D.E.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi
Cilt:12, Sayı:II, 1997, ss.219-230

EN ETKİN BİLGİSAYARIN OLUŞTURULMASI İÇİN PARÇA SEÇİMİNDE ÖNCELİKLERİN BELİRLENMESİ

Nilgün MORALI (*) **Emel HACIMENNİ (**)**

ÖZET

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Thomas Saaty tarafından 1970'lerde geliştirilmiş olan ve modelin hiyerarşik bir yapı içerisinde ifade edildiği bir çok ölçütlü (ya da çok amaçlı) karar verme yaklaşımıdır. AHP'nin en büyük avantajı karar vericinin, objektif ve subjektif etkenleri beraberce dikkate alarak alternatifleri değerlendirmesine ve bir karara varmasına olanak sağlamasıdır.

Bu çalışmada, öncelikle en etkin kişisel bilgisayarın oluşturulması için gerekli parçalar "temel bileşenler" olarak adlandırılmış ve her temel bileşenin önem derecesinin belirlenmesi için çeşitli etkinlik ölçütleri tanımlanarak bir hiyerarşik model oluşturulmuştur. Bu model kullanıcının tercihleri ve amaçları doğrultusunda her bileşenin önem derecesinin saptanması amacıyla uygulanmış ve değişik kullanıcılar için elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

1. Giriş

Günümüzde birçok kişi çeşitli çalışmaları için bir bilgisayara gerek duymaktadır. Bu kişilerin herbirisi değişik yaş, meslek veya eğitim gruplarından gelmekte ve bilgisayarı kullanma amaçları farklı olmaktadır. Genel olarak tek kişinin kullanabileceği bilgisayarlara 'Kişisel Bilgisayar(PC)' denmektedir. Bir PC birçok parçadan oluşmaktadır. Bu parçalardan bir kısmının bir PC'de bulunması mutlaka zorunludur. Ayrıca bir PC'ye eklenebilecek değişik işlevlere sahip parçalar da bulunmaktadır. Bir PC'de mutlaka bulunması zorunlu parçalar, olmadığı takdirde PC çalışmamaktadır. Bu çalışmada söz konusu parçalar "temel bileşenler" olarak adlandırılmaktadır.

PC'ye gereksinimi olduğunu düşünen bir kişi öncelikle bilgisayarla yapmak istediği işlemleri belirlemelidir. Pazar araştırmasına girdiğinde IBM, DIGITAL, HP, COMPACT gibi markalar yanında tamamen kendi isteği doğrultusunda oluşturulacak bir bilgisayar edinme şansı da karşısına çıkmaktadır. Bu bilgisayarlar toplama bilgisayar olarak adlandırılmakta ve fiyatları genellikle daha ekonomik olmaktadır.

Günümüzde PC fiyatları 700-3000 dolar arasında değişmektedir. Toplama bilgisayarlar sayesinde elinde aynı şekilde sınırlı bütçe olan (örneğin, 1500 dolar) farklı kişiler, kullanım amaçlarına ve özel tercihlerine bağlı olarak kendileri için uygun bilgisayarı alabilme şansına sahip olmaktadırlar.

Bu çalışmada bir toplama bilgisayar oluştururken, kişi için temel bileşenlerin önem derecelerinin saptanması amacıyla bir hiyerarşik model

(*) Doç.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, F.E.F., İstatistik Bölümü
(**) Uzman, Dokuz Eylül Üniversitesi, İ.İ.B.F.,Ekonometri Bölümü

oluşturulmuştur. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılarak bu model farklı amaçlı kişiler üzerinde uygulanmış ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

2. Problemin Tanımı

Bilgisayar pazarında yapılan araştırmalar sonucunda bir toplama bilgisayarı oluşturan temel bileşenler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Merkezi işlem birimi
2. Ana bellek
3. Kartlar
   - 3.1. Ana kart
   - 3.2. Kontrol kartı
   - 3.3. Grafik kartı
4. Klavye
5. Monitör
6. Kasa ve güç kaynağı
7. Disket sürücü

Bu temel bileşenlerin kişi için önem derecelerinin saptanmasında, her bileşenin diğerleriyle karşılaştırılarak değerlendirilmesi gerekir. Ayrıca parça seçimine esas oluşturmak üzere her parçanın hem özelliklerini hem de fiyatını belirleyen kriterlerin dikkate alınması gerekir. Çünkü her parça günümüz teknolojisine göre en üstün nitelikleri taşıyacak şekilde seçilirse hem kişinin bütçesini aşan bir maliyete neden olunabilecek hem de pek çok özelliği kullanılmayan bir bileşim ortaya çıkabilecektir.

