

PAPER DETAILS

TITLE: INSAN KAYNAKLARI SEÇİMİNDE ANALITİK HİYERARŞİ SÜRECİ KULLANIMI VE BİR
YAZILIM ÖNERİSİ

AUTHORS: Murat ATAN,Sibel ATAN,Kaan ALTIN

PAGES: 143-162

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/287430>

İNSAN KAYNAKLARI SEÇİMİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ KULLANIMI VE BİR YAZILIM ÖNERİSİ

Murat ATAN*

Sibel ATAN**

Kaan ALTIN***

Öz:

İşletmelerde insan kaynağı seçimi önemli bir konu olarak görülmektedir. Bununla birlikte bu sistemin olabildiğince objektif ve kendi içinde tutarlı temellere dayanması halinde sağlıklı bir uygulama mümkün olur. İnsan kaynağı seçiminin hangi kriterlerle ölçüleceği ve kriterlerin hangi oranda bu sürece etki edeceği önemli karar noktalarıdır. Analitik hiyerarşi süreci özellikle çok ölçütlü karar verme konusunda yaygın kullanım alanı bulmuş bir tekniktir. Çok sayıda seçeneği birden fazla kriter açısından değerlendirerek en iyi seçeneği bulur.

Bu çalışma kapsamında hazırlanan yazılım ile bilgisayar destekli insan kaynağı seçme sistemi tasarımı çalışması gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan bir ekleme kriterler belirlenmiş, kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılarak birbirlerine oranla önem düzeyleri ortaya çıkarılmıştır. Analitik hiyerarşi yöntemi ile değerlendirmelerin tutarlılığı test edilmiş, aynı zamanda her bir kriterin bütün içindeki ağırlığı bulunmuştur. Elde edilen ağırlıklar kullanılarak farklı niteliklerdeki başvurular değerlendirilmiş ve sistem test edilmiştir. Farklı zamanlarda ve farklı kişilerden, belirlenen kriterler açısından alternatifleri değerlendirmeleri istenmiştir. Yazılımın bu şekilde testi ile elde edilen puanların, o alternatifler ve kriterler ile ilgili olarak, geçmiş tecrübe ve izlenimler sonucu oluşmuş, kişilerin kafasında yer alan kendi hissi değerlendirmeleri ile uyumlu olup olmadığını sınamak amaçlanmıştır. Değerleme aynı kriter ve alternatifler için aynı kişiler tarafından birkaç kez tekrarlanmıştır. Test sonuçlarına göre, belirli bir alternatif için farklı kişilerce ve farklı zamanlarda verilen puanlar genellikle birbirine yakındır. İstisna sayılabilecek birkaç durum için belirli bir kişiye verilen puanlar önemli derecede farklıdır. Bu sapmanın kişilerin yeterince objektif olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sistemin genel olarak çalışanın performansını ölçme konusunda yeterli olduğu ve kullanılabilirliği söylenebilir.

Çalışmada geliştirilen yazılım açık bir veritabanı sistemine ve algoritmaya sahiptir. Yazılım ile ilgili tüm veri tabanı ve algoritma bilgilerine internet üzerinden erişmek mümkün olup böylelikle yazılımın gelişimi süreci izlenebilmekte ve bu sürece katkıda bulunulabilmektedir.

* Yrd. Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, atan@gazi.edu.tr

** Araş. Gör., Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, sduman@gazi.edu.tr

*** Test Mühendislik Ltd Şti., kaan@test.com.tr

Anahtar Kelimeler: Analitik hiyerarşi süreci, insan kaynakları, kurumsal kaynak planlaması, çok amaçlı karar verme

THE USE OF ANALYTIC HIERARCHY IN HUMAN RESOURCE RECRUITMENT AND A PROPOSAL FOR SOFTWARE

Abstract:

Human resource recruitment is regarded as a topic of significance at establishments. Besides, on condition that the system is based on objective and internal consistency procedures, it could yield fruitful and sound results. The criteria to be set in human resource recruitment and the weight of the criteria set are points of important decisions. Analytic hierarchy process is a technique used widespread in the field of decision making base on multiple criteria. This technique reaches the best option out of the multiple choices through evaluating with regard to multiple criteria.

This study sets out to design and develop human resource recruitment system with computer assistance through the software prepared. Criteria were set by a team and criteria were compared in pairs and their weight has been determined. The consistencies of the evaluations have been found out with analytic hierarchy method and in the mean time the weight of each criteria has been found out. Using the weight obtained, applications were evaluated and the stem was tested. Different people were asked to evaluate the alternatives based on the set criteria. It was aimed whether points obtained from the evaluation of the software were consistent with the evaluation of the individuals based on their emotions, experiences and impressions. This was repeated several times by the same persons. The test results yield that points assigned by different people at different times are close to each other. Apart from some minor exceptional cases, points assigned to one person are significantly different. It is thought that these deviations may result from the fact that people are not objective enough. It could be said that system is on the whole sufficient in performance evaluation and be used.

Software developed in the study has an open data base and algorithm. All the database and algorithm information can be accessible in the internet, which makes it possible to monitor the development process of the software and to contribute to the process.

Keywords: Analytic hierarchy process, human resources, institutional resource planning, multi objective making decision.

GİRİŞ

İşletmelerde insan kaynağı seçimi önemli bir konu olarak görülmektedir. Bununla birlikte bu sistemin olabildiğince objektif ve kendi içinde tutarlı temellere dayanması halinde sağlıklı bir uygulama mümkün olur. İnsan kaynağı seçiminin hangi kriterlerle ölçüleceği ve kriterlerin hangi oranda bu sürece etki edeceği önemli karar noktalarıdır.

Analitik hiyerarşi süreci (AHS) özellikle çok ölçütlü karar verme konusunda yaygın kullanım alanı bulmuş bir tekniktir. Çok sayıda seçeneği birden fazla kriter açısından değerlendirerek en iyi seçeneği bulur. İnsanoğlunun hiçbir şekilde kendisine öğretilmeyen fakat varoluşundan bu yana karar verme sorunu ile karşılaştığında içgüdüsel olarak benimsediği bir karar mekanizmasıdır. Asıl olarak elemanların ikili karşılaştırılmasından elde edilen önceliklere dayalı bir ölçüm teorisidir. Bu metot en iyi alternatifin seçilmesinde, hem objektif ve hem de subjektif faktörlerin dikkate alınmasına imkân verir. Her ne kadar AHS'nin çeşitli karar problemlerinde geniş bir kullanım alanı olsa da, bu yaklaşıma yönelik bazı eleştiriler de bulunmaktadır. Ancak yine de AHS, bugün elde mevcut en popüler çok kriterli karar verme metodolojilerden birisidir. AHS'nin bu popülerliği, karmaşık karar problemlerinin analizinde gösterdiği basitlik, esneklik, kullanım kolaylığı ve rahat yorumlanması gibi özelliklerinden ileri gelmektedir.

