

PAPER DETAILS

TITLE: BANKA KARTI, KREDİ KARTI VE İNTERNETTEN KART İLE YAPILAN ÖDEMELERİN
SEKTOREL DAĞILIMININ ORTOGONAL (DIKEY) VE DIAGONAL (KÖŞEĞEN) MATRİSLER İLE
ANALİZİ

AUTHORS: Sonat BAYRAM, Gökhan SÖNMEZLER, Orçun GÜNDÜZ

PAGES: 1063-1084

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1317640>

**BANKA KARTI, KREDİ KARTI VE İNTERNETTEN KART İLE
YAPILAN ÖDEMELERİN SEKTÖREL DAĞILIMININ ORTOGONAL
(DİKEY) VE DİAGONAL (KÖŞEĞEN) MATRİSLER İLE ANALİZİ**

*ANALYSIS OF SECTORAL DISTRIBUTION OF BANK CARD, CREDIT CARD
AND INTERNET CARD PAYMENTS WITH ORTOGONAL (VERTICAL) AND
DIAGONAL (CORNER) MATRIX*

Sonat BAYRAM*, Gökhan SÖNMEZLER, İsmail Orçun GÜNDÜZ*****

*Geliş Tarihi: 30.09.2020
(Received)*

*Kabul Tarihi: 17.11.2020
(Accepted)*

ÖZ: Banka Kartı, Kredi Kartı ve İnternette Kart ile Yapılan Ödemelerin enflasyondan arındırılmış (reel) değerleri ile (2003-2020) yılları arasındaki sektörel bileşimini ortaya koymak, benzeşen ve ayrılan sektörleri tespit ederek ödeme sistemlerinin etkinliğinin artırılmasını sağlamak amacıyla, korelasyon matrisleri ile İkili Yükler (Ortogonal (Dikey) ve Diagonal (Köşegen)) matrisler oluşturulmuştur. Matrislerden elde edilen özdeğerler, özvektörler (yükler) ve sıradan korelasyon sonuçları ikili yük grafik düzleminde birleştirilerek ve Mahalanobis mesafeleri kullanılarak sütunların şekilleri özdeğerlere eşitlenmekte ve vektörler arasındaki açılarının kosinüsleri değişkenler arasındaki korelasyonlara eşit olacak şekilde gözlem ölçeklendirmesi olmadan, sonuçlar yalnızca sabit bir orantılılık içerisinde yorumlanmaktadır. Özdeğerler, değerler, özdeğerlerdeki ileriye doğru fark, açıklanan toplam varyans oranı gibi sonuçlar ışığında, kart ile ödeme yapılan sektörlerden bazılarının diğer sektörlerden ciddi ölçüde ayrıştığı ve pozitif veya negatif yükler (varyanslar) taşıyarak kümelendiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Banka Kartı, Kredi Kartı, İnternette Kart ile Ödeme, Ortogonal Matris, Diagonal Matris, İkili Yükler Grafiği

ABSTRACT: In order to reveal the sectoral composition between the years (2003-2020) with the inflation-free (real) values of the Payments made by Debit Card, Credit Card and Internet Card, and to increase the efficiency of payment systems by identifying similar and differentiated sectors, Binary Loads (Orthogonal (Vertical) and Diagonal (Diagonal) matrices are created. The eigenvalues, eigenvectors (charges) and ordinary correlation results obtained from the matrices are combined in the plane of the binary load graph and the shapes of the columns are equalized to the eigenvalues using Mahalanobis distances, and without observation scaling so that the cosines of the angles between the vectors are equal to the correlations between the variables, the results are interpreted only in a constant proportionality. In the light of results such as eigenvalues, values, forward difference in eigenvalues, and the total variance ratio explained, it was determined that some of the sectors paid by card differ significantly from other sectors and clustered by carrying positive or negative loads (variances).

* Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi, sonatbayram@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9885-8707.

** Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, gokhansonmezler@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-4301-6008.

*** Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, orcungunduz@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8754-2915.

Key Words: Debit Card, Credit Card, Online Card Payment, Orthogonal Matrix, Diagonal Matrix, Orthonormal Loadings Biplot

1. GİRİŞ

Kart ile ödeme sistemlerinin sektörel bileşiminin incelenmesi yoluyla, sektörler arasındaki benzerlikler ve farklar ortaya konularak, diğer sektörlerden ayrılan sektörlerin incelenmesi yoluyla, söz konusu sektörler açısından iyileştirici ve geliştirici önlemler öngörmek mümkün olabilecektir. Bu noktada, özellikle Türkiye’de ilk Covid-19 vakasının görüldüğü tarih olan 11 Mart 2020 ile Nisan 2020 dönemi arasında kart kullanımında görülen ortalama düşüş %29,15 düzeyindedir. Söz konusu düşüşün en ciddi hissedildiği sektörler Havacılık, konaklama, kumarhane/içkili yerler ve seyahat acenteleri/taşımacılık sektörleri olmuştur. Sektörlerin kart kullanım dinamikleri açısından aralarındaki ilişkinin ortaya konması, bankaların kart kullanımında verimliliğin artırılmasında önemli bir katkı sunacaktır.

Tarihsel veriler kullanılarak, sektörel varyanslar tespit edilebilecek böylece sektörlerin dönemsel olarak yaşadığı dalgalanmalar veya riske açıklık derecesi belirlenebilecek, birlikte hareket eden veya ayrılan sektörler tespit edilerek söz konusu kümelenmenin sebepleri ortaya konabilecektir. Son zamanlarda geliştirilen bilgi erişim teknolojileri sayesinde, bir vektör uzayı kavramına dayanarak, veriler bir matris olarak modellenenilmekte ve her bir vektör ile bununla ilişkili veriler, basit vektör işlemleriyle tanımlanabilmektedir. Söz konusu matrislerin ortogonal çarpanlara ayrılmaları yoluyla, veriler arasındaki belirsizlikleri ele almak için mekanizmalar sağlanmaktadır (Berry, Drmac & Jessup, 1999: 335).

Çalışmada kullanılan ve verilerin özdeğerlerinin hesaplanarak kullanılmasını temel alan algoritma, Zhao vd. (2020: 9457-9468) tarafından spektrum algılama algoritmaları ile alınan sinyal kovaryans matrisinin özdeğerleri kullanılarak sinyallerin işlenmesi çalışmalarında da kullanılmıştır. Özdeğerler (Eigenvalues), sinyal korelasyonlarını iyi yakaladığı için üstün performans ve sağlamlık elde etmektedirler. Bu algoritmalar çoğunlukla, rastgele matris teorisinin son sonuçlarından yararlanarak özdeğerlerin istatistiksel dağılımını dikkate almaktadırlar. Benzer şekilde, Neo ve Naylor (2019: 8043-8047) tarafından yapılan çalışmada, hermit matrislerinin Özdeğer Ayrışımı (Eigenvalue Decomposition)(EVD), veri sıkıştırma için alt uzay ayrışımı, [1] gürültü azaltma [2], spektral kestirim [3], kör kaynak ayrımı [4] gibi birçok önemli sinyal işleme uygulamasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çalışmada kullanılan bileşen yükleri grafikleri, Filiz & Kolukışaoğlu (2012: 364) tarafından yapılan çalışmada, lokanta müşterilerinin memnuniyetini ölçümlemek üzere, grafik üzerinde orijinden uzaklaşan, aynı yönde ve ters yönde hareket eden değişkenlerin ilişki düzeylerini, ilişkinin gücünü ve analiz açısından önemini yorumlamada kullanılmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Türkiye’de yapılan çalışmalarda genellikle kart kullanımı ile demografik ve ekonomik faktörler arasındaki ilişkiler ortaya konmaya çalışılmış, bu nedenle kart sayısı, kredi kartı borcu ve finansal bilgi eksikliği gibi faktörler arası ilişkiler incelenmiştir (Yılmaz, Budak & Başaran, 2013: 34). Chou, Lee & Young (2004: 1423) tarafından yapılan çalışmada, dört e-ödeme sisteminin (kredi kartı, depolanmış değer kartı, akıllı kart ve telekomünikasyon faturası) performansını değerlendirmek için nicel bir karar verme yöntemi olan analitik hiyerarşi sürecini (AHP) kullanılmıştır. Sonuçlar, saklanan değer kartının dikkate alınan dört seçenek arasında en yüksek performansa sahip olduğunu göstermektedir. Bulguları ayrıca, kredi kartı gibi bir ödeme alternatifinin teknolojik olarak kusurlu olabileceğini, ancak yerleşik bir müşteri tabanının avantajı nedeniyle yine de fiili e-ödeme planı haline gelebileceğini göstermektedir. Bu, kritik bir müşteri tabanı kazanabilmeleri için daha yüksek ekonomik/sosyal değerlere sahip e-ödeme sistemlerine çoklu kullanımların eklenmesini önermişlerdir.

Skretting (2013: 46) tarafından yapılan çalışmada, bankacılıkta Rastgele Ortogonal Matris (ROM) simülasyonları olarak bilinen; veriye özgü, parametrik ve deterministik ROM olmak üzere 3 genel simülasyon yaklaşımı kullanılarak, deterministik ROM simülasyon tekniğinin incelenen diğer iki simülasyon aracından daha üstün olduğu ve daha iyi ve daha doğru VaR tahmini için hisse senedi portföylerinde bankalar ve diğer finansal kuruluşlar tarafından uygulanması gerektiği sonucuna varmıştır.

Sørensen ve Gutierrez (2006: 10) tarafından yapılan çalışmada, ülkelerin homojenlik derecesi açısından Euro Bölgesi bankacılık sektöründeki bazı temel kalıpları ve eğilimleri tespit etmek için yeni bir yumuşatma yöntemi de dahil olmak üzere kümeleme analizi teknikleri ile Mahalanobis mesafesi, grup içi kovaryans matrisi ve ölçüm vektörleri gibi mesafe ölçüleri, değişkenler arasında var olabilecek herhangi bir korelasyonu açıkça ortaya koymak üzere kullanılmıştır. Kümelene açısından Batı ve Orta Avrupa ülkeleri (Almanya, Fransa, Belçika ve bir dereceye kadar Hollanda, Avusturya ve İtalya gibi) birlikte kümelene eğilimindeyken, İspanya ve Portekiz ve daha yakın zamanda Yunanistan’ın genellikle farklı kümeler oluşturma eğiliminde oldukları, benzer şekilde İrlanda ve Finlandiya’nın da ayrı kümeler oluşturdukları, ancak genel olarak Batı ve Orta Avrupa kümelenemesine daha yakın olma eğiliminde oldukları görülmüştür.

