

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

Selçuk Alp¹

alp@yildiz.edu.tr

Ersöz Öz²

ersoyoz@yildiz.edu.tr

ÖZET

Günümüzde taşınabilir bilgisayar kullanımı hızla artmaktadır. Buna paralel olarak kullanıcıların taşınabilir bilgisayar markası tercihleri de önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, taşınabilir bilgisayar markaları tercihlerinin analizi için 1068 kişiye anket düzenlenmiştir. Ankete katılan kişilere şu anda kullandıkları ve eğer varsa geçmişte kullanmış oldukları taşınabilir bilgisayar markaları sorulmuştur. Taşınabilir bilgisayar markası tercihleri analizi için Markov Zincirlerinin temeli olan geçiş olasılıkları matrisi ve uzun dönem denge vektörlerinin hesaplanmasına yönelik olarak bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Markov geçiş olasılıkları matrisleri herhangi bir taşınabilir bilgisayar markasından diğer taşınabilir bilgisayar markalarına geçiş sayıları dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Markov Zinciri, Uzun Dönem Denge Vektörü, Marka Tercihleri

ABSTRACT

Notebook computer usage is daily increasing. Tendency of the user preferences in the long term is considerably important for the companies which produce products

¹ Öğr.Gör.Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Teknik Programlar Bölümü.

² Öğr.Gör.Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Teknik Programlar Bölümü.

Selçuk ALP, Ersoy ÖZ

for the notebook computer market. The survey was taken by 1068 people who named the notebook computer brand they are currently using and the brand they used before. To calculate the future market shares of the companies, Markov chain analysis which takes the current and the previous, not any other which was used before the previous one, notebook computer brand choices of the participants into consideration is used. Steady-state vector which is to be found at the end of the Markov chains analysis corresponds to the future market shares of the companies.

Keywords : Markov Chain, Steady-State Vector, Brand Preference

GİRİŞ

Markov analizinin esası, 20. yüzyılın başlarında Brownian hareketi olarak bilinen kapalı bir kutu içindeki gaz moleküllerinin yapısını ve davranışlarını A.A.Markov'un matematiksel olarak betimleme denemesine dayanır. Markov sürecinin ilk doğru matematik yapısı N.Wiener tarafından 1923 yılında kurulmuştur. Markov süreçlerinin genel teorisi ise 1930 ve 1940'lı yıllarda geliştirilmiştir. Markov zincirlerinden eğitim (Alp (2007)), hukuk (Stander ve diğ. (1989)), pazarlama (Dura, (2006)), sağlık hizmetleri (Romagnuolo, 2002), gelir dağılımı (Dardanoni (1995)), finans (Aytemiz ve Şengönül, (2004), Rüzgar (2003)), bilgisayar yazılımı seçimi (Poore ve diğ. (2000), Whittaker ve Poore (1993)), veri madenciliği (Guidici ve Castelo (2003)), üretim (Visco ve Kofke (1999), Gevrek ve Şengüler (1992) , Simkin (1982)), göç (Nielsen ve Wakeley (2001)), meteoroloji (Koçak ve Şen (1998)) başta olmak üzere fizik, biyoloji vb. bilim dalları yanında kuramsal istatistikte de yaygın biçimde yararlanılması Markov zincirlerinin önemini giderek artırmaktadır.

Marka; isim, sembol, dizayn ve firmanın sunduğu ürünleri rakiplerinden ayıran tüm öğeleri kapsamaktadır. Tüketiciyi ve tüketicinin satın alma kararını etkileyen ve şekillendiren, ürünleri birbirinden ayıran marka; pazarlama ve reklâm faaliyetlerinin odak noktasıdır. Marka, ürün özelliklerine dayalı ve tüketici ile iletişimi sağlayan önemli bir pazarlama aracıdır ve tüketiciye aynı özelliklerde ürün sunulacağına dair güven vermektedir (Turan ve Çolakoğlu, 2009). Marka tercihlerini ve marka tercih nedenleri inceleyen birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Faktör analizi yöntemi ile Akpınar ve Yurdakul (2008) gıda ürünleri tercihlerini, (Çifci ve Cop (2007), üniversite öğrencilerinin kot pantolon, Bayraktaroğlu (2004) hazır kahve marka tercihlerini incelemişlerdir.