I) YAZIN TARAMASI

AHS'nin daha önce belirtilen geniş kullanım alanına rağmen, bu çok kriterli yaklaşım AHP, iş dünyasının ve hayatın hemen her alanında uygulama alanı bulmuştur. Bazı endüstriyel uygulamaları arasında, bütünleşik imalatla kullanımı (Putrus, 1990), teknoloji yatırımı kararlarının değerlendirilmesi (Boucher ve MacStraviç., 1991), esnek imalat sistemlerinde kullanımı (Wabalickis, 1988), fabrika yerleşim tasarımı kararlarında kullanımı (Carnbron ve Evans, 1991) sayılabilir. AHP'nin finansal sektör uygulamaları arasında da şu çalışmalar göze çarpmaktadır; şirketlerin mali başarısızlıklarının tahmini (Hogan, 2000), şirket birleşmelerinde AHP kullanımı (Ossadnik, 1996), kamu sektöründe sermaye kısıtlaması (Barbarosoğlu vd., 1995), kamu sektöründe çok amaçlı bütçe modellerinde AHP kullanımı (Greenberg ve Munamaker, 1994), döviz kuru öngörüsünde AHP ile karşılaştırmalar (Uluengin vd., 1994), çok uluslu sermaye bütçelemesi (Srinivasan ve Kim, 1988), finansal kurumlar için strateji geliştirme (Vargas ve Roura, 1989). AHP'nin diğer uygulamaları arasında, proje risk yönetiminde karar ağaçları ile birlikte kullanımı (Dey, 2002), akademik dergi kalitesinin belirlenmesi (Forgionne vd., 2002), personel değerlendirmesi (Taylor vd., 1998), sağlık teknolojisi yatırımlarında kullanılması (Sloane vd., 2003), doğrudan yabancı sermaye giriş kararları (Levary ve Wan, 1999), telekomünikasyon sisteminde tedarikçi seçimi (Tam ve Tummalab, 2001), reklam medyası seçimi (Dyer ve Forman, 1992) sayılabilir.

Bir sonraki kısımda AHP aşamaları bir örnek üzerinde açıklanacaktır. Sonraki iki kısımda sırasıyla, AHP'de hiyerarşi yapısı ve AHP'nin matematiksel alt yapısı sunulacaktır. AHS'nin daha önce belirtilen geniş kullanım alanına rağmen, bu çok kriterli yaklaşıma yönelik olarak literatürde bazı eleştirilere de rastlanmaktadır. Bu eleştirilerden ilki sıra değişimi olarak adlandırılan durumla ilgilidir (Dyer vd., 1990:

249 - 275). Sıra değişimi; probleme yeni karar alternatifleri eklenmesi durumunda alternatiflerin tercih sırasında oluşabilecek değişme anlamına gelmektedir. Örneğin Alternatif C'nin dikkate alınmadığı bir durumda AHS analizinin sonucu Alternatif A'nın Alternatif B'ye tercih edilmesi şeklinde bir sonuç doğurmuş iken, analize Alternatif C dâhil edildiğinde Alternatif B'nin Alternatif A'ya tercih edilmesi sonucuna ulaşılabilir.

Öte yandan Goodwin ve Wright (1998), AHS'de kullanılan 1 – 9 ölçeğine yönelik literatürde yapılan eleştirilere değinmişlerdir. Buna göre AHS'de ikili karşılaştırma yapılırken kullanılan sözel hükümler ile sayısal hükümlerin birbirini tam karşılamadığını, örneğin “tercih edilme” sözel hükmünün 1 – 9 ölçeğine göre sayısal değer olarak karşılığı olan 5 değerinin çok yüksek olduğunun tartışıldığını belirtmektedirler. Ayrıca 1 – 9 ölçeği ile yapılan ikili karşılaştırmalar bazı problemlerde karar vericiyi tutarsızlığa da götürebilmektedir. Örneğin Alternatif A Alternatif B'den 5 kat ve Alternatif B de Alternatif C'den 5 kat daha önemli olarak kabul edilir ise, o takdirde Alternatif A Alternatif C'den 25 kat daha önemli olduğu hükmüne varılabilir ki bu durum olanaklı değildir. Öte yandan 1 – 9 ölçeğindeki sayısal değerlere başvurmaksızın elemanların sadece göreceli önemlerine yönelik yapılan ikili karşılaştırmaların farklı hatta yanlış yorumlanma ihtimali de bulunmaktadır. Yine aynı yazarlar her ne kadar ikili karşılaştırma soruları kolay olarak düşünülse de, karar vericinin çok sayıda hükümde bulunmasının gerektiği durumlarda AHS metodunun kullanımından kaçınıldığını da ifade etmektedirler.

AHS'nin çok yönlü oluşu, onun geniş bir uygulama çeşitliliğine sahip olmasını sağlamıştır. Nitekim Mansoori ve Pet-Edwards (1997); AHS'nin önem ve tercih belirterek en uygun alternatifin seçilmesi yanında, göreceli olasılıklar hakkında hükümler vererek tahmin problemlerinde ve senaryolar inşa etmede de kullanılmakta olduğunu belirtmektedirler.

II) KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI UYGULAMALARI KAPSAMINDA İNSAN KAYNAĞI SEÇİMİ

Bilgi çağında, rekabet üstünlüğü sağlayarak yaşamlarını sürdürmek ve performanslarını geliştirmek isteyen işletmeler kendi strateji ve yeteneklerine göre belirlenen ölçüm ve yönetim sistemleri kurmak zorundadırlar. Bu bağlamda işletmelerin başarıya ulaşmasında en önemli değer insan kaynağı olarak görülmektedir. Günümüzde diğer üretim faktörleri yanında, özellikle çalışanların bilgi birikiminin ve yetkinliklerinin ürün ve hizmetlere önemli ölçüde değer kattığı düşünülmektedir.

A) Geleneksel Yöntemler

Başarıya doğru insan kaynağı ile ulaşmak isteyen işletmelerin önündeki en önemli engellerden biri ise yetkin ve verimli insan kaynağını belirleyebilmektir. İşe

eleman daveti ile başlayan ve çeşitli aşamalardan sonra işletmeye alınan elemanın işe adaptasyonu ile sona eren insan kaynağı seçim sürecinin sezgisel kriterlerle birlikte nesnel kriterlere de dayandırılması beklenmektedir. Adayların sahip olduğu yetkinlikler, işin gerekliliklerini karşıladığı oranda iş tatmini ve performans çıktıları sağlanabilir. Yüksek performansa sahip kişilerin organizasyona kazandırılması, mevcut çalışanların yetkinliklerinin geliştirilmesinden çok daha kısa sürede sonuç verir. Bu nedenle organizasyonlar öncelikle belirlenen yetkinliklere uygun kişilerin işe alınmasından önemli kazançlar elde ederler.

Bu amaca yönelik olarak işletmelerde insan kaynağı değerlendirme ve seçimine ilişkin karar verme sürecinde kullanılacak bilgisayara dayalı karar destek sistemleri oluşturulmalıdır. Karar destek sistemlerinin oluşturulmasında, yöneticiler ilk olarak işletme amaçlarına tam anlamıyla ulaşmayı sağlayacak gerekli işleri ve bu işlerin yetkinliklerinin önem derecelerini ortaya koymalıdır. İnsan kaynakları yöneticisi, işletmede tam olarak çalışan bir karar destek sistemi sayesinde nesnel kriterlere ait verileri sayısal yöntemler kullanarak işleyebilir.

Oysa günümüzde kullanılan yöntemler veri tabanı sorgulamasının ötesine geçememektedir. Veri madenciliği kavramı kapsamında çalışan sistemler, yönetici kriterlerinin fazla olması durumunda işlevselliğini yitirmektedir. Bu nedenle bilgisayar destekli karar modelleri desteklenmelidir.