Darolles, Dubecq & Gouriéroux (2014: 23) tarafından yapılan çalışmada, dışsal şokların bankaların veya sigorta şirketlerinin finansal durumları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin nasıl çözüleceğini açıklanmıştır. Bu amaçla, hem ortak kırılma hem de otoregresif özelliğe sahip doğrusal dinamik bir model ele alınmış ve bulaşma matrisi, kurumların faktörlere duyarlılığını tahmin etmek ve altta yatan faktör yollarını yeniden oluşturmak için kullanılmıştır. Yöntem, sırasıyla

piyasa değeri, CDS fiyatları veya defter değerlerindeki değişimle ölçülen sekiz bankaya ve mali durumlarının farklı ölçülerine uygulanmıştır. Üç farklı önlem için benzer sonuçlar beklense de, analiz sonucunda ortaya çıkan ara bağlantılar, özellikle piyasa verileri ile muhasebe verileri arasında önemli ölçüde farklılık olduğunu göstermiştir.

İbrahim, Joseph, & Ibeh (2006: 481) tarafından yapılan çalışmada, korelasyon matrisinin hesaplanmasında R-tipi yaklaşım kullanılmış ve sübjektif prosedür seçiminin nihayetinde analiz sonuçlarına çok az etkisi olduğuna dair ampirik kanıtlar elde edilerek (Stewart, 1981: 51-62) temel bileşen modelinin kullanımına yönelinmiştir. İnceleme ve olası rotasyon için tutulması gereken faktörlerin sayısına ilişkin karar, en az 1.0 özdeğer, scree testi ve faktör başına önemli faktör yükleme sayısı dahil olmak üzere birçok kritere dayalı olarak verilmiştir (Stewart, 1981:51-62; Hair vd., 1998:30). İlişkisiz, basit faktör yapısı elde etmek için bu analizin ihtiyacını eğik yaklaşımdan daha fazla karşılayan ortogonal rotasyonel (varimax) metodu da benimsenmiştir (Floyd ve Widaman, 1995: 286-299).

3. VERİLERİN SEÇİMİ

Araştırmada kullanılan veriler Bankalararası Kart Merkezi'nin (BKM) aylık verilerinden derlenmiştir. Verilerin öncelikle enflasyondan arındırılması için Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden (EVDS) elde edilen aylık TUFİ endeks değeri ile deflate edilmiştir. TÜİK tarafından baz yıl olarak 2003=100 kabul edildiği için 2002 yılı verileri analize dahil edilmemiş, 2003-01 ile 2020-07 ayları arasındaki veriler düzey değerleri ile modele dahil edilmiştir. Modelde kullanılan değişkenlerin listesi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Listesi

Değişkenin Kısaltması	Değişken Adı	Değişkenin Kısaltması	Değişken Adı
X1	01 - ARABA KİRALAMA	X16	16 - HİZMET SEKTÖRLERİ
X2	02 - ARAÇ KİRALAMA-SATIŞ/SERVİS/YEDEK PARÇA	X17	17 - SİGORTA
X3	03 - BENZİN VE YAKIT İSTASYONLARI	X18	18 - YAPI MALZEMELERİ, HIRDAVAT, NALBURİYE
X4	04 - HAVAYOLLARI	X19	19 - DOĞRUDAN PAZARLAMA
X5	05 - SEYAHAT AGENTLERİ/TAŞIMACILIK	X20	20 - ÇEŞİTLİ GIDA
X6	06 - KONAKLAMA	X21	21 - KULÜP / DERNEK / SOSYAL HİZMETLER
X7	07 - KUMARHANE/İÇKİLİ YERLER	X22	22 - EĞİTİM / KIRTASIYE / OFİS MALZEMELERİ
X8	08 - KUYUMCULAR	X23	23 - MÜTEAHHİT İŞLERİ
X9	09 - SAĞLIK/SAĞLIK ÜRÜNLERİ/KOZMETİK	X24	00 - DİĞER
X10	10 - YEMEK	X25	24 - KAMU/VERGİ ÖDEMELERİ
X11	11 - GİYİM VE AKSESUAR	X26	25 - BİREYSEL EMEKLİLİK
X12	12 - MARKET VE ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ	X27	TOPLAM
X13	13 - MOBİLYA VE DEKORASYON		
X14	14 - ELEKTRİK-ELEKTRONİK EŞYA, BİLGİSAYAR		
X15	15 - TELEKOMÜNİKASYON		

Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL), Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) ve İnternette Kartlı Ödeme Tutarı (Milyon TL) Tablo 1'de belirtilen sektörel detaylar altında, enflasyondan arındırılmış aylık toplam reel değerleri ile ayrı ayrı analiz edilmiştir. Temel bileşenler analizinde X27 toplam değişkeni bütün analizlerde hariç tutulmuş ve X1-X26 arasındaki değişkenler kullanılarak, sektörel ilişkiler ortogonal ve diagonal matrisler ve korelasyon analizleri yardımıyla ortaya

konmuştur. Analize dahil edilen Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri EK-1’de, Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri EK-2’de, İnternette Kartlı Ödeme Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri EK-3’te gösterilmiştir.

4. ARAŞTIRMA MODELİNİN OLUŞTURULMASI

Banka Kartı, Kredi Kartı ve İnternette Kartla Ödeme sistemlerinin sektörlerarası etkileşimini analiz etmek üzere korelasyon matrisleri ile ortogonal ve diagonal matrisler kullanılmıştır. Temel bileşenler analizi, değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarını kullanarak bir dizi gözlemlenen değişkenin varyans yapısını modellemektedir. Söz konusu doğrusal kombinasyonlar veya bileşenler, karışım katsayıları ile yüklemeler aracılığıyla bileşenlerin yorumlanmasında kullanılmaktadır. Gözlemlenen değişkenlerin doğrusal kombinasyonları oluşturularak karmaşık verilerin azaltılması mümkün olmaktadır (Johnson & Wichern; 1992: 130-767).

Gözlenen varyans matrisinin özdeğer ayrışımını hesaplayarak, bir dizi değişkenin ana bileşenleri elde edilmekte. İlk ana bileşen, ilk değişkenlerin maximum varyans ile doğrusal birim uzunluk kombinasyonudur. EVViews programı ile serilerin korelasyon ve kovaryans matrisleri oluşturularak temel bileşenleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Özdeğerler ve özvektörler tablosu oluşturularak sıralı öz değerlerin çizgi grafikleri görüntülenmiş, yüklerin dağılım grafikleri ile bileşen puanları incelenmiştir.

Değerlerin ayrıştırılmasında, r sıralı veri matrisi Y değeri ile $(n \times p)$ gösterilmiş;

$$Y = UDV' \quad (1)$$

Burada U ve V sol ve sağ tekil vektörlerin ortonormal matrisleri, D ise tekil değerleri içeren diagonal (köşegen) matrisi olarak tanımlanmıştır. Buradan aşağıdaki denkleme ulaşılabilir;

$$Y = AB' \quad (2)$$

Burada A bir $n \times r$ matrisi ve B ise bir $p \times r$ matrisi, r her ikisi için de sıra ve

$$A = n^{\beta/2} U D^{1-\alpha} \quad (3)$$

$$B = n^{-\beta/2} V D^{\alpha} \quad (4)$$

burada $0 \leq \alpha \leq 1$ sol (gözlemler) ve sağ (değişkenler) tekil vektörlerin göreceli ağırlığını ayarlayan bir faktördür ve β içeren terimler ölçekleme faktörleridir ve $\beta \in \{0, \alpha\}$ dir. Puanların hesaplanmasındaki temel seçenekler A ve buna karşılık gelen yükler B , ağırlık parametresi (yükleme) α ve (gözlem) ölçekleme parametresi β seçimini de içermektedir.

Ana bileşenler bağlamında, Σ çapraz çarpım moment (dağılım) matrisi Y olmakta ve özdeğer ayrışması aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmektedir:

$$\Sigma = L \Lambda L' \quad (5)$$

Burada L özvektörlerin (eigenvector) matrisi $p \times p$ ve Λ köşegen üzerinde özdeğerleri olan bir köşegen matristir. Özvektörler, L sütununda gösterilmekte ve

işaret seçimi olarak tanımlanmaktadır. Özvektörler yapısal olarak ortogonal olduklarından:

$$L'L = LL' = I_m \quad (6)$$

Bu durumda $U = YLD^{-1}$, $V = L$ ve $D = (n\Lambda)^{1/2}$ böylece,

$$A = n^{\beta/2} YLD^{-\alpha} \quad (7)$$

$$B = n^{-\beta/2} LD^{-\alpha} \quad (8)$$

A ağırlıklandırılmış temel bileşen puanları ve B ise ağırlıklandırılmış temel bileşen yükleri olarak yorumlanabilir. Söz konusu puanlar ve yükler aşağıdaki özelliklere sahiptir (Eviews, 2020: 1-3):

$$A'A = n^{\beta} D^{-\alpha} L'Y'YLD^{-\alpha} = n^{\beta} (n\Lambda)^{-\frac{\alpha}{2}} (n\Lambda) (n\Lambda)^{-\frac{\alpha}{2}} = n^{\beta} (n\Lambda)^{1-\alpha} \quad (9)$$

$$B'B = n^{-\beta} D^{\alpha} L'LD^{\alpha} = n^{-\beta} (n\Lambda)^{-\alpha} \quad (10)$$

$$BB' = n^{-\beta} LD^{2\alpha} L' = n^{-\beta} L(n\Lambda)^{\alpha} L' \quad (11)$$

Uygun ağırlık ve ölçeklendirme parametresinin seçimiyle, çeşitli özelliklere sahip puanlar ve yüklemeler oluşturulmakta ("Yükleme Ağırlıkları" ve "Gözlem Ölçeklendirme") ve böylece veriler korelasyon matrislerinin analizi için ölçeklendirilmekte ve bölümlenmektedir. Benzer şekilde, ön analiz Spearman sıralaması korelasyonlarını içeriyorsa, veriler, bölümlenmeden önce sıralara dönüştürülmektedir. Kendall'ın tau'su kullanılarak tahmin edilen dağılım matrisleri için ise bu puanlar hesaplanamamaktadır (Eviews, 2020: 1-3).