Marka tercihleri hakkında yapılan bilimsel çalışmaların çoğunda, halen tercih edilen markaların ve marka tercihlerini etkileyen faktörlerin neler olduğu ve ayrıca marka tercihlerini etkileyen faktörlerin etki ağırlıkları incelenmiştir. Bu çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak taşınabilir

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

bilgisayar markaları arasında geçiş (mobilité), diğér bir ifade ile taşınabilir bilgisayar sahibi kişilerin bir sonraki aşamadaki marka tercihleri incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda her bir taşınabilir bilgisayar markasından sonra diğér markalara olan tercih oranları bulunmuştur. Ayrıca, her bir marka için marka bağımlılıkları (bir sonra kullanılan taşınabilir bilgisayar markasının aynı olması) hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem olan Markov zincirleri yöntemi ile firmalar için oldukça önemli olan gelecekteki pazar payları (uzun dönem denge durumu) da tahmin edilmiştir.

Günümüzde taşınabilir bilgisayar kullanımı hızla bir şekilde artmaktadır. Kişilerin bilgiye istediği zaman, bulunduğu yerden, en kısa sürede ulaşabilme arzusu yakın gelecekte de taşınabilir bilgisayar talebinin artan bir şekilde süreceğini göstermektedir. Bu duruma paralel olarak kullanıcıların taşınabilir bilgisayar markası tercihleri de büyük önem kazanmaktadır. Taşınabilir bilgisayar marka tercihleri, birbirleri ile rekabet halinde bulunan firmalar için satış, pazarlama, üretim stratejilerinin belirlenmesinde oldukça önem arz etmektedir.

Çalışmada, taşınabilir bilgisayar markaları tercihlerinin analizi amacıyla 1068 kişiye kullandıkları taşınabilir bilgisayarlar hakkında EK-2'deki anket düzenlenmiştir. Ankete katılan kişilere şu anda kullandıkları ve varsa daha önce kullanmış oldukları taşınabilir bilgisayar markaları sorulmuştur. Taşınabilir bilgisayar markası tercihleri analizi için Markov Zincirlerinin temeli olan geçiş olasılıkları matrisi ve uzun dönem denge vektörlerinin hesaplanmasına yönelik olarak bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

MARKOV ZİNCİRLERİ

“Markov Analizi” mevcut olasılıkları kullanarak, gelecekteki durum olasılıklarını hesaplamada kullanılan bir yöntemdir (Timor, 2001).

Markov süreçleri ileride ortaya çıkması olası durumların gerçekleşme olasılıklarının, geçmiş verilere değil, şu andaki verilerden yararlanarak bulunduğu süreçlerdir. (Levin ve diğ., 1982).

Markov sürecini simgeleyen modellerin kurulabilmesi için, incelenen sistemin içinde bulunabileceği farklı durumların ve bu durumlardan birinden diğérine geçiş olasılıklarının bilinmesi gerekir.

Bir durumdan diğér duruma geçiş, sistemin daha önceki durumlarına değil, yalnızca bir önceki durumuna bağlıdır. Bundan dolayı, Markov süreci için bir önceki durum hariç, sistemin daha önceki durumların ne olduğunun bilinmesine gerek yoktur. Söz konusu bu özelliğe Markovyen özellik

Selçuk ALP, Ersoy ÖZ

denilmektedir. Markoviyen özelliği olan bir sistemde, bir durumdan diğer duruma geçiş, sadece bir önceki duruma bağlı olan koşullu olasılıklar ile ifade edilir.