B) Analitik Hiyerarşi Süreci Modeli

Genellikle karar verici tanımlanan problemi bir matematiksel model üzerine oturtup; karar verme sürecini bazı nitel değerlere bağlı olarak oluşturabilir. Bu amaçla Thomas L. Saaty tarafından ortaya atılan analitik hiyerarşi süreci kişileri nasıl karar vermeleri gerektiği konusunda bir yöntem kullanmaya zorunlu kılmak yerine, onlara kendi karar verme mekanizmalarını tanıma olanağı sağlayıp bu şekilde daha iyi kararlar vermelerini amaçlamaktadır.

Analitik hiyerarşi sürecinin çözümü genel olarak üç aşamadan oluşmaktadır. Belki bir dördüncü aşama olarak alternatif karşılaştırmalarının güvenilirliğinin test edilmesi süreci eklenebilir. Bu ilk üç basamak şu şekilde sıralanabilir (Dağdeviren, 2001: 41 -52);

- Faktörlerin ve eğer var ise alt faktörlerin göreceli önemlerinin belirlenmesi
- Her bir alternatif için var olan faktörlere göre göreceli olarak ağırlıklandırılması
- Her bir alternatif için toplam puanın hesaplanması

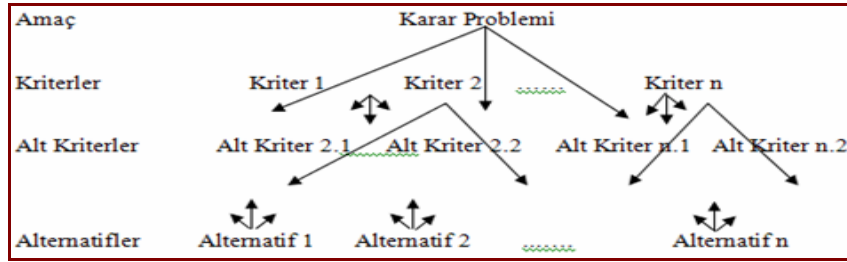
Bir işletme için insan kaynağı seçimi ve değerlendirilmesi probleminin çözümü aşamasına gelmeden önce yapılması gereken işletme için gerekli verilerin toplanabileceği bir veri tabanı sisteminin oluşturulmasıdır. Bu sayede farklı işler için

farklı faktörler tanımlanabilecek ve buna uygun alternatifler arasından uygun eleman veya elemanlar seçilebilecektir.

Analitik Hiyerarşi Süreci, Thomas H. Saaty (1980) tarafından geliştirilmiş bir tekniktir. Bu teknik geçen 25 yıl içinde pek çok alanda çok kriterli karar problemlerinin modellenmesinde başarıyla kullanılmıştır. AHP, en genel tanımıyla, birbiriyle çelişen çok sayıda ölçüt içeren, sonlu sayıda alternatif arasında seçim yapan, basit ve etkin birçok amaçlı karar verme tekniğidir.

III) ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİNDE HİYERARŞİK YAPININ OLUŞTURULMASI

AHP'de karar sürecinde kullanılan hiyerarşik yapının dört temel bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenler: Amaç, Kriterler, Alt kriterler ve Alternatiflerdir. Şekil 1'de görüldüğü gibi alt kriterlerden de oluşabilen kriter düzeylerinde, her bir kriterin alt kriterleri de alternatiflerin ağırlıkları toplamı 1 olacak şekilde ağırlıklandırılır. Alt kriter katmanlarındaki alternatif ağırlıkları lokal ağırlıklar olarak adlandırılır. Lokal ağırlıklar üst kriterin kendi ağırlığı ile çarpılarak en üst düzeyde küresel ağırlıklar elde edilir.



Şekil : 1
AHP'de Analitik Hiyerarşinin Genel Yapısı

IV) ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİNİN MATEMATİKSEL YAPISI

AHP tekniğinin aksiyomatik yapısı aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

Aksiyom 1: Alternatiflerin (veya alt kriterlerin) setini gösteren A 'dan i ve j alternatifleri dikkate alındığında karar vericinin kriterler seti olan C nin bir elemanı olan c kriterine göre bu iki alternatifin kıyaslaması a_{ij} ile gösterildiğinde, $a_{ji} = 1/a_{ij}$ $\forall i, j \in A$ olur.

Aksiyom 2: Karar verici $ij \in eA$ alternatifleri arasında $c \in C$ kriterine göre kıyaslama yaparken hiçbir zaman sonsuz kat daha iyi/kötü sonucuna ulaşamaz, yani $a_{ij} \neq \infty$ $i, j \in A$ olur.

Aksiyom 3: Bir karar problemi hiyerarşik olarak formüle edilebilir.

Aksiyom 4: Karar problemini etkileyen tüm kriter ve alternatifler hiyerarşik yapı içinde yer alır. Diğer bir deyişle karar vericinin problemle ilgisi olduğunu düşündüğü tüm kriter ve alternatifler yapı içinde değerlendirilmeli ve sezgiler doğrultusunda ağırlıklandırılmalıdır.

İkili kıyaslamalar matrisi aşağıda görülen yapıdadır. Bu matris, kriterler arası karşılaştırmalar ya da alternatiflerin bir kriterle göre karşılaştırılması için hazırlanabilir. A matrisi pozitif ve “ters değerler” den ($a_{ij}=1/a_{ji}$, $\forall i, j = 1, \dots, n$) oluşmaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

A matrisi kullanılarak, w ($w_1, w_2, \dots, w_n$) ağırlıkları hesaplanır. Oransal ölçekte çalıştığı için ağırlık değerleri toplamı 1 olacak şekilde ölçeklendirme yapılacaktır. Karar vericinin %100 tutarlı kararlar verdiği varsayılırsa, $a_{ik}a_{kj} = a_{ij}$ ve $a_{ij} = w_i / w_j \quad \forall i, j, k = 1, 2, \dots, n$ olacaktır. Bunun ispatı şu şekilde yapılabilir.

$a_{ik}a_{kj} = (w_i w_k) / (w_k w_j) = w_i / w_j = a_{ij}$ Bu durumda, A matrisinin herhangi bir j sütunu normalize edilerek nihai ağırlıklar elde edilebilir:

$$w_i = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad i = 1, \dots, n \quad (2)$$

Ancak gerçek hayat karar problemlerinde %100 tutarlı olunmayacağı için, seçilen sütuna bağlı olarak ağırlıkların aldıkları değerler değişmektedir. Hata altında ağırlık değerlerinin bulunmasında kullanılabilecek Özdeğer (Eigenvector) metodu, Saaty tarafından geliştirilmiştir. Bu metoda göre, w ağırlıkları, A matrisinin Perron vektörü olarak hesaplanır.

$$Aw = \lambda_{\max} w, \quad w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{\lambda_{\max}} \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (3)$$

Özdeğer yaklaşımı tutarsızlık derecesini söyleyebildiği için yaygın olarak kullanılmaktadır. Saaty tarafından gösterildiği üzere, pozitif ve ters değerli matrisler için $\lambda_{\max} \geq n$ ’dir. $\lambda_{\max} = n$ şartı ise sadece ve sadece A matrisi tutarlı olduğu zaman geçerlidir. Bundan dolayı, $\lambda_{\max} - n$ tutarsızlık derecesinin bir göstergesi olarak kullanılabilir. Bu doğrultuda Saaty’nin geliştirdiği “tutarsızlık endeksi” (inconsistency index - CI) aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