Diğer taraftan, normalleştirilmiş yüklemeler (şekil veya JK olarak da adlandırılır) $\alpha = \beta = 0$ şeklinde tanımlanmaktadır. Normalleştirilmiş yüklemelerin ayrıştırılmasından elde edilen puanlar, varyanslar, ilgili özdeğerlere karşılık gelmektedir. Bunu görmek için, (2)(3)(4) nolu denklemler kullanılarak $Y = JK'$ denklemi türetilmiş, buradan:

$$J = YL \quad (12)$$

$$K = L \quad (13)$$

Buradan, J skorları ve K yükleri modellenirse;

$$J'J = n\Lambda \quad (14)$$

$$K'K = I_p \quad (15)$$

köşegen üzerinde kendi değerleri olan köşegen matris norm olduğundan, J satırların ana koordinatlarda olduğu söylenebilir. K Sütunları standart koordinatlardan olmakla birlikte K ortonormaldir (Aitchison & Greenacre, 2002: 378). JK tanımlanırken, bir Satır Koruyucu Metrik (Row Preserving Metric-RPM) bulunmakta çünkü ilk ölçek gözlemlerle korunmaktadır. Bunun yanında, normalleştirilmiş puanlar tanımlanarak (kovaryans veya GH olarak da adlandırılır) buradaki ayrışma $\alpha = 1$ şeklinde ifade edilir. Ardından, $Y = GH'$

$$G = n^{\beta/2} YLD^{-1} \quad (16)$$

$$H = n^{-\beta/2} LD \quad (17)$$

ve formül (9)(10)(11)'de yer alan vektörler kullanılarak, aşağıdaki denklemlere ulaşılmaktadır:

$$G'G = n^\beta I_p \quad (18)$$

$$H'H = n^{-\beta}(n\Lambda) \quad (19)$$

$$HH' = n^{-\beta}L(n\Lambda)L' = n^{1-\beta}\Sigma \quad (20)$$

Bu faktörler için G ortonormaldir (bir ölçek faktörüne kadar) ve buradaki H vektörü n zamanında diagonal (köşegen) üzerindeki özdeğerleri ile diagonal matrise oranlanmıştır. Böylece, ana koordinatlar içerisindeki H yüklemelerine ait değişkenler, ana koordinatlar içerisinde ve G skorları da standart koordinatlar içerisinde (böylece varyansları aynıdır) görülebilmektedir. GH spesifikasyonu bazen Sütun Ölçüsü Koruma (Column Metric Preserving-CMP) spesifikasyonu olarak anılmaktadır. GH ayrıştırması sonucu yorumlanırken, gözlemler arasındaki Öklid mesafelerinin Mahalanobis (1936: 49-55) mesafeleriyle orantılı olduğunu unutulmamalıdır. Ayrıca, sütunların H normları faktör kovaryansları ile orantılıdır ve vektörler arasındaki açıların kosinüsleri değişkenler arasındaki korelasyonlara yaklaşık olarak gösterilmektedir. Uçlar arasında uzanan sonsuz sayıda alternatif ölçeklendirme vardır. Bir diğer alternatif, puanları ve yüklemeleri eşit olarak $\alpha = 0,5$ şeklinde ağırlıklandırarak ve böylece SQ veya simetrik biplot'u $Y = SQ'$ şeklinde ifade etmektir;

$$S = n^{\beta/2}YLD^{-1/2} \quad (21)$$

$$Q = n^{-\beta/2}LD^{1/2} \quad (22)$$

S skorları ve Q yüklerinin vektörleri değerlendirilerek;

$$S'S = n^\beta(n\Lambda)^{1/2} \quad (23)$$

$$Q'Q = n^{-\beta}(n\Lambda)^{1/2} \quad (24)$$

böylece hem gözlemlerin hem de değişkenlerin vektörleri özdeğerlerin karekökleriyle orantılıdır. Yukarıdaki modelin ayrıştırılmasında β parametresi skorların ve yüklerin ölçeklendirilmesine izin vermektedir. Ölçekleme parametresi için iki belirgin seçenek vardır. İlk olarak, örnek boyutunu $\beta = 0$ göz ardı edilebilmektedir, böylece;

$$A'A = (n\Lambda)^{1-\alpha} \quad (25)$$

$$B'B = (n\Lambda)^\alpha \quad (26)$$

Gözlem ayarlaması olmadan, skorların vektör puanı $(n\Lambda)^{1-\alpha}$, skorların varyansı $A^{1-\alpha}/n^\alpha$ ile değişkenlerin vektörünü α gücüne yükselten n^α zamanlı özdeğerlerinin çarpımına eşittir. Puanların gözlemlenen varyansı buna eşit olmamakla birlikte, $A^{1-\alpha}$ 'a oranlanmak yerine, yüklerinin vektörü sadece A^α 'a oranlanmaktadır. Alternatif olarak, $\beta = \alpha$ şeklinde belirlenmesi durumunda,

$$A'A = n^\alpha(n\Lambda)^{1-\alpha} = n\Lambda^{1-\alpha} \quad (27)$$

$$B'B = n^{-\alpha}(n\Lambda)^\alpha = \Lambda^\alpha \quad (28)$$

örneklemin boyutu ayarlanırken skorların varyansı $\Lambda^{1-\alpha}$, değişkenlerin vektör değerlerine Λ^α eşit olacaktır (Eviews, 2020: 1-3).

Yukarıdaki ayrıştırmalarda, β ile parametreleştirilmiş puanların ve yüklerin gözlem ölçeklendirmesi yapılmaktadır. Ölçekleme parametresi β için iki seçenek bulunmaktadır. İlk olarak, $\beta=0$ olacak şekilde ayarlayarak örnek boyutu yok sayılabilir:

$$A'A = (n\Lambda)^{1-\alpha} \quad (29)$$

$$B'B = (n\Lambda)^\alpha \quad (30)$$

Gözlem ayarlaması olmadan, puanların şekli $(n\Lambda)^{1-\alpha}$ puanların varyansına $\Lambda^{1-\alpha}/n^\alpha$ ve değişkenlerin normunun α gücüne yükseltilecek özdeğerlerinin n^α zamanlı çarpımına eşittir. Puanların gözlemlenen varyansı eşit olmayıp, bunun yerine sadece $\Lambda^{1-\alpha}$ 'a ve yüklerin şekli de sadece Λ^α 'a orantılı olmaktadır.

Alternatif olarak, $\beta=\alpha$ şeklinde belirlenebilir, böylece:

$$A'A = n^\alpha (n\Lambda)^{1-\alpha} = n\Lambda^{1-\alpha} \quad (31)$$

$$B'B = n^{-\alpha} (n\Lambda)^\alpha = \Lambda^\alpha \quad (32)$$

Bu örneklem boyutu ayarlamasıyla, puanların varyansı $\Lambda^{1-\alpha}$ 'ya ve değişkenlerin şekli Λ^α 'a eşittir. Gabriel (1971: 453-467), kümelenen çiftler için bir temel bileşen ayrıştırmasının kullanılmasını önermektedir. Denklem (9)(10)(11) ile ilgili normlar şu şekilde verilmektedir:

$$G'G = nI_p \quad (33)$$

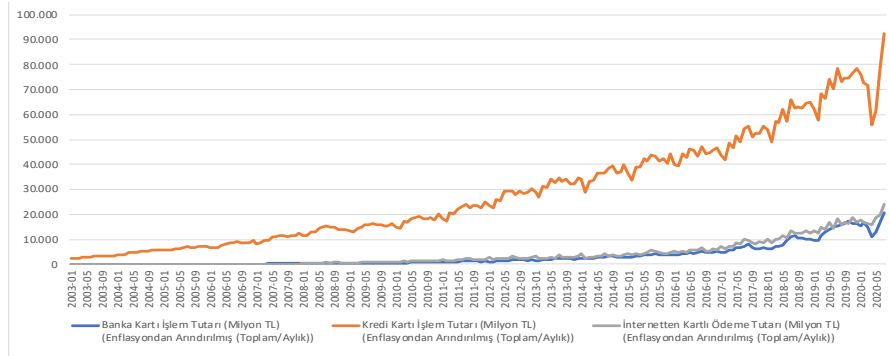
$$H'H = \Lambda \quad (34)$$

$$HH' = \Sigma \quad (35)$$

Gözlem ölçeklendirmesi yapılarak, puanlar, varyansları (şekilleri yerine) 1'e eşit olacak şekilde normalleştirilmiştir. Ayrıca, noktalar arasındaki Öklid mesafeleri eşittir. Mahalanobis mesafeleri kullanılarak, sütunların şekilleri özdeğerlere eşitlenmekte ve vektörler arasındaki açıların kosinüsleri değişkenler arasındaki korelasyonlara eşit olmaktadır. Gözlem ölçeklendirmesi olmadan, bu sonuçlar yalnızca sabit bir orantılılık sağlamaktadır (Eviews, 2020: 1-3).