Karar verici gereksinimlerini tam olarak bilen ve buna uygun bilgisayar parçasına uygun önem vermek isteyendir. Ancak bütün bilgisayar alıcıları bilgisayarı aynı amaçla kullanmayacakları için her parçanın eşit öneme sahip olması alıcının tercihlerini yansıtmıyor demektir. Başka bir deyişle değişik alıcılar için parçaların önem derecelerinin değişik olması beklenir.

Bu koşullarda önem derecelerinin saptanmasında yöntem olarak AHP'den yararlanmak mümkündür.

3. Yöntem: Analitik Hiyerarşi Süreci

Analitik Hiyerarşi Süreci Saaty tarafından tanımlanmış olan çok kriterli karar verme tekniğidir. AHP yaklaşımının çok geniş bir uygulama alanı vardır. Bazı uygulama örnekleri, veritabanı seçimi, finans, makro ekonomik tahminleme, ürün tasarımı, portföy seçimi, kaynak dağıtımı (bütçe, enerji, sağlık), politik strateji,

ulaşım, eğitim, tesis yeri seçimi, teknoloji transferi olarak sıralanabilir (Vargas, 1990:4).

AHP'nin diğer karar verme yaklaşımlarından iki farkı vardır. Birincisi hem karmaşık hem de karmaşık olmayan problemler için uygulanabilmesidir. İkincisi ise karar vericinin yargıları ile oluşabilmesidir. (Roper-Lowe, Sharp, 1990:49)

AHP dört aşamadan oluşur. Birinci aşama, problemi tanımlayan bir hiyerarşi kurmakdır. En üste amaç yerleştirilir. Bu ana amacın alt düzeylerinde kriterler yer alır. En alt düzeye ise, alternatifler yerleştirilir. İkinci aşama, en alt düzey için ağırlıkların türetilmesidir. Bu işlem, amaç için önemlerine göre her alternatif için her seviyedeki kriterlerin ikili karşılaştırmaları şeklinde yapılır. Bir sonraki aşama, karar verici için uygun seçeneklerin en alt düzeydeki alternatiflerle ilgili puanları elde edilir. Bu ikili karşılaştırma teknikleri ile yapılır. Son aşama, her seçenek için sonuç puanları toplanıp düzenlenerek alternatifler için verilen ağırlıklar değerlendirilir. (Roper-Lowe, Sharp, 1990:49)

İkili karşılaştırma işlemi, bir üst düzeydeki kritere bağlı olarak bir alt düzeydekilerin kendi aralarında karşılaştırılmaları şeklinde gerçekleştirilir. İkili karşılaştırmalar sonucunda aşağıdaki matris elde edilir:

$$A = \begin{array}{c} \\ C_1 \\ C_2 \\ - \\ C_n \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ - & - & 1 & - \\ a_{n1} & a_{n2} & - & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

Burada

n = Değerlendirilecek kriter sayısı,

C_i = i numaralı kriter,

a_{ij} = i numaralı kriterin j numaralı kritere göre önemi,

olur. İkili karşılaştırmalar matrisi $a_{ij}=1/a_{ij}$ $a_{ii}=1$ şeklindedir. C_i kriteri C_j kriterine göre a_{ij} kat önemliyse, C_j kriteri C_i kriterine göre $1/a_{ij}$ kat önemlidir. Tercihler Tablo 1'de açıklanan 1-9 ölçeğine göre belirtilir. Tabloda yer almayan ara değerler belirtilenler arasındaki tercih derecelerini belirtir ve karşılaştırma matrisinin oluşturulmasında kullanılır. Tercihler belirtilirken, alternatiflerin bağımsız olduğu varsayılır.