“Tutarlılık oranı” (Consistency Ratio - CR) ise aşağıda görüldüğü gibi, tutarsızlık endeks değerinin rassal endeks değerine oranı alınarak elde edilir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

Eğer CR değeri 0,10’dan küçükse değerlendirme tutarsızlıklarının anlamlı olmadığı ve göz ardı edilebileceği varsayılmaktadır. Bu değer 0,10’un üzerinde çıkarsa, karar vericinin ikili karşılaştırmalarını tekrar yapması gerekmektedir. Bu noktada Perron vektörü kullanılarak ağırlıklar ve tutarlılığın hesaplanması ile ilgili nümerik bir örnek yapmak faydalı olacaktır.

$$w = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{A^k e}{e^T A^k e} \quad (6)$$

$$E^T = (1, \dots, 1) \quad (7)$$

Örnek: $A = \begin{bmatrix} 1 & 1/4 & 1/3 \\ 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1/3 & 1 \end{bmatrix}$ matrisi için tutarlılığın belirlenmesi. A’nın norma-

lizasyonu, her sütunun tüm elemanları, o sütun toplamına bölerek elde edilir.

$$A_{norm} = \begin{bmatrix} 0.12500 & 0.15789 & 0.07692 \\ 0.50000 & 0.63158 & 0.69231 \\ 0.37500 & 0.21053 & 0.23077 \end{bmatrix} \quad w \text{ vektörünün elde edilmesi } w = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{A^k e}{e^T A^k e}$$

tanımı kullanılarak w vektörü elde edilir. k = 1 için $w^{(1)} = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{Ae}{e^T Ae}$ ifadesi aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$Ae = \begin{bmatrix} 0.12500 & 0.15789 & 0.07692 \\ 0.50000 & 0.63158 & 0.69231 \\ 0.37500 & 0.21053 & 0.23077 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.35982 \\ 1.82389 \\ 0.81630 \end{bmatrix}$$

$$e^T Ae = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.12500 & 0.15789 & 0.07692 \\ 0.50000 & 0.63158 & 0.69231 \\ 0.37500 & 0.21053 & 0.23077 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 3$$

$w^{(1)} = [0.11994 \quad 0.60769 \quad 0.27210]$ olarak bulunur. Aynı şekilde, $k = 2$ için $w^{(2)} = \frac{A^2 e}{e^T A^2 e}$ ifadesinden, $w^{(2)} = [0.1319 \quad 0.6323 \quad 0.2358]$ bulunur. $k = 3$ için $w^{(3)} = [0.1345 \quad 0.6286 \quad 0.237]$ bulunur. $k = 4$ için $w^{(4)} = [0.1343 \quad 0.6283 \quad 0.2374]$ bulunur. $k = 5$ için $w^{(5)} = [0.1343 \quad 0.6283 \quad 0.2374]$ bulunur.

Görüldüğü gibi 4. adımdan itibaren değerler kendini tekrar etmeye başlamıştır. Dolayısıyla w ağırlıklar vektörü belli olmuştur. Tutarlılık derecesinin belirlenmesi W vektörü hesaplandıktan sonra tutarlılık ölçüsü bulunabilir: Öncelikle Aw^T aşağıdaki gibi hesaplanır,

$$Aw^T = \begin{bmatrix} 1 & 1/4 & 1/3 \\ 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.13425 \\ 0.62833 \\ 0.23742 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.37047 \\ 1.87759 \\ 0.84962 \end{bmatrix}$$

Ardından, $\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j / w_i \right)$ elde edilir.

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{3} \left(\frac{0.37047}{0.13425} + \frac{1.87759}{0.62833} + \frac{0.84962}{0.23742} \right) = 3.10878$$

Önceki kısımda açıklanan tutarlılık ölçütü, CR formülü aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = (3.10878 - 3) / 2 = 0.05439$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.05439 / 0.58 = 0.09377 \quad \text{Sonuç olarak A matrisi tutarlıdır.}$$

V) UYGULAMA

Günümüz insan kaynakları yöneticileri kurumlarına insan kaynağı seçiminde standart veri tabanı sorgulama sistemlerinden yararlanmaktadırlar. Bu sistemlerin çoğu veri madenciliği prensipleri ile çalışmakta, analitik bir yapıya bulunmamaktadır. Bu çalışmaya konu olan analitik hiyerarşi süreci ile insan kaynağı seçimi için ulusal bir haber ajansı ile görüşülerek, ajansın muhasebe servisi için ihtiyaç duyulan ek iş gücünün seçiminde bilgisayar destekli bir süreç uygun görülmüştür.

A) Problemin Tanımlanması

Öncelikle elektronik ortamdan gerçekleştirilecek başvuruların veri tabanına yerleştirilebilmesi için internet tabanlı bir iş başvuru sayfası hazırlanmıştır.

İŞ BAŞVURU FORMU - Packard Bell

Dooya Düzen Görünüm Sil Kulllanlar Anlat Yardım

Geni Ara Sil Kulllanlar

Adres: http://www.test.com.tr/İşForm1.html

• İş Başvuru Formunda yıldız (*) ile işaretlenmiş alanlar doldurulması mecburi alanlardır.
• İş Başvuru Formunu doldururken tek tırnak (') kullanmayınız

1-KİŞİSEL BİLGİLER

* Adınız:

* Soyadınız:

* Uyruğunuz: T.C.

* Doğum Yerinizi:

* Doğum Tarihiniz: Gün: Ay: Yıl:

Cinsiyetiniz: -Seğiniz

Medeni Durumunuz: -Seğiniz

Çocuk Sayınız:

Kan Grubunuz: -Seğiniz

Babanızın Adı:

Babanızın Mesleği / İşyeri:

Annenizin Adı:

Annenizin Mesleği / İşyeri:

Eşinizin Adı:

Eşinizin Mesleği / İşyeri:

Ehliyetiniz var mı? -Seğiniz Sınıfı: -Seğiniz Tarih (Yıl): Yıl:

Otomobiliniz var mı? -Seğiniz

İnternet

Başlat

Tez dokum2 - M... Çık Amaçlı Karar... İşletmelerde Bilg... İŞ BAŞVURU FO...

10:39

Şekil : 2
WEB Tabanlı Başvuru Ekranı

Form1

Soyadı	SOYAD
Adı	AD
Doğum Tarihi	DOĞUM TARİHİ
Doğum Yeri	DOĞUM YERİ
Cinsiyeti	CİNSİYETİ
Medeni Durumu	MEDENİ DURUMU
İlkokul Eğitimi	İLKOKUL EĞİTİMİ
Ortaokul Eğitimi	ORTAOKUL EĞİTİMİ
Yükseköğretim Eğitimi	YÜKSEKÖĞRETİM EĞİTİMİ
İş Tecrübesi (Yıl)	İŞ TECRÜBESİ (YIL)
Bilgisayar Bilgisi	BİLGİSAYAR BİLGİSİ
Satır Dış Çalışma Durumu	SATIR DIŞ ÇALIŞMA DURUMU

10:39

Şekil : 3
Başvuru Kayıt Ekranı

WEB üzerinden yapılan başvurular, otomatik olarak SQL veri tabanına işlenmektedir. Bu veriler daha sonradan kullanılan alternatifler ara yüzü ile düzenleme bilmekte ve istenildiğinde elektronik ortam dışı (faks, matbu başvuru formu) başvuru kayıtları da yapılabilir. Toplanan tüm veriler Şekil : 4'deki veri tabanında tutulmaktadır.