Başka bir deyişle ile, indeks kümesindeki (n) sayıda zaman noktasının herhangi bir ($t_1 < t_2 < \dots < t_n$) zaman parametresi kümesi için (X_{t_n})'nin ($X_{t_1}, X_{t_2}, \dots, X_{t_{n-1}}$)'in verilen değerlerine göre koşullu olasılık dağılımı yalnızca $X_{t_{n-1}}$ 'in değerine bağlı ise ($X_t, t \in T$) stokastik sürecine "Markov süreci" denir (Cinemre, 2004). ($t_1 < t_2 < \dots < t_n$) için bir markov süreci aşağıdaki eşitlikle açıklanır ve bu eşitliğe "Markoviyen Özellik" denir.

$$P(X_{t_n} = x_n | X_{t_{n-1}} = x_{n-1}, \dots, X_{t_1} = x_1) = P(X_{t_n} = x_n | X_{t_{n-1}} = x_{n-1}) \quad (1)$$

Markov zincirleri, markoviyen özelliği sağlayan ayrıca durum uzayı kesikli ve parametre uzayı kesikli veya sürekli olabilen markov süreçleridir.

$$P(X_{t+1} = j | X_t = i) = p_{ij}, \quad i, j \in S \quad (2)$$

(2) bağıntısı ile verilen olasılık t 'den bağımsızdır. Ayrıca, p_{ij} olasılıklarına tek adım geçiş olasılıkları adı verilir. Bu ifadeye göre (t) anında (i) durumunda olan sürecin ($t+1$) anında (j) durumunda olması olasılığı (p_{ij}) ile gösterilecektir. (p_{ij}) için aşağıdaki eşitlikler geçerlidir (Tijms, 2003; Rüzgar, 2003; Gilks ve diğ., 1996).

$$0 \leq p_{ij} \leq 1, \quad i, j \geq 0 \quad (3)$$

$$\sum_{j=0}^{\infty} p_{ij} = 1, \quad i = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

Yukarıdaki biçimde tanımlanan (p_{ij}) geçiş olasılıklarının oluşturdukları matris Markov zincirinin geçiş olasılıkları matrisidir (Chung ve Walsh, 2005) ve $P = [p_{ij}]$ ile gösterilir.

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

Markov zincirleri, dinamik ve stokastik sistemlerin analizinde ve özellikle bir sistemin zaman boyunca içinde bulunabileceği farklı durumlar arasında yaptığı hareketlerin incelenmesinde yaygın olarak kullanılan modellerdir. Markov zincirlerinin, sistemin belli bir anda bulunacağı durumu tahmin etme özelliğinin yanında söz konusu sistemin uzun dönemde bulunacağı durumu (denge durumu) tahmin etme yeteneği de vardır (Aytemiz ve Şengönül, 2004).

Durum uzayı $S = \{0, 1, 2, \dots, N\}$ şeklinde sonlu olduğunda, Markov zinciri için tek adım geçiş olasılıkları matrisi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$P = [p_{ij}] = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & \dots & N \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ \vdots \\ N \end{matrix} & \begin{bmatrix} p_{00} & p_{01} & p_{02} & \dots & p_{0N} \\ p_{10} & p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1N} \\ p_{20} & p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ p_{N0} & p_{N1} & p_{N2} & \dots & p_{NN} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (5)$$

Bu matrise homojen geçiş matrisi denir (Taha, 2003).

P geçiş matrisi;

$$\sum_j p_{ij} = 1 \quad , \quad \forall i \text{ için}, \quad (6)$$

$$p_{ij} \geq 0 \quad , \quad \forall i, j \text{ için}, \quad (7)$$

(t) anında (i) durumunda olan sürecin $(t+1)$ anında (j) durumunda olması olasılığı (p_{ij}) ile gösterilmektedir. Sistemin (m) anında (i) durumunda iken (n) adım sonra (j) durumunda olması olasılığı ise (P_{ij}^n) ile gösterilir ve bu ifadeye (n) adım geçiş olasılığı denir. Tüm

Selçuk ALP, Ersoy ÖZ

$(n = 0, 1, 2, \dots)$ için (n) adım geçiş olasılığı aşağıdaki biçimde ifade edilir (Tijms, 2003):

$$P_{ij}^n = P(X_{n+m} = j | X_m = i) = P(X_n = j | X_0 = i), \quad i, j \in S \quad (8)$$

Yukarıda verilen (n) adım geçiş olasılıklarını hesaplamak için Chapman - Kolmogorov denklemi kullanılır (Hillier ve Lieberman, 2001; Ross, 2000). Bu denkleme göre;

$$P^{(n)} = P^{(n-1)} \cdot P = P^n \quad (9)$$

ifadesi yazılır. Bu ifadeye göre, (n) adım geçiş olasılıkları matrisi (P) matrisinin kendisi ile (n) defa çarpılması ile elde edilir.