Karşılaştırmalar matrisine bağlı olarak her kriterin ya da her alternatifin önem ya da öncelik düzeyleri hesaplanır. Bu hesaplamalar sırasında karşılaştırmalar objektif temellere dayansa bile subjektif olarak belirlendiği için yanılmalar ya da tutarsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Bunun ölçütü olarak bir

tutarsızlık oranı (Inconsistency Ratio-IR) kullanılır ve 0.1'den yüksek olmamasına dikkat edilir. (Ayrıntılı bilgi için bkz., Saaty, 1990:83)

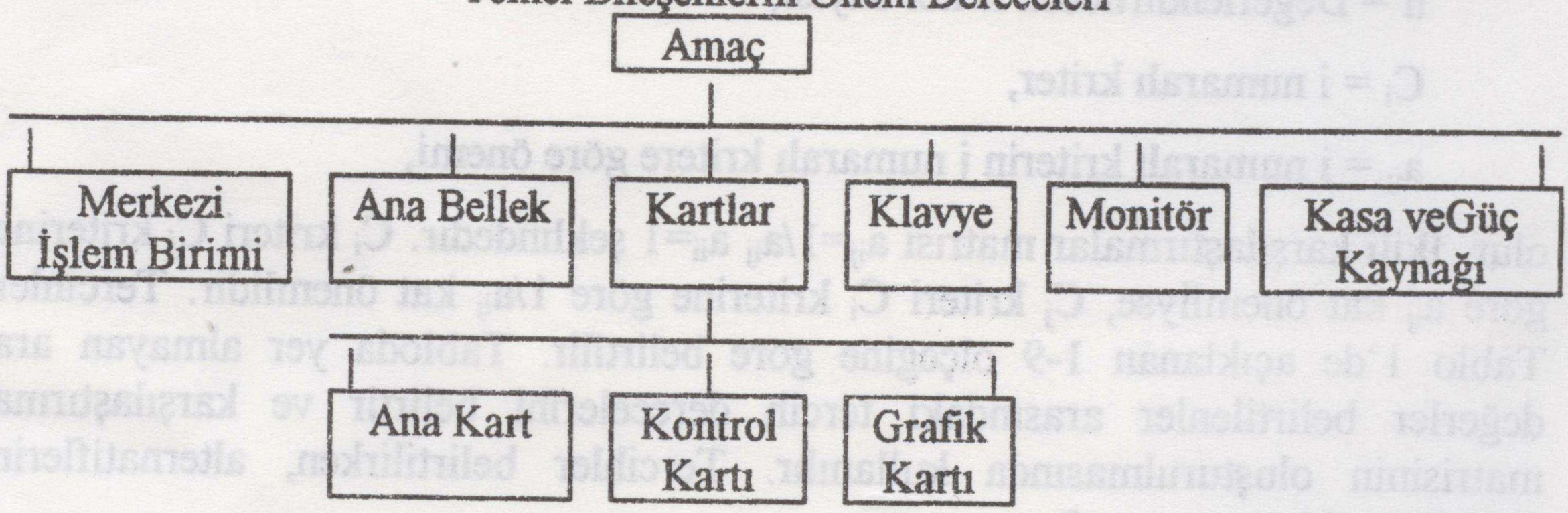
Bütün bu işlemlerin yapılmasında Expert Choice yazılım paketi yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tablo 1. AHP İçin İkili Karşılaştırma Ölçütü. (Dyer, Forman, 1991:91)

Sözel Hükümler	Sayısal Hükümler
Kesinlikle tercih edilme	9
Kuvvetli tercih edilme	7
Tercih edilme	5
Biraz tercih edilme	3
Eşit olarak tercih edilme (Kayıtsızlık)	1