id	ad	soy	dog	dyar	cins	mdurum	stati	asker	ehiyet	seyahat	lise	okul	ybl
15	HALL İBRAHİM	HUNER	02/12/1959	BAYIR	BAY	Evl	ANKARA	YAPTI	VAR	YOK	USE	YOK	
16	NURHAYAT	TALAY	10/04/1957	KIRŞEHİR	BAYAN	Evl	İSTANBUL	MUAF	YOK	VAR	USANS	YOK	
17	AYLIN	SIRIKLI	21/07/1954	İSTANBUL	BAYAN	Evl	ANKARA	MUAF	YOK	VAR	USANS	VAR	
18	MUSA	SAMUR	26/08/1961	İZMİR	BAY	Evl	ANKARA	YAPTI	YOK	VAR	USANS	VAR	
19	KAGAN	BENİCE	25/03/1961	KESLİK	BAY	Evl	İSTANBUL	YAPTI	YOK	VAR	USE	YOK	
20	AHMET BİLAL	ÖZCAN	28/12/1962	ARTOVA	BAY	Evl	ANKARA	YAPTI	VAR	YOK	USANS	YOK	
21	NURCAN	CÖMERT	15/02/1956	HATUNŞARAY	BAYAN	Evl	ANKARA	MUAF	VAR	YOK	USANS	YOK	
22	GÖKSEL	YILDIRIM	30/01/1954	ANKARA	BAY	Evl	İZMİR	YAPTI	YOK	VAR	USANS	YOK	
23	ABDULLAH	KIRATLI	28/02/1975	ANKARA	BAY	Evl	ANKARA	YAPMADI	VAR	VAR	USE	VAR	
24	FAZL	TUNÇ	28/02/1963	MERZİN	BAY	Evl	İSTANBUL	YAPTI	YOK	YOK	USE	YOK	
25	HANDAN	İMREN	04/09/1972	ANKARA	BAYAN	Evl	ANKARA	MUAF	VAR	VAR	USANS	YOK	
26	MEHMET NACI	ÖZER	30/10/1957	İSTANBUL	BAY	Evl	ANKARA	TECLLİ	YOK	VAR	USANS	VAR	
27	ÖZÜR	AYAYDIN	18/01/1963	ANKARA	BAY	Evl	İSTANBUL	YAPTI	YOK	VAR	USANS	VAR	
28	SİBEL	ERTÜRK	01/02/1967	ŞABANÖZÜ	BAYAN	Evl	ANKARA	MUAF	YOK	VAR	USE	VAR	
29	HÜSEYİN GAZİ	KAYKİ	11/09/1961	URFA	BAY	Evl	ANKARA	YAPTI	YOK	YOK	USANS	YOK	
30	HAKAN	HİÇ	10/08/1963	GÜZELBAHÇE	BAY	Evl	İZMİR	TECLLİ	VAR	YOK	USANS	YOK	
31	MUSTAFA EKİ	GENÇER	04/12/1977	ÇORUM	BAY	Evl	ANKARA	TECLLİ	VAR	VAR	USANS	YOK	
32	ALİ HAKAN	DER	06/01/1975	ANKARA	BAY	Evl	İSTANBUL	YAPMADI	YOK	VAR	USE	VAR	
33	NURİYE GÖKÇ	ÇAMLIYURT	03/12/1957	ANKARA	BAYAN	Bekar	ANKARA	MUAF	VAR	YOK	USE	YOK	
34	KUMRU	ERÇAKAR	27/08/1962	ZARA	BAYAN	Evl	ANKARA	MUAF	YOK	VAR	USANS	YOK	
35	MEHMET NURİ	KAYNAR	10/12/1969	ANKARA	BAY	Evl	İSTANBUL	YAPTI	VAR	VAR	USANS	VAR	
36	SEDAT	KOÇAK	03/04/1960	ANKARA	BAY	Evl	ANKARA	YAPTI	YOK	VAR	USANS	VAR	
37	ESİN	İŞKİ	01/01/1968	ÇİFTEVİ	BAYAN	Evl	ANKARA	MUAF	YOK	VAR	USE	VAR	
38	HANİFE	SEVİNÇ	16/08/1960	BAKLAR	BAYAN	Evl	İZMİR	MUAF	YOK	YOK	USANS	YOK	
39	TUNCAY	BEVAR	03/05/1966	ANKARA	BAY	Evl	ANKARA	YAPTI	YOK	YOK	USANS	YOK	
40	SENEM	YADCI POLAT	03/05/1956	HİNGE	BAYAN	Evl	ANKARA	MUAF	VAR	VAR	USANS	YOK	
41	SAHİN ZEİN	FAZLIOĞLU	01/01/1970	SİVEREK	BAY	Evl	İZMİR	YAPTI	VAR	VAR	USE	VAR	
42	AHMET ALP	ÖZDEN	01/01/1977	ÇORUM	BAY	Evl	ANKARA	TECLLİ	YOK	YOK	USE	YOK	
43	MURATREM	AKSAKALLI	13/01/1979	SEYİTGAZİ	BAY	Bekar	İSTANBUL	YAPTI	VAR	VAR	USANS	YOK	
44	HASAN	ERFEDAN	25/10/1976	ANKARA	BAY	Evl	ANKARA	TECLLİ	YOK	VAR	USANS	VAR	
45	BERN	ALPASLAN	23/05/1959	BOZÜYÜK	BAYAN	Evl	ANKARA	MUAF	VAR	VAR	USANS	VAR	

Şekil : 4
Başvuruların Tutulduğu Veri Tabanı

Ana Form

Parametreler Alternatifler Kriterler

Genel Parametreler
Skala
Rassal Endeks

Şekil : 5
Kullanıcı Tanımlı Parametreler

Ayrıca uygulamanın parametreler kısmında tutarlılık oranı, rassal endeks değerleri, ölçeklendirme skalası ve kriter puanlaması kullanıcı tanımlı olarak verilebilmektedir.

The screenshot shows the 'Ana Form' (Main Form) with a menu bar containing 'Parametreler', 'Alternatifler', 'Kriterler', 'Dosyalar', and 'Çıkış'. A sub-window titled 'Form1' is open, showing a label 'Tutarlılık Oranı' (Consistency Ratio) and a text input field containing the value '0.1'.

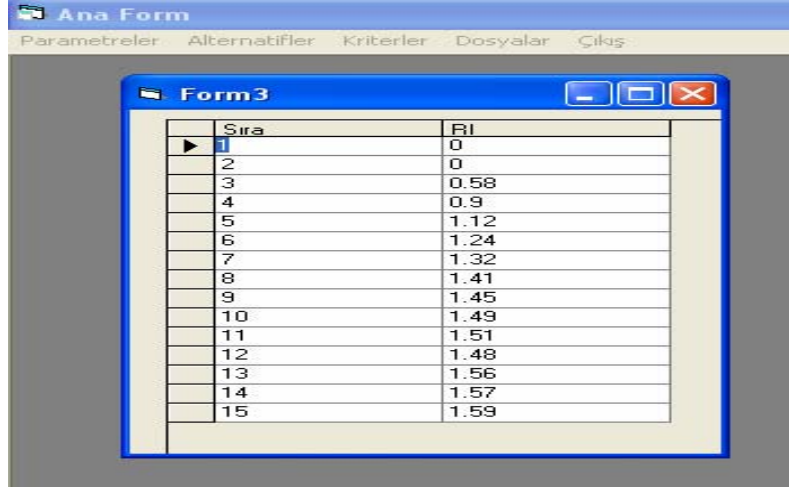
Şekil : 6
Kullanıcı Tanımlı Olarak Tutarlılık Oranının Girilmesi

The screenshot shows the 'Ana Form' with the 'Parametreler' tab selected. A sub-window titled 'Form2' is open, displaying a table for defining the scaling scale (SKALA) and its corresponding scores (PUAN). The table has two columns: 'SKALA' and 'PUAN'. The rows are as follows:

SKALA	PUAN
EŞ DÜZEYDE TERCİH EDİLİR	1
DAHA FAZLA TERCİH EDİLİR	3
KUVVETLE TERCİH EDİLİR	5
ÇOK KUVVETLE TERCİH EDİLİR	7
AŞIRI DERECEDEN TERCİH EDİLİR	9

Below the table, there is a horizontal scroll bar.

