2003)**. Regresyon modeli;

$$Y_i=\beta_0 + \beta_1 X_1 + \ldots + \beta_i X_i + \varepsilon_i \qquad i=1,\ldots,n$$

$$Y= X\beta+ \varepsilon$$

Y: n X 1, çıktı vektörü

X: n X m, girdi vektörü ($m \leq n$)

β : m X 1, katsayı değeri

ε : n X 1, sapma değeri

Tez çalışmasında ε değeri sıfır olarak kabul edilmiş olup, β değeri de aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. (Neter, J ve diğ, 1996)

$$\beta_{m \chi 1} = (X^{|} X)^{-1}{}_{m \chi m} (X^{|} Y)_{m \chi 1}$$

$X^{|}$: girdi vektörünün transposu

$(X^{|} X)^{-1}$: vektörün tersi

Katsayı değerinin hesaplanması için MATLAB programlama dili kullanılmıştır. Matris işlemleri sonucunda elde edilen katsayı değeri β, ağırlık büyüklüğü analiz metodunda w ile simgelenmiştir. (Bakınız 5.2.5) . Tüm müşteri bilgilerin birbirlerine karşı olan duyarlılıkları Ek 3'de gösterildiği gibidir.

Yapılan analizde tüm müşteri bilgileri birlikte değerlendirildiğinde, YAS bilgisinin en duyarlı parametre olduğu KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI bilgisinin de en az duyarlı parametre olduğu ortaya çıkmıştır. KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI ile FATURA_TUTARI_DEGISIMI bilgileri müşterilerin kampanyaları kullanma bilgisiyle ters orantılıdır. GSM müşterilerinin kampanyaları kullanmasında bir artış varsa kontör tüketiminde ve fatura tutarındaki değişimde bir azalma gözlenmektedir. (Tablo 7.5)

Tablo 7.5 : Müşteri Bilgileri Duyarlığı

Müşteri Bilgisi	Duyarlılık Katsayısı
YAS	4.608
UCRETSIZ_KONUSMA	3.146
OZEL_PAKET	3.037
HEDIYE_SMS	2.930
EGITIM	2.880
ORTAK_GSM_KULLANIMI	2.761
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	2.664
SECEREK_KONUSMA	2.572
KONUSMA_SMS	2.493
TELEFON_DEGISTIRME	2.262
KONUSMA_ORANI	2.095
FIYAT_INDIRIMI	1.689
CINSIYET	1.583
HAT_TURU	1.436
GSM_SAYISI	1.412
FIYAT_ARTISI	1.158
KAMPANYALARI_KULLANMA	1.099
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.979
MEMNUN	0.830
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	0.596
ULASILMAK_ULASMAK	0.261
ABONE_YILI	0.081
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	-1.469
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	-1.622

YAS niteliğinin en fazla duyarlı olduğu nitelik 6.354'lük bir değer ile KAMPANYALARI_KULLANMA niteliği olarak belirlenmiştir. Bunu HEDIYE_SMS, FIYAT_ARTISI gibi nitelikler izlemektedir. (Tablo 7.6) Tüm veri üzerinde yapılan çalışmada da YAS bilgisi 4.608'lik bir değer ile en duyarlı parametre olarak belirlenmiştir. Bu da GSM operatörlerinin yapmış olduğu kampanyalara müşterilerin katılımının artmasında yaşın büyük bir etkisi olduğu görünmektedir (Tablo 7.5).

Tablo 7.6 : Yaş Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı

Müşteri Bilgisi	YAS
KAMPANYALARI_KULLANMA	6.354
ULASILMAK_ULASMAK	5.038
HEDIYE_SMS	4.635
TELEFON_DEGISTIRME	4.419
FIYAT_ARTISI	2.093
KONUSMA_SMS	1.746
SECEREK_KONUSMA	1.652
ABONE_YILI	1.550
MEMNUN	1.142
CINSIYET	1.134
OZEL_PAKET	0.883
GSM_SAYISI	0.595
UCRETSIZ_KONUSMA	0.353
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	0.198
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	0.127
KONUSMA_ORANI	0.065
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.031
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	0.004
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	-0.059
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	-0.217
HAT_TURU	-0.342
FIYAT_INDIRIMI	-0.876
EGITIM	-1.249

Tablo 7.7 : Ücretsiz Konuşma Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı

Müşteri Bilgisi	UCRETSIZ_KONUSMA
SECEREK_KONUSMA	0.25637
ULASILMAK_ULASMAK	0.13188
MEMNUN	0.12222
TELEFON_DEGISTIRME	0.10185
OZEL_PAKET	0.063418
CINSIYET	0.060025
FIYAT_ARTISI	0.058918
KAMPANYALARI_KULLANMA	0.031711
EGITIM	0.014644
HEDIYE_SMS	0.011444
ABONE_YILI	0.010137
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	0.0024236
KONUSMA_ORANI	0.00092882
YAS	0.00061538
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	-0.00014298
ORTAK_GSM_KULLANIMI	-0.00039945
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	-0.0025306
FIYAT_INDIRIMI	-0.0029451
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	-0.004486
HAT_TURU	-0.0073613
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	-0.0076391
GSM_SAYISI	-0.011895
KONUSMA_SMS	-0.022619

UCRETSIZ_KONUSMA niteliğinin en fazla duyarlı olduğu nitelik 0.25637'lük bir değer ile SECEREK_KONUSMA niteliği olarak belirlenmiştir. Tablo 7.12'de de açıklandığı gibi bu nitelik, genel bir grupla ücretsiz konuşma seçeneğine katılıp katılmayacağı bilgisini içermektedir. SECEREK_KONUSMA niteliği ise müşterinin seçmiş olduğu kişilerle arasında yapılacak konuşmalara uygulanacak bir kampanyayı kullanıp kullanmayacakları bilgisini içermektedir. Bu iki parametrenin birbirine duyarlı çıkması, müşterilerin belirli kişilerle konuştuğu ve bu tür kampanyaları kullanma olasılıklarının yüksek olduğunu göstermektedir. (Tablo 7.7).

Tablo 7.8 : Özel Paket Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı

Müşteri Bilgisi	ÖZEL_PAKET
KAMPANYALARI_KULLANMA	0.34996
SECEREK_KONUSMA	0.28891
ULASILMAK_ULASMAK	0.1846
TELEFON_DEGISTIRME	0.089929
UCRETSIZ_KONUSMA	0.05373
HEDIYE_SMS	0.049419
FIYAT_INDIRIMI	0.045013
GSM_SAYISI	0.026394
MEMNUN	0.013848
KONUSMA_SMS	0.0080617
CINSIYET	0.0055151
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.0052411
HAT_TURU	0.0045545
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	0.0036906
YAS	0.001305
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	0.00051083
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.00048174
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	0.00011054
KONUSMA_ORANI	-0.00059236
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	-0.0016105
ABONE_YILI	-0.0079413
EGITIM	-0.013499
FIYAT_ARTISI	-0.044599

ÖZEL_PAKET niteliği, GSM müşterinin özel paket kampanyalarıyla ilgilenip ilgilenmediği bilgisini içermektedir. Bu bilgi de en çok KAMPANYALARI_KULLANMA niteliğine duyarlı çıkmıştır. Bu da özel paketleri kullanan bir müşterinin diğer kampanyaları da kullanma olasılığının fazla olduğunu göstermektedir. Bu nitelik ile FIYAT_ARTISI niteliği arasındaki duyarlılık en az çıkmıştır. (Tablo 7.8) Bu da bilindiği üzere özel paket kampanyalarında genelde sabit ücret alınmaktadır. Fiyatın artması, bu tip bir müşteri fazla etkilememektedir. Buna karşın fiyat indirimi, eğer müşterinin ödemiş olduğu sabit tutardan daha uyguna geliyorsa müşteri davranışını etkileyecektir.