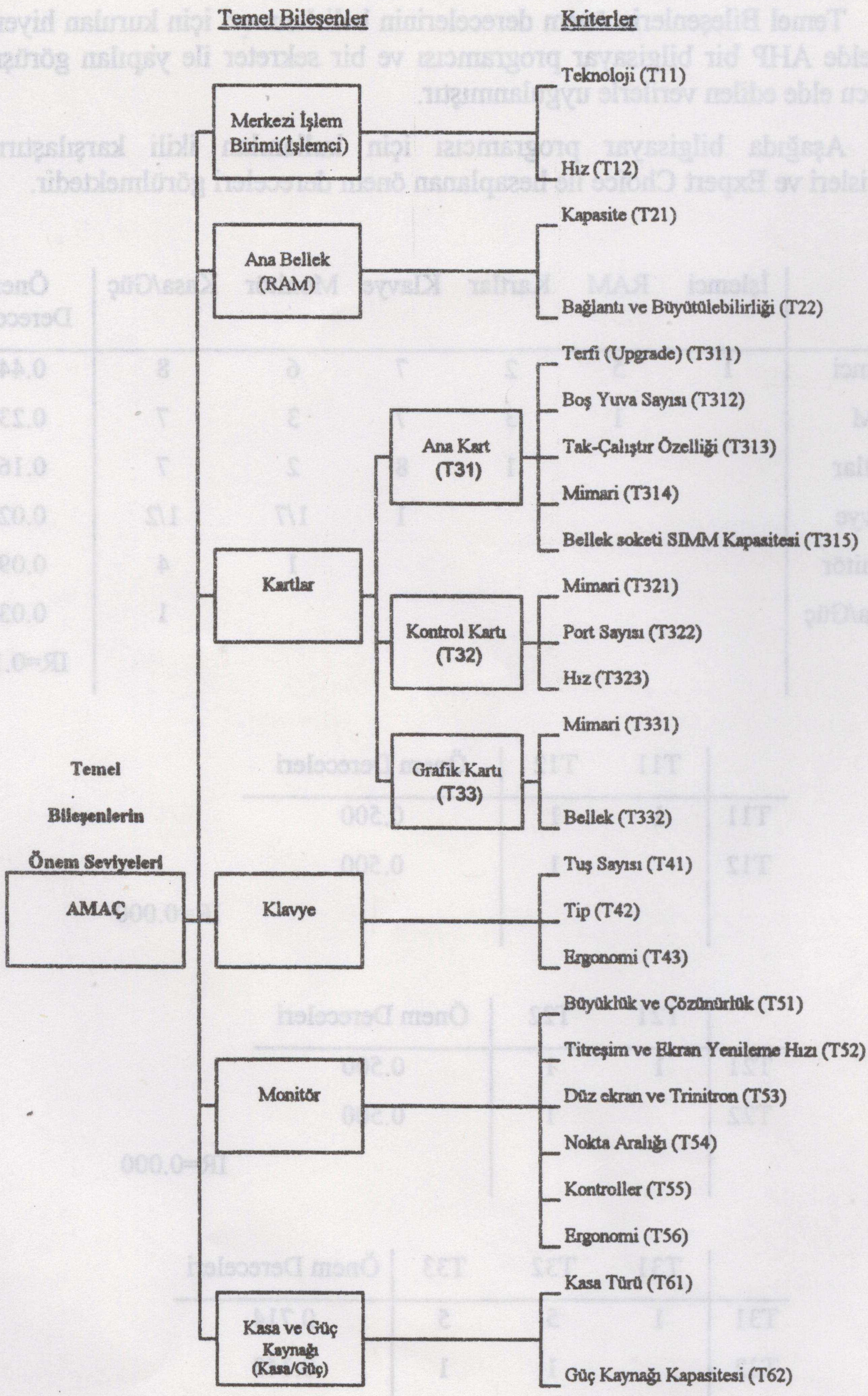
4. Model

Temel bileşenlerin önem derecelerinin saptanmasında AHP uygulanmak üzere kurulan hiyerarşik modelin en üst düzeyinde Şekil 1'de görüldüğü gibi Temel Bileşenlere yer verilmiştir. Ancak bilgisayar pazarında tek çeşit disket sürücüden başka disket sürücü seçeneği olmadığından aslında temel bileşen olan disket sürücü modelin dışında bırakılmıştır.



Şekil 1. Hiyerarşik Modelde İlk Düzey.

Hiyerarşinin ikinci düzeyinde her temel parça ile ilgili önemli (özellikle fiyatı etkileyen) özelliklere kriter olarak yer verilmiştir. Bu kriterler uygulamada kullanılan kodları parantez içinde belirtilerek Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Hiyerarşik Model.

5. Uygulama

Temel Bileşenlerin önem derecelerinin belirlenmesi için kurulan hiyerarşik modelde AHP bir bilgisayar programcısı ve bir sekreter ile yapılan görüşmeler sonucu elde edilen verilerle uygulanmıştır.

Aşağıda bilgisayar programcısı için kullanılan ikili karşılaştırmalar matrisleri ve Expert Choice ile hesaplanan önem dereceleri görülmektedir.