5. ANALİZ SONUÇLARI

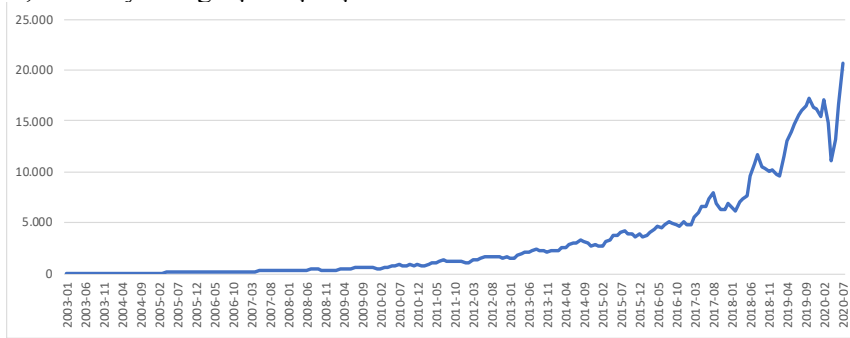
Enflasyondan arındırılmış Banka Kartı, Kredi Kartı ve İnternette Kartlı İşlem Tutarları (Milyon TL) incelendiğinde özellikle Ocak – Nisan 2020 (pandemi) döneminde Banka Kartı İşlem Tutarı %38,85 düzeyinde, Kredi Kartı İşlem Tutarı %36,59 düzeyinde ve İnternette Kartlı İşlem Tutarı ise %12,03 düzeyinde düşüş göstermiş, dördüncü aydan itibaren tekrar yükseliş devam etmiştir. Söz konusu dönemdeki ortalama düşüş %29,15 düzeyindedir (Şekil 1).



Şekil 1. Banka Kartı, Kredi Kartı ve İnternette Kartlı İşlem Tutarları (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

Banka Kartı Ödeme İşlem Tutarları analiz edildiğinde özellikle Ocak-Nisan 2020 (Pandemi Dönemi) döneminde genel toplam bazında düşüş %38,85 düzeyinde olmakla birlikte (Şekil 2), bazı sektörlerde diğer sektörlerle kıyasla daha sert düşüşler olduğu gözlemlenmektedir. Havacılık sektöründe işlem tutarlarında belirtilen dönemde yaşanan düşüş Ocak – Nisan 2020 döneminde %1843,66 düzeyinde, konaklama sektöründe %1216,93 düzeyinde, kumarhane/içkili yerler sektöründe ise %1918,49 düzeyinde gerçekleşmiştir.

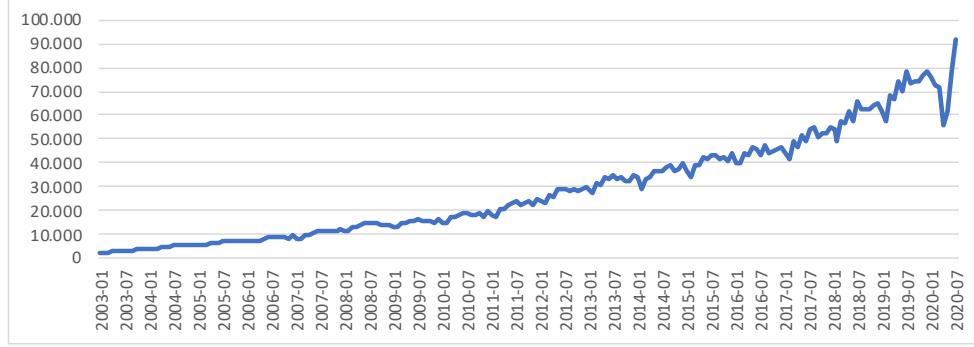


Şekil 2. Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

Kredi Kartı Ödeme İşlem Tutarları analiz edildiğinde ise özellikle Ocak-Nisan 2020 döneminde genel toplam bazında düşüş %36,59 düzeyinde olmakla birlikte (Şekil 3), bazı sektörlerde diğer sektörlerle kıyasla daha sert düşüşler olduğu gözlemlenmektedir. Havacılık sektöründe işlem tutarlarında belirtilen dönemde yaşanan düşüş Ocak – Nisan 2020 döneminde %2500,35 düzeyinde, konaklama

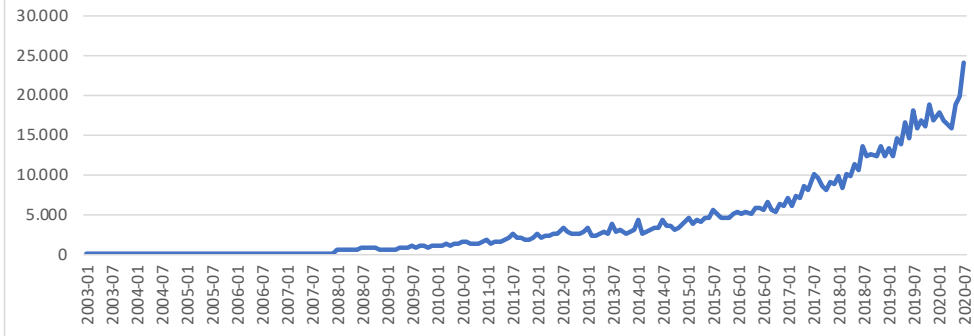
sektöründe %1381,69 düzeyinde, kumarhane/içkili yerler sektöründe ise %686,17 düzeyinde gerçekleşmiştir.



Şekil 3. Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

İnternette Kartlı Ödeme İşlem Tutarı analiz edildiğinde ise özellikle Ocak-Nisan 2020 döneminde genel toplam bazında düşüş %12,03 düzeyinde olmakla birlikte (Şekil 4), bazı sektörlerde diğer sektörlerle kıyasla daha sert düşüşler olduğu gözlemlenmektedir. Havayolları sektöründe işlem tutarlarında belirtilen dönemde yaşanan düşüş Ocak – Nisan 2020 döneminde %2431,57 düzeyinde, seyahat acenteleri/taşımacılık sektöründe %1112,09 düzeyinde, konaklama sektöründe ise %1309,75 düzeyinde gerçekleşmiştir.



Şekil 4. İnternette Kartlı Ödeme İşlem Tutarı (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

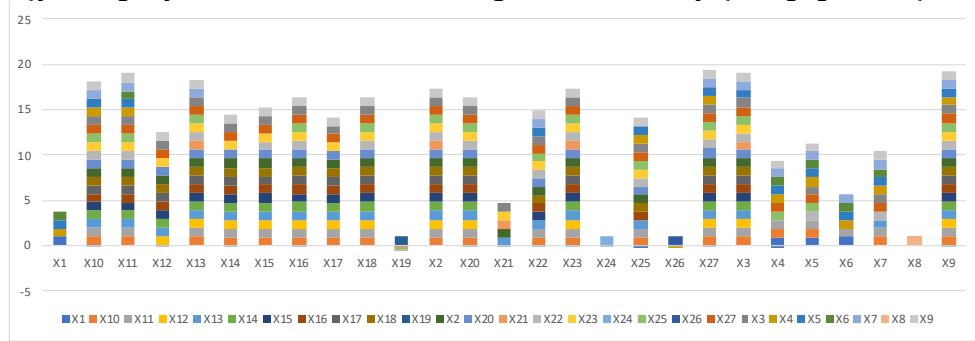
Verilerin tarihsel standart sapmaları (Ocak 2003-Temmuz 2020) üzerinden yapılan analiz neticesinde;

- Banka Kartı İşlem Tutarları içerisinde en düşük sapmanın Araba Kiralama, Sigorta, Kulüp/Dernek/Sosyal Hizmetler ve Müteahhit İşleri sektörlerinde, en

yüksek standart sapma ise yemek, Market ve alışveriş merkezleri, çeşitli gıda ve diğer sektörlerde yaşandığı,

- Kredi Kartı İşlem Tutarları içerisinde en düşük sapmanın Araba Kiralama, Araç Kiralama-Satış/Servis/Yedek Parça, Kumarhane/İçkili Yerler ve Kulüp/Dernek/Sosyal Hizmetler sektörlerinde, en yüksek standart sapmanın ise Benzin ve Yakıt İstasyonları, Market ve Alışveriş Merkezleri, Doğrudan Pazarlama ve Diğer sektörlerde yaşandığı,

- İnternette Kartlı Ödeme Tutarları içerisinde en düşük sapmanın Araba Kiralama, Kumarhane/İçkili Yerler, Çeşitli Gıda ve Bireysel Emeklilik sektörlerinde, en yüksek standart sapmanın ise Havayolları, Elektrik-Elektronik Eşya, Bilgisayar, Hizmet Sektörleri ve Sigorta sektöründe yaşandığı görülmüştür.

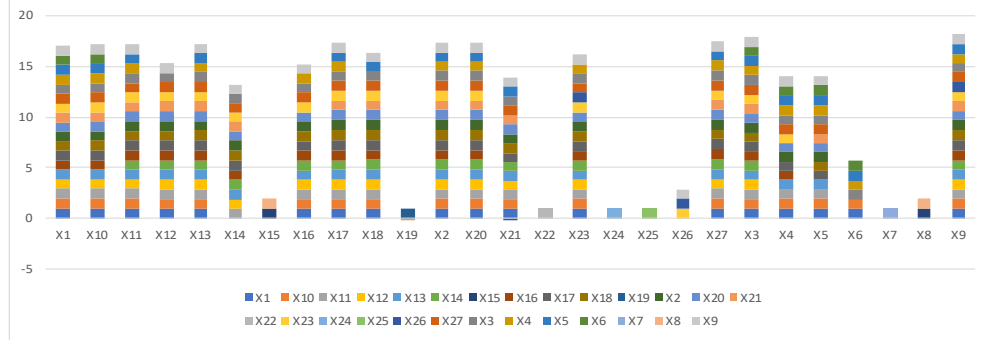


Şekil 5. Banka Kartı İşlem Tutarı Korelasyon Matrisi (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Not: Pozitif Korelasyon ($>0,90$) ve Negatif Korelasyon (<0) Değerler Seçilmiştir.