Tablo 7.9 : Hediye SMS Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı

Müşteri Bilgisi	HEDIYE_SMS
EGITIM	0.13286
FIYAT_INDIRIMI	0.063661
SECEREK_KONUSMA	0.05262
KAMPANYALARI_KULLANMA	0.044347
OZEL_PAKET	0.043932
KONUSMA_SMS	0.026851
FIYAT_ARTISI	0.010813
UCRETSIZ_KONUSMA	0.0086194
HAT_TURU	0.0072279
YAS	0.0060918
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	0.0039101
GSM_SAYISI	0.0025366
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	0.0023446
ABONE_YILI	0.0016549
KONUSMA_ORANI	0.0010718
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.00058577
ULASILMAK_ULASMAK	0
MEMNUN	0
TELEFON_DEGISTIRME	0
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	-0.00040451
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	-0.0046134
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	-0.0046518
CINSIYET	-0.010308

HEDIYE_SMS niteliği 0.13286'lık bir değerle EGITIM niteliğine duyarlı çıkmıştır. Eğitim düzeyi yüksek olan müşterilerin, hediye olarak kısa mesaj veren bir kampanyaya olan ilgilerinin daha çok olduğunu göstermektedir. CINSIYET en az duyarlı olmasıyla birlikte, ULASILMAK_ULASMAK, MEMNUN ve TELEFON_DEGISTIRME nitelikleri HEDIYE_SMS niteliğine duyarlı çıkmamıştır.

Tablo 7.10 : Ortak GSM Kullanımı Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı

Müşteri Bilgisi	ORTAK_GSM_KULLANIMI
FIYAT_INDIRIMI	5.6968
CINSIYET	5.0134
KONUSMA_SMS	3.2172
EGITIM	3.1131
HEDIYE_SMS	1.9787
GSM_SAYISI	1.5476
OZEL_PAKET	1.4466
ABONE_YILI	0.76962
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	0.56599
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.48614
KONUSMA_ORANI	0.26037
YAS	0.13607
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	0.049717
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	0.0011637
ULASILMAK_ULASMAK	0
MEMNUN	0
TELEFON_DEGISTIRME	0
HAT_TURU	-0.018143
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	-0.21823
KAMPANYALARI_KULLANMA	-0.69244
UCRETSIZ_KONUSMA	-1.0163
SECEREK_KONUSMA	-1.2044
FIYAT_ARTISI	-5.4041

Analiz sonucunda ORTAK_GSM_KULLANIMI, en çok FIYAT_INDIRIMI niteliğiyle duyarlı, FIYAT_ARTISI niteliğiyle de en az duyarlı çıkmıştır. Bu sonuça göre müşteriler daha çok konuştukları kişilerle daha uygun bir tarife üzerinden konuşmayı tercih etmektedirler.

Tablo 7.11 : Kontör Yükleme Frekansı Değişimi Parametresinin Diğerler Niteliklere Karşı Olan Duyarlığı

Müşteri Bilgisi	KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI
KAMPANYALARI_KULLANMA	1.0877
OZEL_PAKET	1.0493
HEDIYE_SMS	0.74988
UCRETSIZ_KONUSMA	0.58384
CINSIYET	0.50993
KONUSMA_SMS	0.33797
ABONE_YILI	0.33295
ULASILMAK_ULASMAK	0.25355
FIYAT_INDIRIMI	0.24995
TELEFON_DEGISTIRME	0.12697
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.11352
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	0.089391
MEMNUN	0.067225
KONUSMA_ORANI	0.014028
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	-0.0040723
ORTAK_GSM_KULLANIMI	-0.020664
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	-0.037785
YAS	-0.091193
HAT_TURU	-0.22583
SECEREK_KONUSMA	-0.29589
EGITIM	-0.54104
GSM_SAYISI	-0.58934
FIYAT_ARTISI	-0.86253

KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI niteliği KAMPANYALARI_ KULLANMA ve OZEL_PAKET nitelikleri arasındaki duyarlık en fazla olup, kampanyaları kullanan GSM müşterilerin kontör tüketiminde bire bir etken olduğu çıkartılmıştır. Ayrıca OZEL_PAKET kullanan bir müşterinin yine kontör tüketimi değişim göstermektedir.

GSM müşterilerinin SECEREK_KONUSMA, KONUSMA_SMS, TELEFON_DEGISTIRME, KONUSMA_ORANI, FIYAT_INDIRIMI, CINSIYET, HAT_TURU, GSM_SAYISI, FIYAT_ARTISI, KAMPANYALARI_KULLANMA, KONUSMA_SURESI_DEGISIMI,MEMNUN, SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI, ULASILMAK_ULASMAK, ABONE_YILI, FATURA_TUTARI_DEGISIMI, KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI niteliklerinin diğer niteliklere olan duyarlılıkları Ek 3' de gösterilmiştir.

8. SONUÇ VE TARTIŞMA

Sonuç olarak bir sisteme girdi olarak verilen bir değerin artı veya eksi yönde değişmesiyle diğer girdilere olan etkisi ile toplam veri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Son zamanlarda değişkenlik gösteren telekomünikasyon alanında, GSM operatörleri müşteri kazanımlılarını arttırmak amacıyla düzenlemiş oldukları kampanyalar örnek alınmıştır. GSM operatörlerinin kampanyaya duyarlı müşterilerinin veri madenciliği teknikleriyle tanımlanabilmesi için gerekli parametrelerin belirlenmesi çalışması yapılmıştır.

Yapılan çalışmada, anket düzenlenip müşterilerin kampanyasız döneme ait davranışları ile kampanya dönemine ait davranışları belirlenmiştir. Ankete 1941 kişi katılmış olup, bunların büyük bir çoğunluğunu da 20-30 yaş grubu oluşturmaktadır. Anket'te sorulan sorular, birden fazla kampanya dönemine ait müşteri davranışlarının tanımlanabileceği tipte sorulardır. Bu çalışmada sadece bir tek kampanya senaryosu hazırlanıp, bu kampanya döneminde müşterilerin nasıl davranacakları hangi bilgilerinin ne derece değişeceği anket cevaplarından çıkartılmıştır. Ankete katılımın sayısının az olması ve katılan kişilerin de çoğunluğunun aynı yaş grubunda olmaları, sonuçun doğruluğunu saptırsa da elde edilen sonuç gerçeğe uygundur. Müşterinin tam olarak hangi kampanyalara duyarlı olduğunun tespiti için gerekli müşteri bilgilerinin neler olduğunun tespiti yapılmıştır. Bu parametreler dikkate alınarak yapılan müşteri sınıflandırma analiz sonuçları başarılı olacaktır.