	İşlemci	RAM	Kartlar	Klavye	Monitör	Kasa/Güç	Önem Dereceleri
İşlemci	1	5	2	7	6	8	0.446
RAM		1	3	7	3	7	0.230
Kartlar			1	8	2	7	0.166
Klavye				1	1/7	1/2	0.026
Monitör					1	4	0.098
Kasa/Güç						1	0.034
							IR=0.103

	T11	T12	Önem Dereceleri
T11	1	1	0.500
T12		1	0.500
			IR=0.000

	T21	T22	Önem Dereceleri
T21	1	1	0.500
T22		1	0.500
			IR=0.000

	T31	T32	T33	Önem Dereceleri
T31	1	5	5	0.714
T32		1	1	0.143
T33			1	0.143
				IR=0.000

	T311	T312	T313	T314	T315	Önem Dereceleri
T311	1	1/3	1/3	1/5	1	0.079
T312		1	1	1/2	3	0.230
T313			1	1	3	0.263
T314				1	3	0.340
T315					1	0.088

IR=0.014

	T321	T322	T323	Önem Dereceleri
T321	1	5	5	0.714
T322		1	1	0.143
T323			1	0.143

IR=0.000

	T331	T332	Önem Dereceleri
T331	1	1	0.500
T332		1	0.500

IR=0.000

	T41	T42	T43	Önem Dereceleri
T41	1	1	1/3	0.200
T42		1	1/3	0.200
T43			1	0.600

IR=0.000

	T51	T52	T53	T54	T55	T56	Önem Dereceleri
T51	1	1/5	1/5	1/5	1	1/5	0.047
T52		1	1	1/2	3	1	0.233
T53			1	1	3	1	0.224
T54				1	3	1/2	0.183
T55					1	1/4	0.060
T56						1	0.254

IR=0.017

	T61	T62	Önem Dereceleri
T61	1	4	0.800
T62		1	0.200

IR=0.000

Sekreter ile yapılan görüşmelerin sonucunda ortaya çıkan ikili ırşılaştırmalar matrisine burada yer verilmemiş fakat sonuçlar Tablo 2-3'de ıkarıdakilerle birlikte sunulmuştur.

Tablo 2. Temel Bileşenlerle İlgili Önem Dereceleri ve Sıralaması.

Temel Bileşenler	Programcı		Sekreter	
	Önem Dereceleri	Öncelik Sırası	Önem Dereceleri	Öncelik Sırası
Merkezi İşlem Birimi	0.446*	1	0.027	6
Ana Bellek	0.230	2	0.500*	1
Kartlar	0.166	3	0.254	2
Klavye	0.026	6	0.123	3
Monitör	0.098	4	0.064	4
Kasa ve Güç Kaynağı	0.034	5	0.031	5
	IR=0.103		IR=0.201	

Tablo 3. Kriterlerle İlgili Önem Dereceleri ve Sıralaması.

Bilgisayar Bileşeni	Programcı		Sekreter	
	Önem Dereceleri	Öncelik Sırası	Önem Dereceleri	Öncelik Sırası
<u>Merkezi İşlem Birimi</u>				
Teknoloji	0.500*	1	0.143	2
Hız	0.500*	1	0.857*	1
	IR=0.000		IR=0.000	
<u>Ana Bellek</u>				
Kapasite	0.500*	1	0.143	2
Bağlantı ve Büyütülebilirliği	0.500*	1	0.857*	1
	IR=0.000		IR=0.000	
<u>Kartlar</u>				
Ana Kart	0.714*	1	0.737*	1
Kontrol Kartı	0.143	2	0.177	2
Grafik Kartı	0.143	2	0.085	3
	IR=0.000		IR=0.130	
<u>Ana Kart</u>				
Terfi (Upgrade)	0.079	5	0.138	3
Boş Yuva Sayısı	0.230	3	0.031	5
Tak-Çalıştır Özelliği	0.263	2	0.058	4
Mimari	0.340*	1	0.251	2
Bellek soketi SIMM Kapasitesi	0.088	4	0.522*	1
	IR=0.014		IR=0.276	
<u>Kontrol Kartı</u>				
Mimari	0.714*	1	0.218	2
Port Sayısı	0.143	2	0.067	3
Hız	0.143	2	0.715*	1
	IR=0.000		IR=0.175	