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

Sektörler arası ilişkilerin analiz edilmesi maksadıyla oluşturulan korelasyon matrisleri üzerinden yapılan analiz neticesinde, bazı sektörlerin diğer sektörler ile negatif korelasyon ilişkisi içerisinde bulunduğu, diğer sektörlerin ise aralarında yüksek pozitif korelasyon gösterdiği görülmektedir. Banka Kartı İşlem Tutarları içerisinde, Doğrudan Pazarlama (X19) sektörünün tüm sektörler ile negatif korelasyon içerisinde olduğu, Kamu/Vergi Ödemeleri (X25) ile Doğrudan Pazarlama (X19)(-0,11), Bireysel Emeklilik (X26)(-0,02) sektörleri arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, Bireysel Emeklilik (X26) ile Doğrudan Pazarlama (X19)(-0,04), Kamu/Vergi Ödemeleri (X25)(-0,02) ve Havayolları (X4)(-0,0082) arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 5).

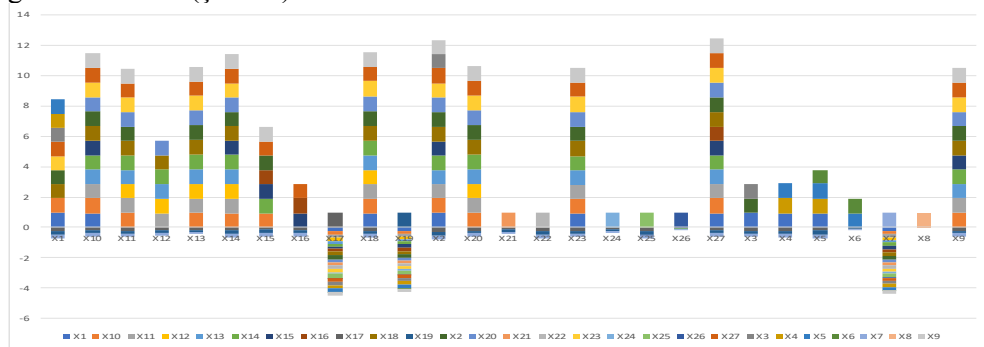


Şekil 6. Kredi Kartı İşlem Tutarı Korelasyon Matrisi (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Not: Pozitif Korelasyon ($>0,90$) ve Negatif Korelasyon (<0) Değerler Seçilmiştir.

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

Kredi Kartı İşlem Tutarları içerisinde, Doğrudan Pazarlama (X19) sektörü ile Kulüp/Dernek/Sosyal Hizmetler sektörünün (X21)(-0,05) negatif korelasyon ilişkisi içerisinde olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 7. İnternette Kartlı Ödeme Tutarı Korelasyon Matrisi (Milyon TL)(Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Not: Pozitif Korelasyon ($>0,90$) ve Negatif Korelasyon (<0) Değerler Seçilmiştir.

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

İnternette Kartlı Ödeme Tutarları içerisinde, Sigorta (X17), Doğrudan Pazarlama (X19) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) sektörleri ile tüm sektörler arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, Araba Kiralama sektörü (X1) ile Bireysel Emeklilik (X26)(-0,03) arasında negatif korelasyon, Araç Kiralama/Satış/Servis/Yedek Parça (X2) sektörü ile Kamu/Vergi Ödemeleri (X25)(-0,03) sektörleri arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 7).

Sektörlerarası ilişkileri ortaya koymak üzere oluşturulan temel bileşenler analizi sonuçları ile korelasyon analizi sonuçları karşılaştırılarak benzerlik ve farklar ortaya konulacaktır. Temel bileşenler analizi 211 adet gözlem ile 2003-01 ile 2020-07 dönemlerini kapsayacak şekilde Banka Kartı (Tablo 2), Kredi Kartı (Tablo 3) ve İnternette Kartlı Ödeme sistemleri (Tablo 3) için yapılmıştır.

Tablo 2. Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Temel Bileşenler Analizi (Özdeğerler, Özvektörler (Yükler) ve Sıradan Korelasyonlar)

Principal Component Analysis									
Date: 05/02/2020 Time: 02:35									
Sample: 2003Q1-2020Q4									
Included observations: 211									
Computational using: Defining correlation									
Extracting 26 of 29 possible components									
Eigenvalues (Sum = 26, Average = 1)									
Number	Value	Difference	Proportion	Cumulative Value	Cumulative Proportion				
1	2.146734	2.032725	0.804	2.146734	0.804				
2	1.033267	1.113467	0.396	3.180001	0.874				
3	0.541282	0.166228	0.208	3.721283	0.911				
4	0.090334	0.271746	0.034	3.811617	0.945				
5	0.017088	0.000499	0.007	3.828705	0.952				
6	0.002234	0.116233	0.012	3.830939	0.957				
7	0.000971	0.000911	0.004	3.831910	0.959				
8	0.000468	0.000462	0.002	3.832378	0.960				
9	0.000297	0.000460	0.001	3.832675	0.961				
10	0.000173	0.000175	0.001	3.832848	0.962				
11	0.000103	0.000103	0.001	3.832951	0.963				
12	0.000059	0.000059	0.001	3.833010	0.964				
13	0.000039	0.000039	0.001	3.833049	0.965				
14	0.000028	0.000028	0.001	3.833077	0.965				
15	0.000019	0.000019	0.001	3.833096	0.966				
16	0.000017	0.000017	0.001	3.833113	0.966				
17	0.000008	0.000008	0.001	3.833121	0.966				
18	0.000007	0.000007	0.001	3.833128	0.967				
19	0.000002	0.000002	0.001	3.833130	0.967				
20	0.000001	0.000001	0.001	3.833131	0.967				
21	0.000000	0.000000	0.001	3.833131	0.967				
22	0.000000	0.000000	0.001	3.833131	0.967				
23	0.000000	0.000000	0.001	3.833131	0.967				
24	0.000000	0.000000	0.001	3.833131	0.967				
25	0.000000	0.000000	0.001	3.833131	0.967				
26	0.000000	0.000000	0.001	3.833131	0.967				
Eigenvalues (Sum = 26, Average = 1)									
Variable	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7	PC 8	PC 9
X1	0.188847	0.210232	-0.022873	0.202532	-0.386537	0.002227	0.002768	-0.152778	0.118984
X10	0.212176	-0.021974	-0.022826	0.082116	0.022914	0.105986	-0.000046	0.000087	-0.100522
X11	0.212176	-0.021974	-0.022826	0.082116	0.022914	0.105986	-0.000046	0.000087	-0.100522
X12	0.203055	0.176232	0.037775	-0.146625	-0.015177	-0.000008	0.214771	0.002528	-0.416528
X13	0.211235	-0.084672	-0.022524	-0.002323	-0.111203	0.004239	-0.047472	-0.101519	-0.046811
X14	0.204089	0.204089	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.100000	0.000000	0.000000
X15	0.204089	0.204089	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.100000	0.000000	0.000000
X16	0.212176	-0.021974	-0.022826	0.082116	0.022914	0.105986	-0.000046	0.000087	-0.100522
X17	0.203055	0.176232	0.037775	-0.146625	-0.015177	-0.000008	0.214771	0.002528	-0.416528
X18	0.212176	-0.021974	-0.022826	0.082116	0.022914	0.105986	-0.000046	0.000087	-0.100522
X19	0.204089	0.204089	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.100000	0.000000	0.000000
X20	0.204089	0.204089	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.100000	0.000000	0.000000
X21	0.212176	-0.021974	-0.022826	0.082116	0.022914	0.105986	-0.000046	0.000087	-0.100522
X22	0.203055	0.176232	0.037775	-0.146625	-0.015177	-0.000008	0.214771	0.002528	-0.416528
X23	0.212176	-0.021974	-0.022826	0.082116	0.022914	0.105986	-0.000046	0.000087	-0.100522
X24	0.204089	0.204089	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.100000	0.000000	0.000000
X25	0.204089	0.204089	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.100000	0.000000	0.000000
X26	0.212176	-0.021974	-0.022826	0.082116	0.022914	0.105986	-0.000046	0.000087	-0.100522
X27	0.203055	0.176232	0.037775	-0.146625	-0.015177	-0.000008	0.214771	0.002528	-0.416528
X28	0.212176	-0.021974	-0.022826	0.082116	0.022914	0.105986	-0.000046	0.000087	-0.100522
X29	0.204089	0.204089	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.100000	0.000000	0.000000
X30	0.204089	0.204089	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.100000	0.000000	0.000000
Defining correlation									
	X1	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
X1	1.000000								
X10	0.870617	1.000000							
X11	0.869238	0.999284	1.000000						
X12	0.716231	0.866248	0.866419	1.000000					
X13	0.821164	0.946322	0.946247	0.946232	1.000000				
X14	0.722724	0.888822	0.882171	0.878261	0.878261	1.000000			
X15	0.784629	0.826231	0.824708	0.824662	0.824662	0.824662	1.000000		
X16	0.888462	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	1.000000	
X17	0.777269	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	1.000000
X18	0.778773	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238
X19	0.814462	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576
X20	0.888462	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438
X21	0.784629	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576
X22	0.778773	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238
X23	0.814462	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576
X24	0.888462	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438
X25	0.888462	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438
X26	0.784629	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576
X27	0.778773	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238	0.846238
X28	0.814462	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576	0.826576
X29	0.888462	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438
X30	0.888462	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438	0.946438

Matrisin birinci bölümünde, özdeğerler, değerler, özdeğerlerdeki ileriye doğru fark, açıklanan toplam varyans oranı gibi sonuçlar özetlenmektedir. İkinci bölüm doğrusal kombinasyon katsayılarını açıklamaktadır. Bileşenler (“PC” olarak etiketlenmiş) arasındaki doğrusal kombinasyonlar pozitif, negatif yükler ise doğrusal

Tablo 3. Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Temel Bileşenler Analizi (Özdeğerler, Özvektörler (Yükler) ve Sıradan Korelasyonlar)

Global Components Analysis

File: 0303_020 Time: 02:10

Source: 000007 000000

Residual: unexplained 211

Compensating for Ordinary components

Deriving 26 self-paced components

Eigenvalues (Sum = 6, Average = 1)