Uzun dönem sonunda Markov zincirinde süreç denge durumuna veya durağan durum koşullarına ulaşır. Bu durumda sürecin geleceği ile ilgili etkili yorumlar yapılabilir.

Herhangi bir durumdan diğer bütün durumlara geçişin mümkün olduğu sürece ergodik zincir adı verilir. Bir $v = (v_1, v_2, v_3, \dots, v_m)$ vektörünün negatif bileşeni yoksa ve $\left(\sum_{i=1}^m v_i = 1 \right)$ ise (v) vektörüne olasılık vektörü denir (Cerit ve Yüksel, 1993).

(P) 'nin kuvvetlerinde izlenebileceği gibi (n) büyüdükçe (P_{ij}^n) değerleri sabit bir sayıya veya limite yaklaşmaktadırlar ve her bir (v_i^n) olasılık vektörleri (i) 'nin bütün değerleri için eşit olmaya yönelmektedir.

$$[v_1 \ v_2 \ v_3 \ \dots \ v_m] P = [v_1 \ v_2 \ v_3 \ \dots \ v_m] \quad (10)$$

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

Verilen bir ergodik markov zincirinde (P) geçiş olasılıkları matrisi için tek bir $v = (v_1, v_2, \dots, v_r)$ sabit olasılık dağılımı vardır ve (P^n) için aşağıdaki ifade yazılır (Koralov ve Sinai, 2007):

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P_{ij}^n = v_j \quad v_j > 0, \quad 1 \leq j \leq r \quad (11)$$

UYGULAMA

Markov zincirlerinin, sistemin uzun dönemde ulaşacağı denge durumunu ve marka bağımlılığını etkin bir biçimde hesaplama özelliği bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır.

Çalışmada kullanılan veriler anket yöntemi ile elde edilmiştir. Anket cevaplayan kişilere şu an ve bir önceki kullandıkları taşınabilir bilgisayar markaları sorulmuştur. Bu kişilerin mevcut kullandıkları taşınabilir bilgisayardan önce herhangi bir taşınabilir bilgisayar kullanmamış olmaları durumu modelde “yok” ifadesi ile belirtilmiştir. Ayrıca taşınabilir bilgisayar pazarında yer alan markalar içerisinde, anket sonucuna göre 5 kullanıcıdan daha az sayıda kullanıcısı olan markalar “diğer” kategorisinde toplanmıştır.

Çalışmada hedef kitle olarak Türkiye’de en çok taşınabilir bilgisayar kullanıcısı bulunan şehir olan İstanbul seçilmiştir. Firmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda, İstanbul’da kullanılan taşınabilir bilgisayar sayısının yaklaşık olarak 1 Milyon adet olduğu saptanmıştır. Ana kütle büyüklüğünün 1 Milyon olduğu durumlarda %95 güven düzeyinde 0,03 örneklem hatası için 1066 anket, 0,05 örneklem hatası için 384 anket ve 0,10 örneklem hatası için 96 anket gerekmektedir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004, 50). Bu çalışmada 0,03 örneklem hatası hedeflenmiştir. Buna bağlı olarak elde edilen 1068 adet anket sonucunun, ana kütle temsil güvenirliği açısından yeterli olduğu kararına varılmıştır.

Anketteki taşınabilir bilgisayar markalarına ait sıra numaraları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Taşınabilir Bilgisayar Markaları

Sıra No	Marka	Sıra No	Marka
1	Yok	10	IBM
2	Acer	11	LG
3	Apple	12	MSI
4	Arçelik	13	Packard Bell
5	Asus	14	Siemens
6	Casper	15	Sony
7	Dell	16	Toshiba
8	Escort	17	Vestel
9	HP	18	Diğer