Şekil : 7
Kullanıcı Tanımlı Olarak Skalanın Girilmesi



Sıra	RI
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Şekil : 8
Kullanıcı Tanımlı Olarak Rastsal Endeks Değerlerinin Girilmesi

B) Kriterlerin Tanımlanması

Değerlendirmeyi gerçekleştirmek için Ajans Mali ve İdari İşler Dairesinden bir komisyon oluşturulmuştur. Değerlendirme Komisyonu seçilecek personel adayları için dört adet nitelik belirtmiştir. Bunlar; Öğrenim Durumu, Yabancı Dil Bilgisi, İş Tecrübesi ve Bilgisayar Bilgisi'dir.

C) Nitelikler Arası İkili Karşılaştırmalar

Komisyon bu kriterler üzerinde tercihlerini Saaty tarafından geliştirilen skalayı (Saaty, 1991: 1 - 9) kullanarak ifade etmişlerdir. Komisyon üyelerinin ortak tercihleri doğrultusunda gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalar nitelikler için aşağıdaki karşılaştırma matrisine dönüştürmüştür.

Tablo : 1
Kriterler Arası İkili Karşılaştırma Matrisi

	Öğrenim Durumu	Yabancı Dil	İş Tecrübesi	Bilgisayar Bilgisi
Öğrenim Durumu	1.000	5.000	0.333	3.000
Yabancı Dil	0.200	1.000	0.143	0.333
İş Tecrübesi	3.000	7.000	1.000	5.000
Bilgisayar Bilgisi	0.333	3.000	0.200	1.000

Komisyunun belirlediği tercihler bilgisayar yazılımına girilerek, bilgisayar tarafından ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur.

The screenshot shows the 'Form5' application window. On the left, there is a list of criteria with checkboxes: Cinsiyet, Medeni Durumu, İkamet Ettiği İl, Ailelik Durumu, Etnik, Seyahat Engeli, Öğrenim Durumu, Yabancı Dil Bilgisi, İş Tecrübesi (Yıl), Bilgisayar Bilgisi, and Şehirden Çalışma Durumu. The 'Bilgisayar Bilgisi' checkbox is checked. In the center, there is a table for inputting preference values. The table has columns for 'OKUL', 'YER', 'TÜCRÜBE', and 'BİLGİSAYAR'. The rows are 'OKUL', 'YER', 'TÜCRÜBE', and 'BİLGİSAYAR'. The values entered are: OKUL (1, 5, 0.333, 3), YER (0.2, 1, 0.143, 0.333), TÜCRÜBE (3, 2, 1, 5), and BİLGİSAYAR (0.333, 0.2, 0.2, 1). Below the table, there are buttons for 'Parametre Yükle', 'Kriterlerin İki Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması', 'Kriterlerin Ağırlık ve Tutarlılıklarının Hesaplanması', 'Alternatiflerin Ağırlık ve Tutarlılıklarının Hesaplanması', 'Alternatif', 'Kriter', 'Kriter Alternatif Karşılaştırma', and 'ADIM 5: Alternatiflerin Ağırlık ve Tutarlılıklarının Hesaplanması'. At the bottom, there is a 'Başlat' button and a status bar showing '24 / 24 - Pano' and 'Oluşturuldu'.

Şekil : 9
Yazılım Tarafından Oluşturulan İkili Karşılaştırma Matrisi

Oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılık ölçüsü ve tutarlılık oranı yazılım tarafından hesaplanarak (Şekil : 10) elde edilen sonuç parametrelerde belirtilen tutarlılık oranı ile mukayese edilir. Eğer oran belirlenen değerden daha büyük ise yazılım kriterlerin oranları düzenlenerek tutarlılık sağlanmadan diğer adıma geçilmesine izin vermez. (Şekil : 11)

The screenshot shows the 'Form5' application window after calculation. The table in the center now includes calculated values for the consistency ratio and consistency index. The values are: OKUL (0.375, 0.198, 0.324, 0.263, 4.179), YER (0.262, 0.092, 0.092, 0.092, 4.046), TÜCRÜBE (0.437, 0.094, 0.597, 0.597, 4.201), BİLGİSAYAR (0.187, 0.119, 0.107, 0.128, 4.061), and Tutarlılık Oranı (0.047). Below the table, there are buttons for 'Parametre Yükle', 'Kriterlerin İki Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması', 'Kriterlerin Ağırlık ve Tutarlılıklarının Hesaplanması', 'Alternatiflerin Ağırlık ve Tutarlılıklarının Hesaplanması', 'Alternatif', 'Kriter', 'Kriter Alternatif Karşılaştırma', and 'ADIM 5: Alternatiflerin Ağırlık ve Tutarlılıklarının Hesaplanması'. At the bottom, there is a 'Başlat' button and a status bar showing '24 / 24 - Pano' and 'Oluşturuldu'.

Şekil : 10
Hesaplanan Tutarlılık Ölçüsü ve Tutarlılık Oranı

	YDIL	TUCRUBEY	BILGISAYAF	Ağırlık	Ölçüt
OKUL	0.409	0.409	0.409	0.4317	4.94
YDIL	0.1363	0.0454	0.409	0.1893	5.09
TUCRUBEY	0.409	0.1363	0.0454	0.1893	5.09
BILGISAYAF	0.0454	0.409	0.1363	0.1893	5.09
Tutarlılık Oranı					0.39

Project1
Tutarlı değil
Tamam

Şekil : 11
Hesaplanan Tutarlılık Oranı ve Kontrolü

Kriterler için oluşturulan ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlılığı yapılan kontroller ile saptandığı takdirde, yazılım diğer adımların işlemsine müsaade eder. Bu aşamadan sonra kriterlere göre alternatifler arası ikili karşılaştırmalar matrislerinin verilerinin hazırlanması gerekmektedir. Alternatiflerin bilgileri veri tabanından alınarak oluşturulan matrislere kullanıcı tanımlı olarak ağırlık değerlerinin girilmesi sağlanır.

D) Kriterlere Göre Alternatifler Arası İkili Karşılaştırmalar

Bu aşama öncelikle Şekil : 12'deki tablo yardımıyla yazılım üzerinden alternatiflere ait ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Her kriter için ayrı girilen matrisler ekranın sağ alt kısmında bulunan "Kriter-Alternatif" butonunda değiştirilerek düzenlenebilir.