Bu tezde anket sonucunda oluşturulan müşteri bilgilerinin, kampanyalara duyarlı müşterilerin belirlenmesinde etkin rol oynadığı anlatılmıştır. Elde edilen sonuça göre, kampanyaları kullanan müşterilerin yaşı en önemli parametre olarak belirlenmiştir. Müşterilerin fatura tutarı ve kontör tüketimi ile ilgili bilgilerinin ise en az etkili iki parametre olarak belirlenmiştir. Fatura tutarı değişimi ile kontör tüketimi değişimi kampanyalar duyarlı müşterilerin tespitinde test orantılı olarak çalışmaktadır. Yalnızca bu iki bilgi değeri ile kontör yükleme frekansı bilgisi değişmiştir. Kontör yükleme frekansının artması müşterilerin kampanyayı kullandıklarını, Fatura

tutarının değişiminin ve kontör tüketimi değişiminin artması ise kampanyaları kullanmadıklarını göstermektedir.

Veri madenciliği algoritmaları kullanılarak müşteri ile kampanya arasındaki duyarlılık belirlenmiştir. Bu çalışma gerçek ve daha çok veriyle test edilmiş olsaydı duyarlı ve duyarsız müşterileri bilgileri yani girdi parametreleri daha iyi tespit edilecekti. GSM operatörleri tarafından düzenlenecek ileriki tarihli bir kampanyaya da bir geri besleme olabilecekti.

KAYNAKLAR

Agro, K.E., C.A. Bradley, and N.Mittmann, 1997. "Sensitivity Analysis in Health Economic and Pharmacoeconomic Studies – an Appraisal of the Literature," *Pharmacoeconomic,* **11**(1):75-88.

Baker, S., D. Ponniah, and S. Smith 1999. " Survey of Risk Management in Major UK Companies," *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*,**125**(3):94-102.

Baniotopoulos, C.C. 1991**.** "A Contribution to the Sensitivity Analysis of the Sea-Bed Structure Interaction Problem for Underwater Pipelines," Computers & Structurs, **40**(6):1421-1427.

Beck, M.B., J.R. Ravetz, L.A. Mulkey, and T.O. Barnwell 1997. "On the Problem of Model Validation for Predictive Exposure Assessments," Stochastic Hydraulics, **11**(3): 229-254.

Bischof, C.H., A. Carle, G. Corliss,A. Griewank, and P. Hovland 1992. "ADIFOR Generating Derivative Codes From FORTRAN programs." **ANL-4501**, Prepared by Mathematics and Computer Science Division, Aargonne National Laboratory, Argonne, Illinois.

Bischof, C.H., A. Carle, P. Khademi, and A. Manuer 1994. "The ADIFOR2.0 System for the Automatic Differentiation of FORTRAN77 Programs." *IEEE Comutational Science and Engineering*,**3**(3):18-32.

Bischof, C.H., A. Carle, P. Khademi, and A. Manuer 1996. "ADIFOR2.0: Automatic Differentiation of Fortran 77 Programs," ." *IEEE Comutational Science and Engineering*,**3**(1):18-32.

Cheng, T.C.E. 1991. "EPQ with Process Capability and Quality Assurance Considerations," *Journal of the Operational Research Society*, **42**(8):713-720.

Chun, M.H., S.J. Han, and N.I. Tak 1996. "A Combined Procedure of RSM And LHS for Uncertainty Analysis in Source Term Quantifications Using Maap3.0B Code," *Annals of Nuclear Energy*, **23**(16):1337-1349.

Critchfield, G.C., and K.E. Willard 1986. "Probabilistic Analysis of Decision Trees Using Mote Carlo Simulation," *Medical Decision Making*, **6**(1):85-92.

Cukier, R.I.,C.M, Fortuin, K.E. Shuler, A.G. Petschek, and J.H. Schailby 1973. "Study of the Sensitivity of the Coupled Reaction Systems to Uncertainties in Rate Coefficients: I. Theory, " *Journal of Chemical Physics,* **59**(8):3873-3878.

Cullen, A.C., and H.C. Frey 1999. *Probabilistic Techniques in Exposure Assessment.* Plenum Press: New York.

Fraedrich, D., A. Goldberg 2000. "A Methodological Framework for the Validation of Predictive Simulations," European Journal of Operational Research, **124**(1):55-62.

Fery, H.C., and R. Bharvirkar 1998. "Desktop Modeling of the Performance, Emissions, and Cost of Gasification Systems, " Proceedings of the 91st Annual Meeting, Paper No. **98- RAA.02P**, Air and Waste Management Association, Pittsburgh, Pennsylvania.

Frey, H. C., Patil S. R. 2002. Identification And Review of Sensitivity Analysis Methods, *311Mann Hall, Campus Box 7908 North Carolina State University Raleigh,* NC 27695-7908.

Helton, J.C., and R.J. Breeding 1993. "Evaluation of Reactor Accident Safety Goals," *Reliability Engineering & System Safety*, **39**(2):129-158.

Herve, and J.Y. Cahn 2000. "Cost-Effectiveness of Cd34(+) Dose in Peripheral Blood Progenitor Cell Transplantation for Non-Hodgkin's Lymphoma Patients: a Single Center Study," *Bone Marrow Transplantation*, **25**(9):997-1002.

Jones, R.N. 2000. "Analyzing the Risk of Climate Change Using an Irrigation Demand Model,"*Climate Research*, **14**(2):89-100.

Kewley, R.H., M.J. Embrechts, and C. Breneman 2000. "Data Strip Mining for the Virtual Design of Pharmaceuticals with Neural Networks," *IEEE Transactions on Neural Networks*, **11**(3):668-679.

Kleijnen, J.P.C. 1995. "Verification and Validation of Simulation-Models," *European Journal of Operational Research*, **82**(1):145-162.

Kleijnen, J.P.C., and R.G. Sargent 2000. " A Methodology for Fitting and Validating Metamodels in Simulation," *European Journal Of Operational Research*, **120**(1):14-29.

Kohonen, T. 1989. Self-Organization and Associative Memory. 3rd ed. Sprinter information sciences series. Springer-Verlag, New York, NY.

Krishnaiah, P.R 1981. *Ananlysis of Variance*. Elsevier: New York.

Limat, S., M.C. Woronoff-Lemsi, E. Deconinck, E. Racadot, M. Jacquet, P. Manheim, L.M. 1998. "Health Services Research Clinical Trials: Issues in the Evaluation of Economic Costs and Benefits," *Controlled Clinical Trials*, **19**(2):149-158.