Anket verileri kullanılarak markov geçiş matrisi oluşturulmuştur. Markov geçiş olasılıkları matrisi, Tablo 2’de verilmiş olan ve herhangi bir taşınabilir bilgisayar markasından diğer taşınabilir bilgisayar markalarına geçiş sayıları dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu matriste sütunları gösteren sayılar Tablo 1’de yer alan taşınabilir bilgisayar markaları olup şu anda kullanılan markaları, satırları gösteren sayılar ise yine Tablo 1’de yer alan taşınabilir bilgisayar markaları olup bir önce kullanılan markaları temsil etmektedir. Böylece herhangi bir satır ile sütunun kesiştiği nokta bir önce kullanılan taşınabilir bilgisayar markasından şu anda kullanılan taşınabilir bilgisayar markasına geçiş sayılarını vermektedir.

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

Tablo 2 : Geçiş Matrisi

		Halen Kullanılan Taşınabilir Bilgisayar Markaları																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Bir Önce Kullanılan	1	0	50	3	5	48	17	41	0	184	19	7	11	6	13	52	88	1	16
	2	0	4	1	0	1	0	0	0	5	1	0	0	1	1	3	16	1	0
	3	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	5	0	1	2	0	9	0	3	0	6	2	0	0	0	2	2	5	0	1
	6	1	4	2	0	1	3	0	0	5	0	0	0	0	1	2	1	0	0
	7	0	3	1	0	3	0	14	0	8	3	1	0	4	0	5	4	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	9	1	7	3	2	7	3	11	0	45	9	2	1	2	5	20	21	0	5
	10	0	3	0	0	1	0	2	0	8	8	0	1	3	1	5	1	0	1
	11	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	1	1	0	0	4	1	0	2
	12	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	2	2	0	0	0	0	3	0	6	0	0	0	1	0	0	7	0	0
	15	0	1	1	0	1	1	0	0	6	1	0	0	2	0	9	2	0	0
	16	2	7	3	0	3	4	6	1	13	2	4	1	1	1	8	15	0	3

Selçuk ALP, Ersoy ÖZ

17	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2
18	1	2	0	1	1	3	1	0	10	1	2	1	1	1	3	1	1	0

Bu matris durumlar olarak kabul edilen her bir taşınabilir bilgisayar markası sahipliğinden diğer taşınabilir bilgisayar markaları sahipliğine geçiş miktarlarını göstermektedir.

Tablo 2'deki matrsten yararlanarak elde edilen markov geçiş olasılıkları matrisi EK-1'de verilmiştir. Markov geçiş olasılıkları matrisi oluşturulurken, satırların her bir hücresindeki sayı o satırın toplam değerine bölünmüştür. Geçiş olasılıkları matrisinde yer alan taşınabilir bilgisayar markaları için uzun dönemde oluşacak gerçek denge durumu olasılıkları (10) numaralı denklem ile hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar için WinQSB programı kullanılmış ve sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

EK-1'de verilmiş olan Markov Geçiş Olasılıkları Matrisi her bir taşınabilir bilgisayar markası kullanıcılarının bir sonra tercih etmiş oldukları taşınabilir bilgisayar markası oranlarını göstermektedir. Ayrıca, Markov Geçiş Olasılıkları Matrisinin köşegen elemanları taşınabilir bilgisayarlar için markalara olan bağlılıkları göstermektedir. Yani köşegen elemanları bir önce kullanılan taşınabilir bilgisayar markası ile şu anda kullanılan taşınabilir bilgisayar markasının aynı olduğunu göstermektedir. Köşegen elemanlar içerisinde sıfırdan büyük olan değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

Tablo 3 : Marka Bağımlılığı

Durum	Marka	Yüzde (%)
15	Sony	37,49
4	Arçelik	33,34
12	MSI	33,32
3	Apple	33,30
9	HP	31,26
7	Dell	30,44
5	Asus	27,28
10	IBM	23,54
16	Toshiba	20,28
6	Casper	15,00
2	Acer	11,77
11	LG	7,15