Number	Value	Difference	Proportion	Component	Correlation	Component	Correlation	Component	Correlation
1	2.165106	2.021308	0.320	0.2165106	0.026				
2	1.473782	0.686494	0.255	0.2387894	0.081				
3	0.84846	0.62468	0.137	0.087288	0.228				
4	0.69320	0.15080	0.113	0.2474602	0.10				
5	0.31933	0.37696	0.052	0.234508	0.083				
6	0.25541	0.05727	0.042	0.23474	0.075				
7	0.17144	0.08428	0.008	0.248404	0.04				
8	0.15704	0.02067	0.003	0.238436	0.076				
9	0.06466	0.13952	0.003	0.238616	0.079				
10	0.04845	0.12038	0.003	0.237371	0.1				
11	0.04846	0.00724	0.001	0.238172	0.081				
12	0.03708	0.22167	0.001	0.238680	0.090				
13	0.00967	0.04070	0.000	0.239370	0.09				
14	0.00232	0.00251	0.000	0.239142	0.087				
15	0.00188	0.00070	0.000	0.239032	0.087				
16	0.00188	0.00070	0.000	0.239032	0.087				
17	0.01164	0.00041	0.000	0.239533	0.083				
18	0.00992	0.00219	0.000	0.239373	0.087				
19	0.00784	0.00163	0.000	0.239731	0.086				
20	0.00531	0.00077	0.000	0.239804	0.092				
21	0.00334	0.00007	0.000	0.239904	0.094				
22	0.00474	0.00001	0.000	0.239931	0.096				
23	0.00384	0.00178	0.000	0.239942	0.09				
24	0.00384	0.00178	0.000	0.239942	0.09				
25	0.00232	0.00148	0.000	0.239935	0.10				
26	0.00104	---	0.000	0.240200	0.10				

Representative (loadings)

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10	PC11	PC12	PC13	PC14	PC15	PC16	PC17	PC18	PC19	PC20	PC21	PC22	PC23	PC24	PC25	PC26
X1	0.281817	-0.102033	0.12334	0.13615	0.141231	0.090470	0.03445	-0.208176	0.540624	0.172230	0.00513	-0.051338	-0.071898	0.033350	0.330701	-0.047476	-0.132981	-0.135042	0.190077	-0.053955	0.003308	-0.082312	0.464133	-0.054239	0.184968	0.073777
X2	0.182429	-0.082368	0.085213	0.091239	0.101474	0.043574	-0.002584	-0.028807	0.079807	-0.121212	-0.161018	0.113186	-0.057564	0.158841	-0.072501	-0.043806	0.336431	-0.000049	0.211212	-0.103871	-0.087163	-0.207865	0.098663	0.021743	-0.041814	0.077781
X3	0.12678	-0.06306	-0.03313	0.04608	-0.10074	-0.02821	0.0114	0.04114	-0.12108	-0.0415	-0.05555	-0.04081	-0.03481	-0.38703	0.1476	-0.19708	-0.07206	-0.04105	-0.00049	0.23052	0.24054	-0.14681	0.115	0.04803	0.07718	0.04508
X4	0.039787	-0.08778	0.076	-0.2201	0.11	0.14301	-0.04386	-0.07143	0.06251	0.02855	0.00337	0.00452	0.01354	-0.17058	-0.11797	-0.10847	-0.20514	-0.00029	-0.04378	-0.00766	0.17879	-0.14837	0.20252	-0.2222	-0.04779	0.04168
X5	0.12556	-0.12	-0.23336	0.11577	0.12289	0.14781	0.00847	0.03384	-0.08368	0.23165	-0.05277	-0.2291	-0.05557	-0.11871	0.16191	-0.04838	-0.26509	-0.04649	-0.0184	0.08144	0.33845	-0.36181	0.04848	0.04764	-0.06249	0.04155
X6	0.02305	0.08728	-0.15177	-0.28354	-0.10258	0.02347	0.0111	-0.07207	0.09068	0.13073	-0.01823	-0.10043	0.00377	0.02457	0.01758	0.10082	-0.04549	0.04549	0.00000	-0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
X7	0.00164	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X8	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X9	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X10	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X11	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X12	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X13	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X14	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X16	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X17	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X18	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X19	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
X20	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000													

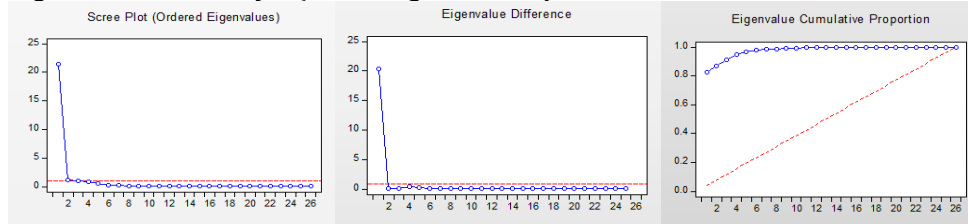
Tablo 4. İnternette Kart ile Yapılan Ödeme Tutarı (Milyon TL) Temel Bileşenler Analizi (Özdeğerler, Özvektörler (Yükler) ve Sıradan Korelasyonlar)

[illegible]

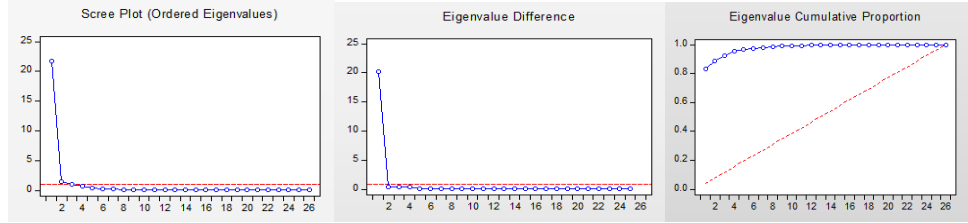
Banka Kartı İşlem Tutarı Özdeğerler (scree plot) grafiğinin (Şekil 8-9-10) sol kısmındaki döküntü grafiği, birinci ve ikinci özdeğerler arasındaki keskin düşüşü göstermektedir. Grafikte ayrıca, özdeğerlerin ortalama değerini işaretleyen yatay bir

çizgi de gösterilmektedir (bu, korelasyon matrislerinde gerçekleştirilen özdeğer analizi için her zaman 1'dir).

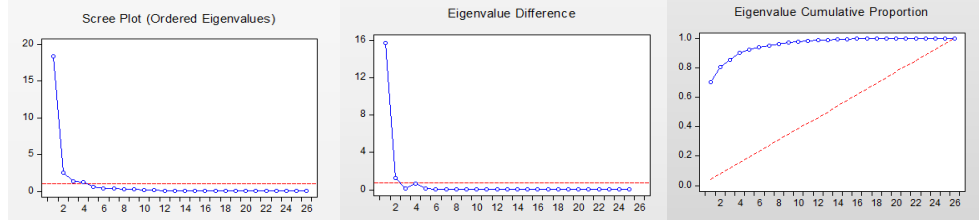
Yanındaki özdeğerler farkı grafiği ise toplam varyansın kümülatif oranını göstermektedir. Köşegen referans çizgisi (en sağdaki), özdeğerlerin boyutunu değerlendirmek için alternatif bir yöntem sunar. Referans çizgisinin eğimi, kümülatif oranın eğimi ile karşılaştırılabilir; ikincisinin referans çizgisinden daha dik olan segmentleri ortalamayı aşan öz değerlere sahiptir.



Şekil 8. Banka Kartı İşlem Tutarı; Özdeğerler (Scree Plot), Özdeğerler Farkı (Eigenvalue Difference) ve Açıklanan Varyansın Kümülatif Oranı (Eigenvalue Cumulative Proportion) Grafikleri



Şekil 9. Kredi Kartı İşlem Tutarı; Özdeğerler (Scree Plot), Özdeğerler Farkı (Eigenvalue Difference) ve Açıklanan Varyansın Kümülatif Oranı (Eigenvalue Cumulative Proportion) Grafikleri

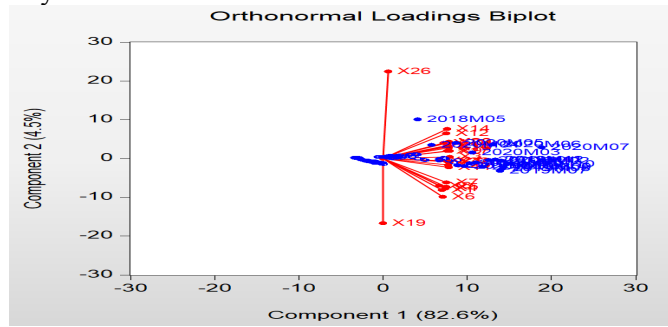


Şekil 10. İnternette Kart ile Yapılan Ödeme Tutarı; Özdeğerler (Scree Plot), Özdeğerler Farkı (Eigenvalue Difference) ve Açıklanan Varyansın Kümülatif Oranı (Eigenvalue Cumulative Proportion) Grafikleri

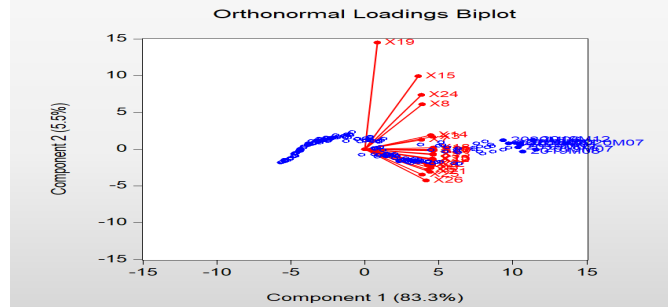
Banka Kartı İşlem Tutarları için oluşturulan temel bileşenler analizinden elde edilen özdeğerler, özvektörler (yükler) ve sıradan korelasyon sonuçları ikili yük grafik düzleminde birleştirilerek, Mahalanobis mesafeleri kullanılarak (noktalar arasındaki Öklid mesafeleri eşittir) sütunların şekilleri özdeğerlere eşitlenmekte ve vektörler arasındaki açıların kosinüsleri değişkenler arasındaki korelasyonlara eşit

olacak şekilde gözlem ölçeklendirmesi olmadan, sonuçlar yalnızca sabit bir orantılılık içerisinde yorumlanmaktadır.

Banka Kartı İşlem Tutarı, ortonormal ikili yükleme grafiği sonuçları (Şekil 11) incelendiğinde, bileşen puanları daire şeklinde gösterilir ve değişken yüklemeler, değişken etiketlerle başlangıç noktasından itibaren çizgiler olarak görüntülenmektedir. Biplot, ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Bireysel Emeklilik (X26) ve Doğrudan Pazarlama (X19) hariç pozitif yüklere sahip olduğunu açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) Bireysel Emeklilik (X26) pozitif yüklere, Doğrudan Pazarlama (X19) ise negatif yüklere sahiptir. Banka Kartı işlem tutarları açısından Bireysel Emeklilik (X26) ile Doğrudan Pazarlama (X19) sektörlerinin diğer değişkenlerden ciddi ölçüde ayrıştığı ve iki değişkenin tamamen birbirlerine zıt yönlü olarak (negatif korelasyon içinde) hareket ettiği söylenebilir.



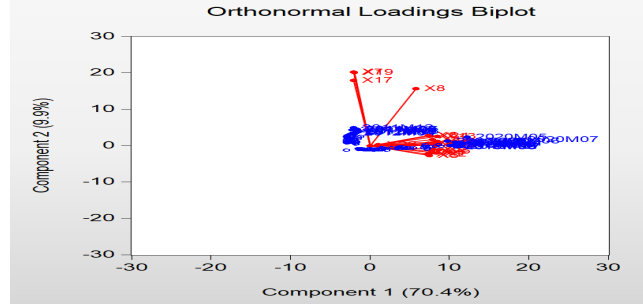
Şekil 11. Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Ortonormal İkili Yükler Grafiği



Şekil 12. Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Ortonormal İkili Yükler Grafiği

Kredi Kartı İşlem Tutarı, ortonormal ikili yükler grafiği sonuçları (Şekil 12) incelendiğinde (Biplot), ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Doğrudan Pazarlama (X19) hariç diğer değişkenlerin pozitif yüklere sahip olduğunu (pozitif korelasyon) açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) Doğrudan Pazarlama (X19), Telekomünikasyon (X15), Diğer (X24) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinin ise pozitif yüklere sahip olduğu ve birbirlerine benzeşerek diğer

sektörlerden ayrıştığı söylenebilir. Korelasyon analizi sonuçlarına benzer şekilde özellikle Doğrudan Pazarlama (X19), Telekomünikasyon (X15), Diğer (X24) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinde kredi kartı işlem tutarları ve sektör özellikleri açısından benzerlikler bulunduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 13. İnternette Kartı Ödeme Tutarı (Milyon TL) Ortonormal İkili Yükler Grafiği

İnternette Kartlı Ödeme Tutarı, ortonormal ikili yükler grafiği sonuçları (Şekil 13) incelendiğinde (Biplot), ilk bileşen (Component 1) tarihsel değişim oranları için Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) hariç diğer değişkenlerin pozitif yüklere sahip olduğunu (pozitif korelasyon) açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinin ise pozitif yüklere sahip olduğu ve birbirlerine benzeşerek diğer sektörlerden ayrıştığı söylenebilir. Korelasyon analizi sonuçlarına benzer Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinde internette kartlı ödeme işlem tutarları ve sektör özellikleri açısından benzerlikler bulunduğu göze çarpmaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Elde edilen bulgular ışığında, Banka Kartı İşlem Tutarı ortonormal ikili yükleme grafiği sonuçları (Şekil 11) ve korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; birinci bileşen olarak seçilen tarihsel varyanslar açısından Bireysel Emeklilik (X26) ve Doğrudan Pazarlama (X19) hariç diğer sektörlerin pozitif yüklere sahip olduğu açıkça görülmektedir. İkinci bileşen için (Component 2)(sektörel etkileşim) Bireysel Emeklilik (X26) pozitif yüklere, Doğrudan Pazarlama (X19) ise negatif yüklere sahiptir. Banka Kartı işlem tutarları açısından Bireysel Emeklilik (X26) ile Doğrudan Pazarlama (X19) sektörlerinin diğer değişkenlerden ciddi ölçüde ayrıştığı ve iki değişkenin tamamen birbirlerine zıt yönlü olarak (negatif korelasyon içinde) hareket ettiği söylenebilir. Bunun yanında, Banka Kartı İşlem Tutarları içerisinde, Kamu/Vergi Ödemeleri (X25) ile Doğrudan Pazarlama (X19)(-0,11), Bireysel Emeklilik (X26)(-0,02) sektörleri arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, Bireysel Emeklilik (X26) ile Doğrudan Pazarlama (X19)(-0,04), Kamu/Vergi Ödemeleri (X25)(-0,02) ve Havayolları (X4)(-0,0082) arasında negatif korelasyon

ilişkisi olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir.

Kredi Kartı İşlem Tutarı, otonormal ikili yükler grafiği sonuçları (Şekil 12) ve korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Doğrudan Pazarlama (X19) hariç diğer değişkenlerin pozitif yüklere sahip olduğunu (pozitif korelasyon) açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) (sektörel etkileşim) Doğrudan Pazarlama (X19), Telekomünikasyon (X15), Diğer (X24) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinin ise pozitif yüklere sahip olduğu ve birbirlerine benzeşerek diğer sektörlerden ayrıştığı söylenebilir. Korelasyon analizi sonuçlarına benzer şekilde özellikle Doğrudan Pazarlama (X19), Telekomünikasyon (X15), Diğer (X24) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinde kredi kartı işlem tutarları ve sektör özellikleri açısından benzerlikler bulunduğu göze çarpmaktadır. Bunun yanında, Kredi Kartı İşlem Tutarları içerisinde, Doğrudan Pazarlama (X19) sektörü ile Kulüp/Dernek/Sosyal Hizmetler sektörünün (X21)(-0,05) negatif korelasyon ilişkisi içerisinde olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir.

İnternette Kartlı Ödeme Tutarı, otonormal ikili yükler grafiği sonuçları (Şekil 13) ve korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) hariç diğer değişkenlerin pozitif yüklere sahip olduğunu (pozitif korelasyon) açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) (sektörel etkileşim) Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinin ise pozitif yüklere sahip olduğu ve birbirlerine benzeşerek diğer sektörlerden ayrıştığı söylenebilir. Korelasyon analizi sonuçlarına benzer Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinde internette kartlı ödeme işlem tutarları ve sektör özellikleri açısından benzerlikler bulunduğu göze çarpmaktadır. İnternette Kartlı Ödeme Tutarları içerisinde, Sigorta (X17), Doğrudan Pazarlama (X19) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) sektörleri ile tüm sektörler arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, Araba Kiralama sektörü (X1) ile Bireysel Emeklilik (X26)(-0,03) arasında negatif korelasyon, Araç Kiralama/Satış/Servis/Yedek Parça (X2) sektörü ile Kamu/Vergi Ödemeleri (X25)(-0,03) sektörleri arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 7).

Analiz sonuçları yorumlandığında, ilgili sektörlerde kart kullanımının yaygınlaşması ve artırılmasının özellikle kayıt dışı ekonominin kayıt içine alınması adına önemli olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, kart kullanımının sektörler arasındaki etkileşimi açısından ileride yapılacak çalışmalar için bir temel oluşturacaktır.

6. ARAŞTIRMA KISITLARI

Yapılan analizde kullanılan değişkenlerin temel bileşen yapısının analiz edilmesi için korelasyon matrisleri ve ikili yük grafikleri kullanılmış, araştırmada belirlenen sektörler bankalararası kart merkezi tarafından belirlenen sektör sayısı ile sınırlı tutulmuştur.

KAYNAKÇA

- Aitchison, J., & Greenacre, M., "Biplots of compositional data", *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 51(4), 2002, pp.375-392.
- Bankalararası Kart Merkezi, Aylık Kart Kullanım İstatistikleri
- Berry, M. W., Drmac, Z., & Jessup, E. R., "Matrices, vector spaces, and information retrieval", *SIAM review*, 41(2), 1999, pp.335-362.
- Chou, Y., Lee, C., & Chung, J., "Understanding m-commerce payment systems through the analytic hierarchy process", *Journal of Business Research*, 57(12), 2004, pp.1423-1430.
- Darolles, S., Dubecq, S., & Gouriéroux, C., "Contagion analysis in the banking sector", Available at SSRN 2455826, 2014, pp.1-36
- EvIEWS, Principal Components, http://www.evIEWS.com/help/helpintro.html#page/content/groups-Principal_Components.html, (Erişim Tarihi: 25.09.2020)
- Filiz, Z., & Kolukısaoğlu, S., "Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ve Lokanta Müşterilerinin Memnuniyeti Üzerinde Bir Uygulama", *Ekev Akademi Dergisi*, Yıl:16, Sayı:51, Bahar 2012, pp.357-368
- Floyd, F.J. and Widaman, K.F. (1995), "Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments", *Psychological Assessment*, Vol. 7 No. 3, pp. 286-299.
- Gabriel, K. R., "The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis", *Biometrika*, 58(3), 1971, pp.453-467.
- Hair, J.F., Anderson, R.E. and Tatham, R.L., *Multivariate Data Analysis*, Macmillan, New York, NY, 1998
- Ibrahim, E. E., Joseph, M., & Ibeh, K. I., "Customers' perception of electronic service delivery in the UK retail banking sector", *International Journal of Bank Marketing*, 2006, pp.475-493
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W., *Discrimination and classification*, In Applied multivariate statistical analysis, Vol. 4, Prentice-Hall, 1992
- Mahalanobis, P. C., *On the generalized distance in statistics*, National Institute of Science of India, 1936
- Neo, V. W., & Naylor, P. A., "Second Order Sequential Best Rotation Algorithm with Householder Reduction for Polynomial Matrix Eigenvalue Decomposition", In ICASSP 2019-2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), May 2019, pp.8043-8047). IEEE.
- Skretting, P. K., "Value at risk analysis by means of random orthogonal matrix simulation", *Master's thesis, University of Stavanger, Norway*, 2013, pp.1-49
- Sørensen, C. K., & Puigvert Gutierrez, J. M., "Euro area banking sector integration: using hierarchical cluster analysis techniques", No. 627, *ECB working paper*, 2006, pp.1-38
- Stewart, D.W., "The application and misapplication of factor analysis in marketing research", *Journal of Marketing Research*, Vol. XVIII, February, 1981, pp. 51-62.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS), <https://evds2.tcmb.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 25.09.2020)
- Yılmaz, H., Budak, G. S., & Başaran, B., "Kredi Kartı Kullanım Alışkanlıklarında Kategorik Değişkenler Arasındaki İlişkiler ve Bireylerin Davranışsal Eğilimleri: Bilecik Örneği", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19), 2013, pp.31-49.
- Zhao, W., Li, H., Jin, M., Liu, Y., & Yoo, S. J., "Enhanced Detection Algorithms Based on Eigenvalues and Energy in Random Matrix Theory Paradigm", *IEEE Access*, 8, 2020, pp.9457-9468.