Merz, J.F., M.J. Small, P.S. Fischbeck 1992. "Measuring Decision Sensitivity: A Combined Monte Carlo – Logistic Regression Approach," *Medical Decision Making*, **12**(3):189- 196.

Neter, J . and Kutner, M.H. and Nachtsheim C.J. and Wasserman, W., 1996**.** *Applied Linear Regression Models*, R.R Donnelley & Sons Company, USA

Oh, B.H., and I.H. Yang 2000. "Sensitivity Analysis of Time-Dependent Behavior in PSC Box Girder Bridges," *Journal of Structural Engineering-ASCE*, **126**(2):171-179.

Phillips, A., D. Janies, and W. Wheeler 2000. "Multiple Sequence Alignment in Phylogenetic Analysis," *Molecular Phylogenetics And Evolution*, **16**(3):317-330.

Saltelli A., 2004. Global Sensivity Analysis An Introduction, *European Commission, Joint Research Center of Ispra,* Italy.

Saltelli, A., K. Chan, and E.M. Scott. Eds 2000. *Sensitivity Analysis*. John Wiley and Sons, Ltd.: West Sussex, England.

Sethi, I. and Jain, A.K. 1991. *Artificical Neural Networks and Pattern Recognition:* Old and New Collections. Elsevier Science Inc., New York, NY.

Sen, A., and M. Srivastava 1990. *Regression Analysis: Theory, Methods, and Applications*. Springer-Verlag: New York.

Tantuğ A.C., 2002. Veri Madenciliği Ve Demetleme, *Yüksek Lisans Tezi,* İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tsaih R., 1999. Sensivity Analysis, Neural Networks, and the Finance*, Dep. of MIS, National Chengchi University,* Taipei.

von Winterfeldt D, and Edwards W 1986. *Decision Analysis and Behavioral Research*.Cambridge,UK: Cambridge University Press,1986: 399-405.

Ward, M.P., and T.E. Carpenter 1996. Simulation Modeling of the Effect of Climatic Factors on Bluetongue Virus Infection in Australian Cattle Herds - 1. Model Formulation, Verification and Validation, *Preventive Veterinary Medicine*, **27**(1-2):1-12.

Yao J. T., Sensitivity Analysis for Data Mining*, Proceedings of The 22nd International Conference of NAFIPS[C].* July 24-26, Chicago,USA,2003 :272277.

EKLER

EK-1 ANKET SORULARI

Bu anket çalışması cep telefonu kullanıcılarının kampanyalara olan ilgilerini değerlendirme konusunda yüksek lisans tezi kapsamında yapılmaktadır. Sorulara doğru olarak yanıtlamanızı rica eder ankete katıldığınız için teşekkür ederiz.

1. **Doğum Tarihiniz?**

   ……

2. **Cinsiyetiniz?**

   a) BAY **b)** BAYAN

3. **Eğitim Düzeyiniz?**

   a) ORTAOKUL **b)** LİSE **c)** LİSANS **d)** Y. LİSANS **e)** DOKTORA

4. **Mesleğiniz?**

   a) MÜHENDİS **b)** DOKTOR **c)** AVUKAT **d)** ÖĞRETMEN **e)** ÖĞRENCİ

   f) UZMAN **g)** VETERİNER **h)** MEMUR **i)** KAMU GÖREVLİSİ

   j) DİĞER ……

5. **Kaç yıldır cep telefonu kullanıyorsunuz?**

   ……

6. **Hangi tür telefon hattı kullanıyorsunuz?**

   a) FATURALI HAT **b)** KONTÖRLÜ HAT

7. **Kaç farklı GSM operatörüne ait telefon hattınız var?**

   a) 1 **b)** 2 **c)** 3

8. **Aylık ortalama telefon faturanızın tutarı (YTL)?**

   a) 15 **b)** 30 **c)** 40 **d)** 55 **e)** 75

9. **Aylık ortalama telefon kontör tüketiminiz?**

   a) 100 **b)** 250 **c)** 500 **d)** 1000

10. **Hattınız kontörlü ise ne kadar sıklıkla kontör yüklüyorsunuz (gün)?**

    a) 7 **b)** 15 **c)** 30 **d)** 60 **e)** 90

11. **Telefon konuşmasını mı SMS atmayı mı tercih edersiniz?**

    a) KONUŞMA **b)** SMS

12. **Bir kişiyle telefonda konuşmanız ortalama kaç dakika sürüyor?**

    a) 1 **b)** 5 **c)** 10 **d)** 15 **e)** 30-üzeri

13. **Yakınızdakilerin sizle ayni GSM operatörünü kullanma oranı yüzde kaçtır?**

    a) 10 **b)** 50 **c)** 75 **d)** 100

14. Sıkça konuştuğunuz kişi sayısı?
a) 3 **b)** 5 **c)** 10 **d)** 20

15. Bu kişi veya kişilerle konuşma süreniz toplam konuşma sürenize oranı yüzde kaçıdır (%)?
a) 10 **b)** 50 **c)** 75 **d)** 100

16. GSM operatörünüz tarafından yapılan kampanyaları kullanıyor musunuz?
a) EVET **b)** HAYIR

17. Fiyat artışı telefonla konuşmanızı etkiliyor mu?
a) EVET **b)** HAYIR

18. Fiyat indirimi telefonla konuşmanızı etkiliyor mu?
a) EVET **b)** HAYIR

19. Hediye kazanmak için telefon görüşmelerinizi veya SMS yazma sayınızı arttırır mısınız?
a) EVET **b)** HAYIR

20. Özel paket seçenekleri ilginizi çeker mi?
a) EVET **b)** HAYIR

21. Seçtiğiniz kişi veya kişiler için yapılan kampanyalar ilginizi çeker mi?
a) EVET **b)** HAYIR

22. Bulunduğunuz meslek grubuyla ücretsiz konuşmak ilginizi çeker mi?
a) EVET **b)** HAYIR

23. Her yerden ulaşılmak/ ulaşmak sizin için önemli mi?
a) EVET **b)** HAYIR

24. Telefon hattınızdan memnun musunuz?
a) EVET **b)** HAYIR

25. GSM Operatörünüzü değiştirmeyi düşündüğünüzde nedeni ne olabilir?
a) FİYAT ARTIŞI
b) SERVİSTEN MEMNUN OLMAMA
c) KAMPANYA YETERSİZLİĞİ
d) YAKINLARINIZIN FARKLI OPERATÖRÜ KULLANMASI
e) DİĞER

26. Telefonunuzu değiştirmeyi düşünüyor musunuz?
a) EVET **b)** HAYIR

EKLER

EK-2 GSM OPERATÖRLERİ TARAFINDAN YAPILAN BAZI KAMPANYA VE SERVİS SEÇENEKLERİ

GSM OPERATÖRLERİ TARAFINDAN YAPILAN BAZI KAMPANYA VE SERVİS SEÇENEKLERİ

FATURALI HAT KAMPANYA VE SERVİSLERİ	**DAKİKA BİZDEN**		Fatura Tutarı	Hediye Dakika Miktarı
			15-29 YTL	10 Dakika
			30-49 YTL	20 Dakika
			50-99 YTL	30 Dakika
			100-199 YTL	60 Dakika
			200-499 YTL	90 Dakika
			500 YTL +	120 Dakika
	EKONOMİK MESAJ PAKETLERİ		SMS 1000	19,50 YTL
			SMS 250	19,50 YTL
			SMS 100	9,50 YTL
			SMS 30	4,00 YTL
	İNTERNET PAKETLERİ	Hacim Bazlı İnternet Paketleri	MB	Tutarı
			10	9 YTL
			50	29 YTL
			150	59 YTL
			500	119 YTL
		Süre Bazlı İnternet Paketleri	Saat	Tutarı
			1	9
			5	29
			15	59
	İNDİRİMLİ PAKETLER		12.50YTL/AY	Bir abone ile 300 dakika
			19.75YTL/AY	Tüm abonelerle 58 dakika yerine 90 dakika
			10.75YTL/AY	Tüm abonelerle 32 dakika yerine 45 dakika

GSM OPERATÖRLERİ TARAFINDAN YAPILAN BAZI KAMPANYA VE SERVİS SEÇENEKLERİ

FATURALI HAT KAMPANYA VE SERVİSLERİ	**UNİMESAJ ABONELİĞİ**	1 Aralık 2006 ile 10 Ocak 2007 arasında yeni abone olanlara 1 aylık Unimesaj aboneliği ücretsiz	
	ÜCETSİZ CEPSEKRETER	Kampanya boyunca 7532 Sekreteri arayarak size bırakılan mesajları ücretsiz dinleyebilirsiniz	
	YURTDIŞI KAMPANYASI	Yurtdışında Her Gün 3 YTL Ödeyerek %30 İndirimli Konuşun	
	CEP BİZDEN	399 YTL fatura taahhütü ile (12 ay boyunca) alabileceğiniz hediye telefonlar:X , X, X	
		299 YTL fatura taahhütü ile (12 ay boyunca) alabileceğiniz hediye telefonlar:X , X, X	
		199 YTL fatura taahhütü ile (18 ay boyunca) alabileceğiniz hediye telefonlar:X , X, X	
	X-CONNECT KART KAMPANYASI	X-Connect Kart alan herkese 200YTL değerinde internet kullanımı yani 3 ay boyunca aylık 55 MB EDGE/GPRS kullanımı hediye ediyoruz	
KONTÜRLÜ HAT KAMPANYA VE SERVİSLERİ	**İNDİRİMLİ SEÇMECELER**	İndirimli Konuşma Dakika Ücreti	İndirim Oranı
		1 kontör (Tek Numara)	75%
		2 kontör (Üç Numara)	50%
		2 kontör (Haftasonu)	50%
		1 kontör (4de1)	75%
	EKONOMİK MESAJ PAKETLERİ	Paket Ücreti	Avantaj
		200 Kontör (SMS 1000)	2000 yerine 200 kontör öde!
		200 Kontör (SMS 250)	500 yerine 200 kontör öde!
		100 Kontör (SMS 100)	200 yerine 100 kontör öde!
		50 Kontör (SMS 30)	60 yerine 50 kontör öde!

GSM OPERATÖRLERİ TARAFINDAN YAPILAN KAMPANYA VE SERVİS SEÇENEKLERİ

KÖNTÜRLÜ HAT KAMPANYA VE SERVİSLERİ	**KONBARA**	Yüklenen Kontör	Hediye Kontör
		100	20
		250	50
		500	125
		1000	300
	AVANS KONTÖR	Kontürünüz bitince Hazır Kart abonelerine 20 kontör avans	
	MUHTEŞEM ÜÇLÜ SADECE 109 YTL!	Hemen bir X-Extra, X-Abone Merkezi veya Abone Noktası'na gelin, yeni X-Hat'la birlikte cep telefonu 1000 kontör hediyesiyle sadece 109 YTL'ye alın.	
	KONTÖR TRANSFER	Aboneler belirli limitler doğrultusunda kontör transfer edebiliyorlar	
	CEP ARA KAMPANYASI	Aboneleri arandıkça bedava kontör kazanıyor	
	YÜKLE KAZAN	2005 - 2006 aboneleri için	20 kontör + 20 SMS
		2003 - 2004 aboneleri için	40 kontör + 40 SMS
		2001 - 2002 aboneleri için	60 kontör + 60 SMS
		2008 - 2006 aboneleri için	60 kontör + 60 SMS
		1999 - 2000 aboneleri için	80 kontör + 80 SMS
	ÖDEMELİ ARA	Konuşmalarda ödemeyi karşı tarafın karşılamasını isteyen kişiler için ideal	

GSM OPERATÖRLERİ TARAFINDAN YAPILAN KAMPANYA VE SERVİS SEÇENEKLERİ

FATURALI VE KONTÜRLÜ HAT KAMPANYA VE SERVİSLERİ	**YÖNLENDİRME**	Yönlendi ile cep telefonunuza gelen çağrıları başka bir numaraya yönlendirerek, arayanların size ulaşmasını sağlayabilirsiniz.
	KONFERANS	Konferans ile cep telefonunuzdan aynı anda 6 kişiyle hep birlikte konuşabilirsiniz
	CEPTEN ÖDEME	Mobil Ödeme ile en az bir kere alışveriş yapan 20 kişiye çekilişle cep telefonu ve 1000 kişiye 250 kontör/62,5 dakika hediye!
	YENİ YIL KAMPANYASI	Yeni yılda yeni bir cep telefonuna, üstelik 1000 kontör/300 dakika hediyesiyle
	CEPTEN İNTERNET	Cepten Internette sınırlar kalkıyor, sadece 9 YTL/100 kontöre
	HAC KAMPANYASI	Hac ziyareti yapacak abonelerin Suudi Arabistan'daki aramaları % 50 indirimli.
	X-E-POSTA ADRESİ KAMPANYASI	11 - 24 Aralık tarihleri arasında X-E-posta adresi alan herkese 50 kontör/12,5 dk hediye
	ONLİNE İŞLEM MERKEZİ KAMPANYASI	X-Online İşlem Merkezi'nden Kontör ya da Fatura İşlemlerinden birini yapanlar, X-PDA kazanma şansını yakalıyor
	YILBAŞI KAMPANYASI	Cep telefonu kazanma şansı
	ÜCRETSİZ VE SINIRSIZ GPRS KAMPANYASI	Notebook, PDA veya GPRS Modem Kart satın almış olan herkes GPRS kampanyasından faydalanabilir

EKLER

EK-3 MÜŞTERİ BİLGİLERİNİN BİRBİRLERİNE KARŞI OLAN DUYARLILIKLARI

	CINSIYET		EGITIM		ABONE_YILI
EGITIM	0.108	**HEDIYE_SMS**	0.674	**EGITIM**	0.744
TELEFON_DEGISTIRME	0.082	**GSM_SAYISI**	0.381	**UCRETSIZ_KONUSMA**	0.368
UCRETSIZ_KONUSMA	0.080	**CINSIYET**	0.308	**GSM_SAYISI**	0.294
MEMNUN	0.060	**TELEFON_DEGISTIRME**	0.255	**CINSIYET**	0.221
FIYAT_ARTISI	0.027	**FIYAT_ARTISI**	0.176	**HAT_TURU**	0.121
KONUSMA_SMS	0.026	**MEMNUN**	0.150	**KONUSMA_SMS**	0.120
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.015	**ABONE_YILI**	0.078	**YAS**	0.098
OZEL_PAKET	0.009	**KONUSMA_SMS**	0.068	**HEDIYE_SMS**	0.080
ABONE_YILI	0.008	**UCRETSIZ_KONUSMA**	0.056	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.078
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	0.003	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.015	**FIYAT_INDIRIMI**	0.063
YAS	0.003	**KONUSMA_ORANI**	0.007	**TELEFON_DEGISTIRME**	0.052
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.003	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	0.005	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.050
HAT_TURU	0.001	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.005	**FIYAT_ARTISI**	0.022
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	0.000	**ULASILMAK_ULASMAK**	0.000	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.011
KONUSMA_ORANI	0.000	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	0.000	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	0.005
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	-0.001	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	-0.009	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	-0.001
SECEREK_KONUSMA	-0.004	**YAS**	-0.008	**KONUSMA_ORANI**	-0.004
HEDIYE_SMS	-0.018	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.014	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	-0.014
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	-0.018	**FIYAT_INDIRIMI**	-0.020	**SECEREK_KONUSMA**	-0.114
KAMPANYALARI_KULLANMA	-0.029	**HAT_TURU**	-0.027	**OZEL_PAKET**	-0.340
FIYAT_INDIRIMI	-0.053	**SECEREK_KONUSMA**	-0.048	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-0.309
GSM_SAYISI	-0.056	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-0.053	**MEMNUN**	-0.572
ULASILMAK_ULASMAK	-0.074	**OZEL_PAKET**	-0.061	**ULASILMAK_ULASMAK**	-0.913

	HAT_TURU		SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI		KONUSMA_ORANI
GSM_SAYISI	0.874	**SECEREK_KONUSMA**	2.9378	**FIYAT_ARTISI**	15.964
HEDIYE_SMS	0.359	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	0.97381	**EGITIM**	7.677
KONUSMA_SMS	0.343	**GSM_SAYISI**	0.76481	**ULASILMAK_ULASMAK**	7.4956
FIYAT_ARTISI	0.302	**EGITIM**	0.37114	**GSM_SAYISI**	6.6974
ULASILMAK_ULASMAK	0.258	**MEMNUN**	0.36828	**HEDIYE_SMS**	5.5764
FIYAT_INDIRIMI	0.233	**ABONE_YILI**	0.1981	**UCRETSIZ_KONUSMA**	3.6397
OZEL_PAKET	0.201	**HAT_TURU**	0.082873	**MEMNUN**	2.1059
ABONE_YILI	0.125	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	0.054439	**TELEFON_DEGISTIRME**	1.0916
CINSIYET	0.035	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.034394	**YAS**	0.44331
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	0.033	**YAS**	0.032089	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.40103
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	0.027	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	0.031069	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.34174
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.000	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.02062	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	0.28658
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	-0.001	**KONUSMA_ORANI**	0.0080832	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.2282
KONUSMA_ORANI	-0.003	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	0.00055252	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	1.51E-02
YAS	-0.022	**TELEFON_DEGISTIRME**	-0.049211	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	0.0024212
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	-0.035	**KONUSMA_SMS**	-0.052455	**HAT_TURU**	-0.28096
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	-0.071	**FIYAT_INDIRIMI**	-0.087172	**ABONE_YILI**	-0.39576
TELEFON_DEGISTIRME	-0.089	**FIYAT_ARTISI**	-0.14194	**KONUSMA_SMS**	-1.0426
SECEREK_KONUSMA	-0.208	**OZEL_PAKET**	-0.17619	**CINSIYET**	-1.1726
MEMNUN	-0.235	**UCRETSIZ_KONUSMA**	-0.4158	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-1.2339
EGITIM	-0.264	**HEDIYE_SMS**	-0.56773	**OZEL_PAKET**	-2.7398
UCRETSIZ_KONUSMA	-0.275	**CINSIYET**	-1.2705	**SECEREK_KONUSMA**	-5.23
KAMPANYALARI_KULLANMA	-0.333	**ULASILMAK_ULASMAK**	-1.367	**FIYAT_INDIRIMI**	-6.422

	KAMPANYALARI_KULLANMA		FIYAT_ARTISI		FIYAT_INDIRIMI
OZEL_PAKET	0.33296	**FIYAT_INDIRIMI**	0.596	**FIYAT_ARTISI**	0.61516
FIYAT_INDIRIMI	0.047718	**SECEREK_KONUSMA**	0.054599	**ULASILMAK_ULASMAK**	0.12813
HEDIYE_SMS	0.047462	**UCRETSIZ_KONUSMA**	0.045646	**SECEREK_KONUSMA**	0.070281
KONUSMA_SMS	0.0262	**EGITIM**	0.035696	**HEDIYE_SMS**	0.067587
UCRETSIZ_KONUSMA	0.025562	**CINSIYET**	0.015757	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	0.047336
GSM_SAYISI	0.018669	**HEDIYE_SMS**	0.011122	**TELEFON_DEGISTIRME**	0.046703
MEMNUN	0.015144	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	0.0066341	**KONUSMA_SMS**	0.046399
YAS	0.008937	**HAT_TURU**	0.0062616	**OZEL_PAKET**	0.042483
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	0.0084691	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	0.0043768	**GSM_SAYISI**	0.033025
FIYAT_ARTISI	0.0069027	**KONUSMA_ORANI**	0.0031562	**HAT_TURU**	0.0049788
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	0.0036396	**YAS**	0.0028301	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.0017905
ORTAK_GSM_KULLANIMI	-0.00021939	**ABONE_YILI**	0.00047742	**ABONE_YILI**	0.0013902
KONUSMA_ORANI	-0.00025382	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	0.00027089	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.00082967
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	-0.00035533	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	6.68E-06	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	5.58E-05
ABONE_YILI	-0.0068751	**ULASILMAK_ULASMAK**	0	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	-0.00018252
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	-0.0068774	**MEMNUN**	0	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	-0.00075204
HAT_TURU	-0.0071794	**TELEFON_DEGISTIRME**	0	**YAS**	-0.0012225
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	-0.0090094	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	-0.0011864	**KONUSMA_ORANI**	-0.0013105
SECEREK_KONUSMA	-0.0090687	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	-0.0016456	**UCRETSIZ_KONUSMA**	-0.002355
EGITIM	-0.011162	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	-0.0027739	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.003475
CINSIYET	-0.017327	**KONUSMA_SMS**	-0.0065303	**EGITIM**	-0.0040981
TELEFON_DEGISTIRME	-0.037483	**GSM_SAYISI**	-0.039637	**MEMNUN**	-0.021759
ULASILMAK_ULASMAK	-0.069767	**OZEL_PAKET**	-0.040781	**CINSIYET**	-0.031866

	GSM_SAYISI		FATURA_TUTARI_DEGISIMI		KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI
EGITIM	0.235	**HEDIYE_SMS**	2.234	**GSM_SAYISI**	70.516
MEMNUN	0.224	**ULASILMAK_ULASMAK**	2.005	**OZEL_PAKET**	32.296
FIYAT_INDIRIMI	0.097	**TELEFON_DEGISTIRME**	1.494	**MEMNUN**	31.311
OZEL_PAKET	0.073	**MEMNUN**	0.691	**EGITIM**	27.904
HAT_TURU	0.055	**EGITIM**	0.546	**TELEFON_DEGISTIRME**	21.554
KAMPANYALARI_KULLANMA	0.054	**HAT_TURU**	0.315	**ULASILMAK_ULASMAK**	20.313
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.038	**OZEL_PAKET**	0.259	**FIYAT_INDIRIMI**	17.288
KONUSMA_SMS	0.036	**FIYAT_ARTISI**	0.150	**FIYAT_ARTISI**	2.135
ABONE_YILI	0.019	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.144	**YAS**	1.935
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	0.019	**YAS**	0.096	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	1.476
HEDIYE_SMS	0.008	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.008	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.113
KONUSMA_ORANI	0.004	**KONUSMA_ORANI**	0.002	**KONUSMA_ORANI**	0.153
YAS	0.002	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	-0.003	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.079
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.001	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.005	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	-1.566
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	0.001	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	-0.067	**CINSIYET**	-3.884
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	-0.005	**FIYAT_INDIRIMI**	-0.098	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	-4.185
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	-0.006	**ABONE_YILI**	-0.168	**ABONE_YILI**	-5.847
UCRETSIZ_KONUSMA	-0.028	**CINSIYET**	-0.169	**HAT_TURU**	-5.133
SECEREK_KONUSMA	-0.038	**KONUSMA_SMS**	-0.561	**KONUSMA_SMS**	-9.264
TELEFON_DEGISTIRME	-0.039	**GSM_SAYISI**	-0.832	**SECEREK_KONUSMA**	-33.974
CINSIYET	-0.100	**SECEREK_KONUSMA**	-1.226	**UCRETSIZ_KONUSMA**	-35.393
FIYAT_ARTISI	-0.120	**UCRETSIZ_KONUSMA**	-3.287	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-109.120
ULASILMAK_ULASMAK	-0.201	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-4.809	**HEDIYE_SMS**	-132.950

	OZEL_PAKET		SECEREK_KONUSMA		UCRETSIZ_KONUSMA
KAMPANYALARI_KULLANMA	0.34996	**OZEL_PAKET**	0.25495	**SECEREK_KONUSMA**	0.25637
SECEREK_KONUSMA	0.28891	**UCRETSIZ_KONUSMA**	0.19167	**ULASILMAK_ULASMAK**	0.13188
ULASILMAK_ULASMAK	0.1846	**ULASILMAK_ULASMAK**	0.080226	**MEMNUN**	0.12222
TELEFON_DEGISTIRME	0.089929	**FIYAT_INDIRIMI**	0.065711	**TELEFON_DEGISTIRME**	0.10185
UCRETSIZ_KONUSMA	0.05373	**FIYAT_ARTISI**	0.05269	**OZEL_PAKET**	0.063418
HEDIYE_SMS	0.049419	**HEDIYE_SMS**	0.052232	**CINSIYET**	0.060025
FIYAT_INDIRIMI	0.045013	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.023697	**FIYAT_ARTISI**	0.058918
GSM_SAYISI	0.026394	**MEMNUN**	0.0072939	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	0.031711
MEMNUN	0.013848	**YAS**	0.0021549	**EGITIM**	0.014644
KONUSMA_SMS	0.0080617	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	-0.00010261	**HEDIYE_SMS**	0.011444
CINSIYET	0.0055151	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	-0.00035393	**ABONE_YILI**	0.010137
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.0052411	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	-0.0009183	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.0024236
HAT_TURU	0.0045545	**KONUSMA_ORANI**	-0.00099784	**KONUSMA_ORANI**	0.00092882
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	0.0036906	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	-0.0021311	**YAS**	0.00061538
YAS	0.001305	**CINSIYET**	-0.0023186	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	-0.00014298
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	0.00051083	**ABONE_YILI**	-0.0023455	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	-0.00039945
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.00048174	**TELEFON_DEGISTIRME**	-0.0037651	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.0025306
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	0.00011054	**HAT_TURU**	-0.0041601	**FIYAT_INDIRIMI**	-0.0029451
KONUSMA_ORANI	-0.00059236	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.006115	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	-0.004486
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	-0.0016105	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-0.008411	**HAT_TURU**	-0.0073613
ABONE_YILI	-0.0079413	**EGITIM**	-0.0093182	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	-0.0076391
EGITIM	-0.013499	**GSM_SAYISI**	-0.012102	**GSM_SAYISI**	-0.011895
FIYAT_ARTISI	-0.044599	**KONUSMA_SMS**	-0.021717	**KONUSMA_SMS**	-0.022619

	KONUSMA_SMS		KONUSMA_SURESI_DEGISIMI		ORTAK_GSM_KULLANIMI
FIYAT_INDIRIMI	0.17267	**ULASILMAK_ULASMAK**	1.369	**FIYAT_INDIRIMI**	5.6968
HEDIYE_SMS	0.10608	**GSM_SAYISI**	0.915	**CINSIYET**	5.0134
KAMPANYALARI_KULLANMA	0.096717	**CINSIYET**	0.646	**KONUSMA_SMS**	3.2172
CINSIYET	0.057371	**OZEL_PAKET**	0.352	**EGITIM**	3.1131
EGITIM	0.052862	**FIYAT_ARTISI**	0.322	**HEDIYE_SMS**	1.9787
GSM_SAYISI	0.046059	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.033	**GSM_SAYISI**	1.5476
OZEL_PAKET	0.028314	**KONUSMA_SMS**	0.028	**OZEL_PAKET**	1.4466
HAT_TURU	0.027318	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.027	**ABONE_YILI**	0.76962
ABONE_YILI	0.0098782	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.011	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.56599
YAS	0.009067	**ABONE_YILI**	0.008	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	0.48614
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	0.0041748	**KONUSMA_ORANI**	0.004	**KONUSMA_ORANI**	0.26037
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.0037628	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	0.000	**YAS**	0.13607
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.0014576	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	-0.001	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	0.049717
ULASILMAK_ULASMAK	0	**YAS**	-0.006	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	0.0011637
MEMNUN	0	**HAT_TURU**	-0.108	**ULASILMAK_ULASMAK**	0
TELEFON_DEGISTIRME	0	**TELEFON_DEGISTIRME**	-0.130	**MEMNUN**	0
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	-0.00011136	**UCRETSIZ_KONUSMA**	-0.144	**TELEFON_DEGISTIRME**	0
KONUSMA_ORANI	-0.00079174	**EGITIM**	-0.209	**HAT_TURU**	-0.018143
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	-0.001684	**MEMNUN**	-0.229	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	-0.21823
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	-0.0038779	**FIYAT_INDIRIMI**	-0.247	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-0.69244
FIYAT_ARTISI	-0.025082	**HEDIYE_SMS**	-0.351	**UCRETSIZ_KONUSMA**	-1.0163
UCRETSIZ_KONUSMA	-0.067306	**SECEREK_KONUSMA**	-0.465	**SECEREK_KONUSMA**	-1.2044
SECEREK_KONUSMA	-0.086437	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-0.486	**FIYAT_ARTISI**	-5.4041

	ULASILMAK_ULASMAK		MEMNUN		TELEFON_DEGISTIRME
OZEL_PAKET	0.084627	**HEDIYE_SMS**	0.14169	**HEDIYE_SMS**	0.12145
FIYAT_INDIRIMI	0.062236	**UCRETSIZ_KONUSMA**	0.086107	**OZEL_PAKET**	0.11872
SECEREK_KONUSMA	0.041678	**GSM_SAYISI**	0.067013	**EGITIM**	0.074657
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	0.0093428	**ULASILMAK_ULASMAK**	0.048349	**CINSIYET**	0.069203
EGITIM	0.0067495	**CINSIYET**	0.031909	**FIYAT_INDIRIMI**	0.065326
YAS	0.0034142	**EGITIM**	0.027741	**YAS**	0.0086239
HAT_TURU	0.0026818	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	0.013236	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	0.0038847
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	0.0018096	**OZEL_PAKET**	0.011516	**ABONE_YILI**	0.0016184
KONUSMA_ORANI	0.00074294	**SECEREK_KONUSMA**	0.0068735	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.0014058
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	0.0004088	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.0027993	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.00058951
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.00034437	**YAS**	0.0014038	**KONUSMA_ORANI**	0.00031159
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	3.19E-05	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	0.0011318	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	9.74E-05
UCRETSIZ_KONUSMA	0	**KONUSMA_ORANI**	0.00037863	**UCRETSIZ_KONUSMA**	0
MEMNUN	0	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.00019661	**ULASILMAK_ULASMAK**	0
TELEFON_DEGISTIRME	0	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	8.91E-05	**MEMNUN**	0
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	-0.0057281	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	-0.0005593	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	-0.00059384
KONUSMA_SMS	-0.0058214	**KONUSMA_SMS**	-0.0014833	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.0025481
ABONE_YILI	-0.0097808	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.00283	**HAT_TURU**	-0.0026735
CINSIYET	-0.021676	**HAT_TURU**	-0.0044225	**SECEREK_KONUSMA**	-0.0056327
GSM_SAYISI	-0.033184	**ABONE_YILI**	-0.011116	**KONUSMA_SMS**	-0.009566
KAMPANYALARI_KULLANMA	-0.033616	**FIYAT_INDIRIMI**	-0.019172	**GSM_SAYISI**	-0.018461
HEDIYE_SMS	-0.038988	**TELEFON_DEGISTIRME**	-0.12433	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	-0.05201
FIYAT_ARTISI	-0.04321	**FIYAT_ARTISI**	-0.1589	**FIYAT_ARTISI**	-0.09963

	YAS		KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI		HEDIYE_SMS
KAMPANYALARI_KULLANMA	6.354	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	1.0877	**EGITIM**	0.13286
ULASILMAK_ULASMAK	5.038	**OZEL_PAKET**	1.0493	**FIYAT_INDIRIMI**	0.063661
HEDIYE_SMS	4.635	**HEDIYE_SMS**	0.74988	**SECEREK_KONUSMA**	0.05262
TELEFON_DEGISTIRME	4.419	**UCRETSIZ_KONUSMA**	0.58384	**KAMPANYALARI_KULLANMA**	0.044347
FIYAT_ARTISI	2.093	**CINSIYET**	0.50993	**OZEL_PAKET**	0.043932
KONUSMA_SMS	1.746	**KONUSMA_SMS**	0.33797	**KONUSMA_SMS**	0.026851
SECEREK_KONUSMA	1.652	**ABONE_YILI**	0.33295	**FIYAT_ARTISI**	0.010813
ABONE_YILI	1.550	**ULASILMAK_ULASMAK**	0.25355	**UCRETSIZ_KONUSMA**	0.0086194
MEMNUN	1.142	**FIYAT_INDIRIMI**	0.24995	**HAT_TURU**	0.0072279
CINSIYET	1.134	**TELEFON_DEGISTIRME**	0.12697	**YAS**	0.0060918
OZEL_PAKET	0.883	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	0.11352	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	0.0039101
GSM_SAYISI	0.595	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	0.089391	**GSM_SAYISI**	0.0025366
UCRETSIZ_KONUSMA	0.353	**MEMNUN**	0.067225	**KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI**	0.0023446
SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI	0.198	**KONUSMA_ORANI**	0.014028	**ABONE_YILI**	0.0016549
FATURA_TUTARI_DEGISIMI	0.127	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	-0.0040723	**KONUSMA_ORANI**	0.0010718
KONUSMA_ORANI	0.065	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	-0.020664	**ORTAK_GSM_KULLANIMI**	0.00058577
ORTAK_GSM_KULLANIMI	0.031	**FATURA_TUTARI_DEGISIMI**	-0.037785	**ULASILMAK_ULASMAK**	0
KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI	0.004	**YAS**	-0.091193	**MEMNUN**	0
KONUSMA_SURESI_DEGISIMI	-0.059	**HAT_TURU**	-0.22583	**TELEFON_DEGISTIRME**	0
KONTOR_YUKLEME_FRK_DEGISIMI	-0.217	**SECEREK_KONUSMA**	-0.29589	**KONTOR_TUKETIMI_DEGISIMI**	-0.00040451
HAT_TURU	-0.342	**EGITIM**	-0.54104	**SIK_KONUSULAN_KISI_SAYISI**	-0.0046134
FIYAT_INDIRIMI	-0.876	**GSM_SAYISI**	-0.58934	**KONUSMA_SURESI_DEGISIMI**	-0.0046518
EGITIM	-1.249	**FIYAT_ARTISI**	-0.86253	**CINSIYET**	-0.010308

ÖZGEÇMİŞ

Vecihe Elçin GAZİ, 18 Aralık 1981 Gazi Mağusa doğdu. Temmuz 2003, Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünden mezun olduktan sonra aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği bölümünde yüksek lisans programına başladı.

2004 yılında Kurtkaya Endüstri LTD Şirketinde yazılım mühendisi olarak çalışma hayatına başladı. Ardından Korida Bilişim Şirketinde yine yazılım mühendisi olarak görev yaptı ve son olarak da Haziran 2006 tarihinden itibaren Aksigorta A.Ş.'de yazılım uzmanı olarak çalışmaya devam etmektedir.