Yukarıdaki tabloya göre taşınabilir bilgisayar markaları kullanıcıları yeni bir taşınabilir bilgisayar kullanımı için aynı markayı tercih olasılıkları sırasıyla Sony (%37,49), Arçelik (%33,34), MSI (33,32), Apple (%33,30), HP (%31,26), Dell (%30,44), Asus (%27,28) , IBM (%23,54) ve Toshiba (%20,38) olduğu görülmektedir. Bu durum, taşınabilir bilgisayarlar için söz konusu taşınabilir bilgisayar marka kullanıcılarının marka bağımlılıklarının diğer markalara oranla daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Selçuk ALP, Ersoy ÖZ

Ankete katılımcıları için şu anda herhangi bir marka taşınabilir bilgisayar kullanan fakat daha önce taşınabilir bilgisayar kullanmamış kişilerin taşınabilir bilgisayar tercihleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 : İlk Bilgisayar Tercihleri

Marka	Yüzde (%)	Marka	Yüzde (%)
HP	32,79	Siemens	2,32
Toshiba	15,69	MSI	1,96
Sony	9,27	LG	1,25
Acer	8,91	Pachard Bell	1,07
Asus	8,56	Arçelik	0,89
Dell	7,31	Apple	0,53
I BM	3,39	Vestel	0,18
Casper	3,03	Diğer	2,85

Tabloda görüldüğü üzere ilk kez taşınabilir bilgisayar kullanan kişilerden %32,79'u HP, %15,69'u Toshiba, %9,27'si Sony, %8,91'i Acer ve %8,56'sı Asus markasını tercih etmektedirler.

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

Tablo 5 : Anket Verileri İçin Denge Durumları Olasılıkları

Marka	Denge Durumu Olasılığı (%)	Marka	Denge Durumu Olasılığı (%)
Yok	0,96	IBM	7,61
Acer	8,60	LG	1,53
Apple	4,02	MSI	1,17
Arçelik	0,60	Packard Bell	3,44
Asus	5,33	Siemens	2,12
Casper	2,57	Sony	14,97
Dell	6,52	Toshiba	14,81
Escort	0,20	Vestel	0,32
HP	23,10	Diğer	2,11

Yukarıdaki tablo gelecekte (uzun dönemde) oluşacak taşınabilir bilgisayarlar markalarının dağılımını göstermektedir. Tablo 5'e göre taşınabilir bilgisayar tercihlerinde herhangi bir dışsal etki olmadığı durumda gelecekte kullanıcıların %23,10'u HP, %14,97'i Sony, %14,81'i Toshiba, %8,60'ı Acer, %7,61'i IBM ve %6,52'i Dell marka taşınabilir bilgisayara kullanıyor olacaktır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada, taşınabilir bilgisayar marka tercihlerinin analizi yapılmıştır. Marka tercihleri üzerine yapılan çalışmaların çoğunda, halen tercih edilen markalar dikkate alınmış ve marka tercihlerini etkileyen faktörler ve bu faktörlerin etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada ise taşınabilir bilgisayar markaları arasında geçiş (mobilité), diğer bir ifade ile taşınabilir bilgisayar sahiplerinin bir sonraki aşamadaki marka tercihleri incelenmiştir. Her bir

Selçuk ALP, Ersoy ÖZ

taşınabilir bilgisayar markasından diğer markalara tercih oranları (geçiş oranları) ve her bir marka için marka bağımlılıkları hesaplanmıştır. Ayrıca, firmalar için oldukça önemli olan gelecekteki pazar payları (uzun dönem denge durumu) da tahmin edilmiştir.

Analiz için 1068 kişiye EK-2’de verilen anket uygulanmıştır. Anketlerden elde edilen sonuçlar kullanılarak Markov geçiş olasılıkları matrisi ve uzun dönem denge vektörü hesaplanmış, markalar arası geçiş oranları, marka bağımlılıkları ve ilk bilgisayar tercih oranları hakkında bilgilere ulaşılmıştır.

Kullanıcıların aynı marka taşınabilir bilgisayarı tekrar tercih olasılıkları sırasıyla Sony (%37,49), Arçelik (%33,34), MSI (33,32), Apple (%33,30), HP (%31,26) ve Dell (%30,44) olduğu görülmektedir. Bu markaların kullanıcılarının marka bağımlılıkları diğer markalara oranla daha yüksektir.