EK-1 Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Tanımlayıcı İstatistikleri

EK-2 Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri																															
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	
Mean	70.9240	674.8083	2222.487	5027.202	1089.189	1903.624	1157.794	1553.842	1324.778	1209.972	451.3540	1091.169	1833.432	120.4568	627.7570	241.2675	905.5082	530.1169	169.5590	28763.70	2960.299	487.3342	755.6817	500.2186	628.2590	973.8827	34.1674				
Median	37.90200	533.8444	1818.800	3259.584	845.5158	1673.762	1258.077	953.0226	1065.1069	1005.648	474.0599	807.7894	1333.744	77.91897	399.2357	80.39145	893.2817	0.000000	0.000000	23305.50	294.0702	251.7471	464.7636	342.6123	668.5780	646.8342	24.94550	24.94550	24.94550	24.94550	24.94550
Maximum	322.0386	3109.205	7088.305	17593.38	5489.361	6985.544	2185.468	5488.383	4375.909	4480.681	890.0268	30616.459	6294.437	651.1556	3591.174	1366.208	3016.423	4731.106	1102.312	92187.83	6827.287	2140.074	2659.615	2343.169	1322.513	1916.865	230.485				
Minimum	1.591535	84.57559	212.8312	479.1045	78.47028	12.48517	155.6590	53.17868	0.000000	77.23592	77.86137	0.000000	0.000000	0.000000	190.7220	0.000000	0.000000	0.000000	2155.951	174.0545	12.56838	34.75714	41.67257	27.32392	98.54851	5.67122					
Std. Dev.	78.63139	797.5612	1563.786	4056.161	795.2702	1359.642	322.7892	1537.715	1101.242	962.5832	270.0185	955.2622	1804.100	117.8085	677.6810	298.0964	5006.078	940.1810	296.0767	21455.12	1022.301	331.3224	431.1629	459.3133	334.7886	734.7598	30.8102				
Skewness	1.182211	1.130065	1.797426	0.872540	0.539542	0.536916	-0.464164	1.015478	1.681593	-0.677008	-0.096989	0.894745	1.747331	0.803396	1.348232	1.332222	1.168174	1.624633	1.032277	0.722728	-0.433339	1.200089	0.932921	1.435353	-0.250688	0.981303	3.29461				
Kurtosis	3.450835	3.352357	2.851269	2.681222	2.180900	3.363587	1.243011	2.986506	2.480267	2.677155	1.391944	2.982255	2.480267	5.849691	3.997609	4.475049	6.545697	2.338035	2.057688	10.37240	3.608087	3.042081	5.167527	10.255662	0.3010713	17.75517					
Jarque-Bera	50.79193	46.49836	22.18512	16.92555	6.052255	16.62498	12.25011	16.71288	21.51786	10.04420	3.206288	26.15011	21.51786	36.92232	10.2812	71.08912	55.64238	240.7431	41.59877	20.69748	10.32969	59.38167	30.36719	114.5222	10.556562	33.91955	2295.933				
Probability	0.000000	0.000000	0.000015	0.000001	0.000004	0.000039	0.019149	0.000006	0.000006	0.000000	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000045	0.006964	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.005102	0.000000				
Sum	14664.41	146597.2	469157.5	1080740	229034.4	401666.7	244294.4	327880.7	279527.8	255177.8	95205.88	223990.1	381074.2	25416.38	132456.7	50911.88	210867.2	111854.7	40004.56	630914.1	625561.6	112827.5	148989.6	105566.7	132562.8	256491.3	7209.333				
Sum Sq. Dev.	1298408	13445409	51324048	134454090	25984080	40966670	16429440	21878807	17952780	16429440	6985544	22399010	74429440	1429440	40966670	16429440	134454090	25984080	40966670	134454090	25984080	16429440	40966670	134454090	25984080	16429440	40966670				
Observations	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21				

	X																										
	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X2	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X3	X4	X5	X6			
Mean	27.44673	35.4252	30.7487	68.5065	66.57110	557.3809	282.7873	459.8822	65.66873	142.1095	69.9346	54.90747	48.27984	103.32945	44.25396	105.5819	320.0212	0.898867	3873.059	140.6107	512.9483	70.2766	30.95094	0.043690	4.582022	64.1	
Median	2.784099	10.72022	58.16703	46.80638	16.75791	212.6541	125.102	247.5518	0.000000	0.846476	0.191246	24.05554	58.47117	13.71711	20.07324	55.91546	0.000000	2053.165	5.532324	241.945	125.6245	17.77996	0.000496	4.93970	24.4		
Maximum	206.7297	263.8142	228.867	228.004	697.5883	4501.334	1074.585	2011.061	681.3883	1445.476	394.6398	1286.301	248.3824	632.6690	1042.029	545.1715	1357.348	2986.608	18.5554	24263.52	860.912	2721.485	2157.439	185.8657	0.369481	56.50378	388.9
Minimum	5.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0
Std. Dev.	45.42721	54.00593	832.7156	360.5761	116.3667	779.6583	259.5608	500.2454	133.7127	262.3919	107.3036	295.9875	45.76795	66.00312	172.0277	90.80886	173.0086	856.8016	13.04653	5156.092	365.0731	641.9606	467.3055	35.83189	0.078681	396.6129	98.5
Skewness	1.808777	1.868452	2.555050	3.644040	2.542473	2.338022	1.102759	1.838336	2.190068	2.518757	1.263969	1.587480	2.671076	3.875553	2.738767	2.615746	3.448568	2.040718	14.42227	1.623245	1.685378	5.002041	1.378718	1.509789	2.123559	1.518406	1.99
Kurtosis	5.470909	6.440067	10.05488	18.07458	10.70422	3.741455	3.376559	4.108196	7.024621	6.686931	2.829395	4.586114	9.777876	28.45341	12.22519	10.26527	18.02154	6.929455	208.048	4.893202	1.439266	4.472451	4.355157	5.392137	6.873706	5.734026	6.05
Prob. > 198.7284	243.2891	687.1635	2445.771	765.8649	390.1538	44.08826	78.57996	31.0756	468.5935	96.44650	111.0067	644.7344	6024.108	10111.709	704.8751	2875.074	262.2088	388415.2	124.7194	111.0291	96.21123	62.90526	190.4700	287.3804	146.8192	222.0000	222.0000
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	5791.259	74325.70	43679.85	39584.88	14426.30	117083.1	49115.88	86478.81	13853.392	29885.10	14759.51	49.6742	5188.518	9763.738	21801.46	8337.591	22277.58	67394.47	188.5554	838315.6	25999.85	102892.9	79182.12	65381.805	219582	1784.895	1380.1
Sum Sq. Dev.	433392.6	613298.3	2755260.6	27037.079	29521.94	1.26E+06	14152265	5255152	375491.1																		

EK-4 Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Korelasyon Matrisi. (Yeşil Alanlar Pozitif Korelasyon(>0,95), Kırmızı Alanlar: Negatif Korelasyon (<0))

	X1	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39																												
X1	1																																																										
X2		1	0.985229		0.964507	0.906819	0.812021	0.685684	0.526756	0.403339	-0.056929	0.247417	0.1121	0.044534	0.942779		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955			0.979019																												
X3			1	0.981038		0.942408	0.812021	0.526756	0.403339	0.403339	0.044534	0.247417	0.1121	0.044534	0.942779		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955	0.979019																												
X4				1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																												
X5					1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																												
X6						1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																												
X7							1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																												
X8								1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																												
X9									1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																												
X10										1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																												
X11											1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																											
X12												1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																										
X13													1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019		0.947034		0.973663	0.959766	0.979019	0.979019					0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																									
X14														1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																										
X15															1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																									
X16																1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																								
X17																	1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																							
X18																		1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																						
X19																			1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																					
X20																				1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																				
X21																					1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																			
X22																						1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																		
X23																							1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																	
X24																								1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955																
X25																									1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955															
X26																										1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955														
X27																											1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955													
X28																												1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955												
X29																													1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955											
X30																														1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955										
X31																															1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955									
X32																																1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955								
X33																																	1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955							
X34																																		1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955						
X35																																			1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955					
X36																																				1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955				
X37																																					1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955			
X38																																						1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019									0.960725	0.959955	0.959955	0.959955		
X39																																							1	0.942779	0.973663	0.959766	0.979019	0.979019	0.979019	0.979019										0.960725	0.959955	0.959955	0.959955

EK-5 Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Korelasyon Matrisi. (Yeşil Alanlar: Pozitif Korelasyon(>0,95), Kırmızı Alanlar: Negatif Korelasyon (<0))

[illegible]

EK-6 İnternetten Kartlı Ödeme Tutarı (Milyon TL) Korelasyon Matrisi. (Yeşil Alanlar: Pozitif Korelasyon($>0,95$), Kırmızı Alanlar: Negatif Korelasyon (<0)).

[illegible]