Alternatif verileri girildikten sonra yazılım kriterler arası ikili karşılaştırma matrisinde olduğu gibi alternatifler içinde tutarlılık ölçüsü ve tutarlılık oranlarını hesaplanması için bir sonraki adıma geçilmesi gerekir. Bu işlem için ekranın sol alt kısmında tanımlı bir buton bulunmaktadır. Uygulama yazılımı ile bir sonraki adımda adaylar niteliklerine göre ikili karşılaştırmalara tabi tutulmuşlardır. Böylece tercih vektörleri bir arada bir tercih matrisi biçiminde ifade edilerek, nitelik ağırlıkları vektörü ile çarpılmıştır. Bu süreçte yazılım tarafından oluşturulan matris ve vektörlerin örnekleri Şekil : 13'de görülmektedir.

Form5

	OKUL	YDIL	TUCRUBEY	BILGISAYAR
OKUL	1	5	0.3333	5
YDIL	0.2	1	0.1428	0.3333
TUCRUBEY	5	7	1	5
BILGISAYAR	0.3333	1	0.2	1
Toplam	4.5333	16	1.676	9.3333

	OKUL	YDIL	TUCRUBEY	BILGISAYAR	Ağırlık	Ölçüt
OKUL	0.2205	0.3125	0.1988	0.3214	0.8532	4.1736
YDIL	0.0441	0.0625	0.0852	0.0357	0.0568	4.0438
TUCRUBEY	0.6617	0.4375	0.5966	0.5357	0.5578	4.2201
BILGISAYAR	0.0735	0.1875	0.1133	0.1071	0.1218	4.0351
Tutarlılık Oranı						0.0437

2 Kriter HALIL İBRA NURHAYAT AYLIN SİRİH MUSA SAM

	HALIL İBRA	NURHAYAT	AYLIN SİRİH	MUSA SAM
HALIL İBRA	1	0.25	0.1666	0.1111
NURHAYAT	4	1	1	0.3333
AYLIN SİRİH	6	1	1	1
MUSA SAM	8	3	1	1
Toplam	20	5.25	3.1665	2.4443

	HALIL İBRA	NURHAYAT	AYLIN SİRİH	MUSA SAM	Ağırlık	Ölçüt
HALIL İBRA	0.05	0.0416	0.0523	0.0454	0.0488	4.1097
NURHAYAT	0.2	0.1904	0.3158	0.1363	0.2106	4.0602
AYLIN SİRİH	0.2669	0.1904	0.3158	0.4091	0.3038	4.0938
MUSA SAM	0.45	0.5714	0.3158	0.4091	0.4385	4.1459
Tutarlılık Oranı						0.0362

Alternatifler Açısından Normalize Edilmiş Karşılaştırmalar

Alternatif	Kriter
4	4

Kriter Alternatif Karşılaştırma

YDIL	OKUL	YDIL	TUCRUBEY	BILGISAYAR	Puan
YDIL					
TUCRUBEY					
BILGISAYAR					
Puan					

ADIM 5 Alternatiflerin Ağırlık Ortalama Puanına Göre Sıralanması

Şekil : 12
Yabancı Dil Kriterine Göre Alternatiflerin İkili Karşılaştırma

Form5

	OKUL	YDIL	TUCRUBEY	BILGISAYAR
OKUL	1	5	0.3333	5
YDIL	0.2	1	0.1428	0.3333
TUCRUBEY	5	7	1	5
BILGISAYAR	0.3333	1	0.2	1
Toplam	4.5333	16	1.676	9.3333

	OKUL	YDIL	TUCRUBEY	BILGISAYAR	Ağırlık	Ölçüt
OKUL	0.2205	0.3125	0.1988	0.3214	0.2632	4.1736
YDIL	0.0441	0.0625	0.0852	0.0357	0.0568	4.0438
TUCRUBEY	0.6617	0.4375	0.5966	0.5357	0.5578	4.2201
BILGISAYAR	0.0735	0.1875	0.1133	0.1071	0.1218	4.0351
Tutarlılık Oranı						0.0437

2 Kriter HALIL İBRA NURHAYAT AYLIN SİRİH MUSA SAM

	HALIL İBRA	NURHAYAT	AYLIN SİRİH	MUSA SAM
HALIL İBRA	1	0.25	0.1666	0.1111
NURHAYAT	4	1	1	0.3333
AYLIN SİRİH	6	1	1	1
MUSA SAM	8	3	1	1
Toplam	20	5.25	3.1665	2.4443

	HALIL İBRA	NURHAYAT	AYLIN SİRİH	MUSA SAM	Ağırlık	Ölçüt
HALIL İBRA	0.05	0.0416	0.0523	0.0454	0.0488	4.1097
NURHAYAT	0.2	0.1904	0.3158	0.1363	0.2106	4.0602
AYLIN SİRİH	0.2669	0.1904	0.3158	0.4091	0.3038	4.0938
MUSA SAM	0.45	0.5714	0.3158	0.4091	0.4385	4.1459
Tutarlılık Oranı						0.0362

Alternatifler Açısından Normalize Edilmiş Karşılaştırmalar

Alternatif	Kriter
4	4

Kriter Alternatif Karşılaştırma

YDIL	OKUL	YDIL	TUCRUBEY	BILGISAYAR	Puan
YDIL					
TUCRUBEY					
BILGISAYAR					
Puan					

ADIM 5 Alternatiflerin Ağırlık Ortalama Puanına Göre Sıralanması

Şekil : 13
Yabancı Dil Kriterine Göre Hesaplanan Tutarlılık Ölçüsü ve Tutarlılık Oranı

E) Toplam Tercih Matrisi

Önceki adımlarda elde edilen değerler toplam tercih matrisinde bir araya getirilerek nitelik ağırlıkları vektörü ile çarpılmıştır. Bu çarpımın sonucu toplam tercih vektörünü vermektedir (Şekil : 14).

	OKUL	YDİL	TUĞRUBEY	BİLGİSAYAR
OKUL	1	0.333	0.333	0.333
YDİL	0.333	1	0.333	0.333
TUĞRUBEY	0.333	0.333	1	0.333
BİLGİSAYAR	0.333	0.333	0.333	1
Toplam	4.333	1.333	1.333	1.333

	OKUL	YDİL	TUĞRUBEY	BİLGİSAYAR	Ağırlık	Özet
OKUL	0.2395	0.3125	0.1980	0.3214	0.2632	4.1736
YDİL	0.0441	0.0625	0.0952	0.0952	0.0952	4.6438
TUĞRUBEY	0.0617	0.0952	0.3214	0.0952	0.2070	4.2207
BİLGİSAYAR	0.0729	0.1070	0.1070	0.3214	0.2070	4.6438
Toplam	0.3982	0.5752	0.7016	0.9390	0.7724	18.4811

Şekil : 14
Alternatiflerin Puanlama Tablosu

Yazılım oluşturduğu toplam tercih ağırlığına göre alternatifleri sıralamakta ve komisyona personel seçiminde doğru karar alınabilmesi için bir karar destek sistemi sunmuş olmaktadır (Şekil : 15).

	OKUL	YDİL	TUĞRUBEY	BİLGİSAYAR
OKUL	1	0.333	0.333	0.333
YDİL	0.333	1	0.333	0.333
TUĞRUBEY	0.333	0.333	1	0.333
BİLGİSAYAR	0.333	0.333	0.333	1
Toplam	4.333	1.333	1.333	1.333

	OKUL	YDİL	TUĞRUBEY	BİLGİSAYAR	Ağırlık	Özet
OKUL	0.2395	0.3125	0.1980	0.3214	0.2632	4.1736
YDİL	0.0441	0.0625	0.0952	0.0952	0.0952	4.6438
TUĞRUBEY	0.0617	0.0952	0.3214	0.0952	0.2070	4.2207
BİLGİSAYAR	0.0729	0.1070	0.1070	0.3214	0.2070	4.6438
Toplam	0.3982	0.5752	0.7016	0.9390	0.7724	18.4811

Şekil : 15
Alternatiflerin Puanına Göre Sıralı Listesi

SONUÇ

Analitik hiyerarşi süreci, karmaşık karar problemlerinin analizinde sağladığı basitlik, esneklik, kullanım kolaylığı ve rahat yorumlanması ile her türlü kişisel, kurumsal, ulusal v.b. problemlere kolaylıkla uygulanabilecek durumdadır. İnsan kaynağı seçme sisteminin başarıyla kullanılabilmesi, değerlendirmeyi yapan kişilerin olabildiğince yansız davranmasıyla mümkündür. Bu nedenle uygulama öncesinde konunun öneminin yeterince vurgulanması, dikkat edilmesi gereken noktaların tartışılması gerekmektedir.

Ayrıca AHS'nin bilgisayar üzerinde uygulanmasını sağlayarak kullanıcıya kolaylık sağlayan Expert Choice (EC) isimli bir bilgisayar yazılım paketinin bulunduğu da bildirilmektedir (Expert Choice Software, Professional Version 11.5). Bu yazılım paketi AHS uygulamaları dışında da kullanılmaktadır. Oysaki bu çalışma kapsamında geliştirilen yazılım, AHS uygulamaları için geliştirilmiş bir yazılımdır.

Yazılım açık bir veritabanı sistemine ve algoritmaya sahiptir. Yazılım ile ilgili tüm veri tabanı ve algoritma bilgilerine internet üzerinden erişmek mümkün olup böylelikle yazılımın gelişimi süreci izlenebilmekte ve bu sürece katkıda bulunulabilmektedir.

KAYNAKÇA

- BARBAROSOĞLU, G., PINHAS, D., (1995), "Capital Rationing in the Public Sector Using the Analytic Hierarchy Process" *The Engineering Economist*, Vol: 40 (14), pp. 315-326.
- BOUCHER, T.O., MacSTRAVIC, E. L., (1991), "Multi-attribute Evaluation Within a Present Value Framework and Its Relation to The Analytic Hierarchy Process", *The Engineering Economist*, Vol. 37, No.1, pp. 1-29.
- CAMBRON, K.E., EVANS, G., (1991), "Layout Design Using The Analytic Hierarchy Process", *Computers & Industrial Engineering*, Vol: 20 Issue: 2, pp. 211- 229.
- DAĞDEVİREN, EREN, M., (2001), "Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0 – 1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması", Ankara, *Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16 (1 – 2), ss. 41 – 52.
- DEY, P. K., (2002), "Project Risk Management: A Combined Analytic Hierarchy Process and Decision Tree Approach," *Cost Engineering*, Vol: 44, Issue: 3, pp. 13-27.
- DYER, R.F., FORMAN, E., (1992), "Decision Support for Media Selection Using The Analytic Hierarchy Process", *Journal of Advertising*, Vol: 21, Issue: 1, pp. 59 – 62.
- DYER, J.S., SAATY, T.L., HARKER, P.T. and VARGAS, L.G.,(1990), "Remarks on the Analytic Hierarchy Process: ...", *Management Science* 36/3, pp. 249 - 275.
- EXPERT CHOICE SOFTWARE, PROFESSIONAL VERSION 11.5 (2008), Produced by Expert Choice, Inc., 5001 Baum Boulevard, Suite 650, Pittsburgh, PA 15213.

- FORGIONNE, G.A., KOHLI R., and JENNINGS, D., (2002), "An AHP Analysis of Quality in AI and DSS Journals" *OMEGA-The International Journal of Management Science*, Vol: 30, Number: 3, pp. 171 – 183.
- GOODWIN, P., WRIGHT, G., (1998), "Decision Analysis for Management Judgement", *The Journal of the Operational Research Society*, Vol 49, No:10, pp. 1107.
- GREENBERG, R.R., MUNAMAKER, T., (1994), "Integrating The Analytic Hierarchy Process (AHP) into The Multiobjective Budgeting Models of Public Sector Organizations", *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol: 28, pp. 197-206.
- HOGAN, K.M., OLSON G., and RAHMLow, H., (2000), A Model for The Prediction of Corporate Bankruptcy Using The Analytic Hierarchy Process, *Multi-Criteria Applications*, Vol: 10, pp. 85-102.
- LEVARY, R.R., WAN, K., (1999), "An Analytic Hierarchy Process Based Simulation Model for Entry Mode Decision of Foreign Direct Investment", *The International Journal Of Management Science*, Vol: 27, pp. 661 – 677.
- MANSOOREH, M., PET-EDWARDS, J., (1997), Technical Briefing: Making Multiple-Objective Decisions, *IEEE Computer Society Press*, Los Alamitos Cal.
- OSSADNIK, W., (1996), "AHP-Based Synergy Allocation to the Partners in A Merger", *Journal of Operational Research*, Vol. 88, Number 1, pp. 42 – 49.
- PUTRUS, P., (1990), "Accounting for Intangibles in Integrated Manufacturing (nonfinancial justification based on the AHP)", *Information Strategy*, Vol 6, pp. 25 – 30
- SAATY, T.L., (1980), The Analytic Hierarchical Process, *McGraw-Hill Company*. U.S.A,
- SAATY, T.L., (1991), "Some Mathematical Concepts of the Analytic Hierarchy Process", *Behaviormetrica*, Vol. 29, pp. 1 - 9.
- SLOANE, E.B., and others., (2003), "Using The Analytic Hierarchy Process As A Clinical Engineering Tool To Facilitate An Iterative, Multidisciplinary, Microeconomic Health Technology Assessment" *Computers & Operations Research*, Volume 30, Number 10, September, pp. 1447-1465.
- SRINIVASAN, V., Y. KIM, (1988), "Integrating Corporate Strategy and Multinational Capital Budgeting Banking and Finance", *Recent Developments in International Banking and Finance*, Lexington, MA: D. C. Heath and Company, pp. 381-397
- TAM, M.C.Y., TUMMALAB, R., (2001), "An Application of the AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System", *OMEGA International Journal of Management Science*, Vol: 29, No: 2, pp. 171 – 182.
- TAYLOR, F.A., KETCHAM A. and HOFFMAN, D., (1998), "Personal Evaluation with AHP", *Management Decision*, Vol: 36, Issue 10, pp. 679 – 685.

- ULUENGİN, F., ULUENGİN, B., (1994), “Forecasting Foreign Exchange Rates: A Comparative Evaluation of AHP” *OMEGA International Journal of Management Science*, Vol. 22, No. 5, pp. 505 – 519.
- WABALICKIS, R.N., (1998), “Justification of FMS with the Analytic Hierarchy Process”, *Journal of Manufacturing Systems*, Vol: 7, No: 3, pp. 175 – 182.
- VARGAS, L., ROURA, J., (1989), Business Strategy Formulation For A Financial Institution in a Developing Country, *Springer-Verlag*, New York, U.S.A, pp. 251 - 265.