İlk kez taşınabilir bilgisayar kullanan kişilerin %32,79’u HP, %15,69’u Toshiba, %9,27’si Sony, %8,91’i Acer ve %8,56’sı Asus marka taşınabilir bilgisayar tercih etmektedirler.

Kullanıcıların taşınabilir bilgisayar tercihlerinde uzun dönemde herhangi bir dışsal etki olmadığı durumda, gelecekte kullanıcıların %23,10’u HP, %14,97’si Sony, %14,81’i Toshiba, %8,60’ı Acer, %7,61’i IBM ve %6,52’si Dell marka taşınabilir bilgisayar kullanıyor olacaktır.

Firmaların taşınabilir bilgisayar kullanıcılarının hangi oranda yeniden kendi markalarını, hangi oranlarda diğer markaları ve diğer taşınabilir bilgisayar markaları kullanıcılarının daha sonraki tercihlerinde kendi markalarını tercih ettiklerinin bilinmesi, firmanın pazarlama stratejisini belirlemesi sürecinde önemli bilgiler sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

AKPINAR, M.Göksel ve Oğuz Yurdakul (2008), “Gıda Ürünlerinde Marka Tercihlerini Etkileyen Faktörler”, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Vol.12(1), s. 1-6.

ALP, Selçuk (2007), “Türkiye’de Eğitim Sürecinin Markov Geçiş Modeli”, 8. *Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi*, 24-25 Mayıs 2007. İnönü Üniversitesi, Malatya.

AYTEMİZ, Tefik, Ahmet Şengönül (2004), “Markov Zincirlerinin Ekonomik Bir Probleme Uygulanması : Perakende Alışverişlerde Bireysel Olarak Kullanılan Madeni Para Stratejilerinin Karşılaştırmalı Analizi” *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt : 6, Sayı : 4, s. 29-43.

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

- BAYRAKTAROĞLU Gül (2004), "Kolayda Mallarda Marka Bağlılığını Etkileyen Faktörler : Hazır Kahve Üzerine Bir Çalışma", *Yönetim Ve Ekonomi*, Cilt.11, Sayı.2, s. 69-84.
- CERİT, Cevdet ve Müşerref Yüksel (1993), *Olasılık*, Üçüncü Baskı, Beta Yayınevi, İstanbul.
- CİNEMRE, Nalan (2004), *Yöneylem Araştırması*, İkinci Baskı, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., İstanbul.
- ÇİFCİ, Sertaç ve Ruziye Cop (2007), "Marka Ve Marka Yönetimi Kavramları : Üniversite Öğrencilerinin Kot Pantolon Marka Tercihlerine Yönelik Bir Çalışma", *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, Cilt: 44, Sayı:512, s. 69-88.
- CHUNG, Kai Lai, John B. Walsh (2005), *Markov Processes, Brownian Motion, and Time Symmetry*, 2nd Ed., Springer Science Business Media Inc., United States of America.
- DARDANONI, Valentino (1995), "Income distribution dynamics: monotone Markov chains make light work", [*Social Choice and Welfare*, Vol : 12, No : 2, s. 181-192.](#)
- DURA, Codruta (2006), "The Use of Markov Chains in Marketing Forecasting", *Annals of the University of Petroşani, Economics*, Vol 6, No 1, s. 69-76.
- GEVREK, Ali İhsan, İlker Şengüller (1992), "Markov Zinciri Analiz Yönteminin Linyit İçeren Zırnak Formasyonuna (Pliyose, Hınıs) Uygulanması", *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, Sayı : 41, s. 84-90.
- GILKS, W.R., S. Richardson, D.J. Spiegelhalter (1996), *Markov Chain Monte Carlo In Practice*, Chapman&Hall, London.
- GIUDICI, Paolo, Robert Castelo (2003), "Improving Markov Chain Monte Carlo Model Search for Data Mining", *Machine Learning*, [Vol : 50, No : 1-2](#), s. 127-158.
- HILLIER, S.Frederick, Gerald J. Lieberman (2001), *Introduction to Operations Research*, 7th. Edition. McGraw-Hill, New York.
- KOÇAK, Kasım, Zekai Şen (1998). "Kurak ve Yağışlı Gün Oluşumlarının Markov Zinciri Yaklaşımı ile Uygulamaları İncelenmesi", *Tr. J. Of Engineering and Environmental Science*, Sayı : 22, s. 479-487.