Bilgisayar Bileşeni	Programcı		Sekreter	
	Önem Dereceleri	Öncelik Sırası	Önem Dereceleri	Öncelik Sırası
Grafik Kartı				
Mimari	0.500*	1	0.833*	1
Bellek	0.500*	1	0.167	2
	IR=0.000		IR=0.000	
Klavye				
Tuş Sayısı	0.200	2	0.086	3
Tip	0.200	2	0.297	2
Ergonomi	0.600*	1	0.618*	1
	IR=0.000		IR=0.130	
Monitör				
Büyüklük ve Çözünürlük	0.047	6	0.029	6
Titreşim ve Ekran Yenileme Hızı	0.233	2	0.243	2
Düz ekran ve Trinitron	0.224	3	0.050	5
Nokta Aralığı	0.183	4	0.077	4
Kontroller	0.060	5	0.137	3
Ergonomi	0.254*	1	0.464*	1
	IR=0.017		IR=0.224	
Kasa ve Güç Kaynağı				
Kasa Türü	0.800*	1	0.800*	1
Güç Kaynağı Kapasitesi	0.200	2	0.200	2
	IR=0.000		IR=0.000	

6. Sonuç

Bu çalışmanın sonucunda teorik olarak farklı kişilerin önceliklerinin farklı olacağı iddiası uygulamada da gözlemlenmiştir. Örneğin, programcı için Temel Bileşenler arasında Merkezi İşlem Birimi birinci sırada önem taşırken, sekreter için birinci sırayı Ana Bellek almış, Merkezi İşlem Birimi altıncı sıraya düşmüştür.

Kriterlerin önem dereceleri de benzer şekilde birbirlerinden belirgin farklılıklar göstermektedir. Örneğin, programcı için kontrol kartında Mimari kriteri 0.714 ile birinci sırayı alırken, sekreter için 0.715 ile Hız birinci sırayı almıştır. Bu durum, programcının bilgisayara daha teknik ve ileriye dönük baktığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Sekreterin ise bilgisayarı o an için hızlı kullanmak amacında olduğu, teknik konu ile ilgilenmediği sonucu çıkarılabilir.

Sonuç olarak, 1500 dolar gibi sınırlı bir bütçe ile ikisinin de en iyiyi alma şansı yoktur ve fedakarlık etmeleri gerekecektir. Fakat faydalar farklı olduğu için fedakarlık ettikleri özellikler değişik olacaktır ve optimal durumda farklı konfigürasyonda bilgisayarlar ortaya çıkacaktır. Bu optimal konfigürasyonların belirlenmesi ile ilgili model çalışmaları sürdürülmektedir.

ABSTRACT

The Analytic Hierarchy Process (AHP) is developed in the early 1970's by Thomas Saaty. AHP is a multicriteria decision method that uses hierarchic or network structures to represent a decision problem and dependingly develops priorities for the alternatives based on the decision maker's judgments throughout the system.

In this paper, the compulsory parts to make a personal computer are called fundemental components. A hierarchic model is developed by defining various efficiency measures to determine the priority of each fundemental component. This model is applied to find the priority of each component with respect to the user's preferences and aims. The results which are obtained from different users are compared.

KAYNAKÇA

Expert Choice (1993), Version 8 User Manual, Decision Support Software Inc., Mc Lean, VA.

Golden B.L., E.A. Wasil, P.T. Harker (1989), *The Analytic Hierarchy Process Applications and Studies*, Berlin-Heidelberg.

PC Magazine Türkiye Dergisi Eki (1996) , Şubat.

PC Magazine Türkiye Dergisi Eki (1996) , Temmuz.

*PC World Türkiye Dergisi Eki Kişisel Bilgisayar Kılavuzu (*1996), Sayı 13, Ocak.

Roperlowe, G.C., Sharp, JA(1990), "The Analytic Hierarchy Process and Its Application to An Information Technology Decision", *Journal of the Operational Research Society*, Vol.41, No.1, sf.49-59.

Saaty, T.L.*(*1990), *The Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications, Pittsburg, PA.

Saaty, T.L.(1994), "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", *Interfaces*, Vol.24, No.6, November-December, sf.19-43.