Selçuk ALP, Ersoy ÖZ

KORALOV, Leonid .B., Yakov G. Sinai (2007), *Theory of Probability and Random Processes*, Second Edition, Springer-Verlag, Berlin.

LEVIN, R.I., C.A. Kirkpatrick ve D.S. Rubin (1982), *Quantitative Approaches To Management*, Fifth Edition, Mc-Graw-Hill, Tokyo.

NIELSEN, Rasmus, John Wakeley (2001), "Distinguishing Migration From Isolation: A Markov Chain Monte Carlo Approach", *Genetics*, Vol 158, No.1, s. 885-896.

POORE, J.H., G.H. Walton ve J.A. Whittaker (2000), "A Constraint-Based Approach to the Representation of Software Usage Models", *Information and Software Technology*, Vol 42, No 1, s. 825-833 .

ROMAGNUOLO, J., M.A. Meier ve D.C. Sadowski, (2002), "Medical or Surgical Therapy for Erosive Reflux Esophagitis: Cost-Utility Analysis Using a Markov Model", *Annals of Surgery*, Vol. 236, No 2, s. 191-202.

ROSS, Sheldon M. (2000), *Introduction to Probability Models*, Seventh Edition, Academic Press, United States of America.

RÜZGAR, Nursel S.(2003), "Bir İşletmenin Ödemeler Dengesinin Markov Süreçleri Yardımıyla Analizi", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt. 5, Sayı 1, s. 164-179.

SIMKIN, Mark G. (1982), "Forecasting the Sale of Telephone Switchboard Equipment with an Interactive Computer Model and a Markov Chain", *Review of Business and Economic Research*, Vol : 18, No : 1, s. 27-36.

STANDER, J., D.P. Farrington, G. Hill ve P.M.E. Altham (1989) "Markov Chain Analysis and Specialization in Criminal Careers", *British Journal of Criminology, Delinquency and Deviant Social Behaviour*, Vol 29, No.4, s. 317-335.

TAHA, Hamdy A. (2003), *Operations Research*, 7th Edition, [Prentice Hall](http://www.prenticehall.com), New Jersey.

TIJMS, Henk C.(2003), *A First Course in Stochastic Models*, John Wiley & Sons, Inc, England.

TİMOR, Mehpare (2001), *Yöneylem Araştırması ve İşletmecilik Uygulamaları*, İstanbul Üniversitesi Basımevi Müdürlüğü, İşletme Fakültesi Yayın No:280, İstanbul.

Markov Zinciri Yöntemi İle Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi

- TURAN Aykut Hamit, Bengü Emine Çolakoğlu (2009), "Yaşlı Tüketicilerde Algılanan Marka Değeri ve Satınalma Niyeti", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, Cilt:11, Sayı:9, s. 277-296.
- VISCO, Donald P., David A. Kofke (1999), "Modeling the Monte Carlo simulation of associating fluids", *The Journal of Chemical Physics*, Vol 110, No.12, s. 54-93.
- WHITTAKER J.A., J.H. Poore (1993), "Markov Analysis of Software Specifications", *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, Vol : 2, No : 1, s. 93-106.
- WIENER N. (1923), "Differential Space", *Journal of Mathematical Physics*, Vol :2, s. 131-174.
- YAZICIOĞLU Y. ve S. Erdoğan (2004), *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara : Detay Yayıncılık.

Selçuk ALP, Ersoy ÖZ

EK-1: Anket Soruları

1) **Şu anda** kullandığınız Taşınabilir Bilgisayar markası

.....

NOT: Şu anda Taşınabilir Bilgisayar kullanmıyorsanız 1. Soruyu boş bırakınız.

2) **Bir Önceki** kullandığınız Taşınabilir Bilgisayar markası

.....

NOT: Daha önce Taşınabilir Bilgisayar kullanmadıysanız 2. Soruyu boş bırakınız.

Anketi Dolduran Kişinin

Yaşı:

Cinsiyeti:

Çalıştığı kurum:

Bölüm:

