



**Makale
(Article)**

Kural Tabanlı Karar Verme Mekanizmasına Sahip Sistemik Araç Seçim Modeli Geliştirilmesi

Mustafa BOZDEMİR, İlker Turgut YILMAZ

Pamukkale Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Eğitimi Bölümü, DENİZLİ

Mbozdemir@pau.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, tüketicilerin araç alırken karşılaştığı problemlere sistematik bir çözüm yaklaşımı sunulması hedeflenmiştir. Bu amaçla, sistematik bir araç seçim modeli geliştirilmiştir. Araç seçim modelinin üç temel aşaması bulunmaktadır. Bu aşamalarda sırasıyla; problemi tanımlama, optimum araç seçimi ve sonuç raporu hazırlama olarak özetlenebilir. Geliştirilen sistematik araç seçim modelinin yapısıyla uyumlu çalışabilen bir uygulama programı da hazırlanmıştır. Programın problemi tanımlama aşamasında, istek-ihtiyaçların belirlenmesi sırasında, program arayüzü kullanıcıyla etkileşimli olarak çalışmaktadır. Hazırlanan program arayüzü, kullanıcının istekleri arasında olabilecek bazı tutarsızlıkları uzman görüşü doğrultusunda uyarılarla kullanıcıya bildirebilmektedir. Karar verme ve araç seçimi aşamasında, değerlendirme kartı yönteminin bilgisayara uyarlanması yapılmıştır. Kural tabanlı bir karar verme yapısı içerisinde iki farklı tip çözüm yöntemiyle birlikte araç seçimini yapılabilmektedir. Araç seçim programı kullanılarak hızlı ve güvenilir bir karar verme işlemi gerçekleştirilir. Yapılan bu karar verme işlemine ait detaylı sonuç raporu, program tarafından otomatik olarak hazırlanmakta ve seçime ait detayları kullanıcıya sunabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karar verme, araç seçimi, kural tabanlı sistemler

Developing Systematical Vehicle Selection Model Which Has Rule Based Decision Making Mechanism

Abstract

In this study it was aimed that presenting a systematical solution approaches to problems which are met by costumers when they are purchasing a vehicle. With this aim, a systematical vehicle selection model was developed. Vehicle selection model has got three main phases. These phases are summarized respectively, defining the problem, selecting optimum vehicle and preparing a result report. An application program which can work harmoniously with systematical vehicle selection model was prepared. During defining the wishes-needs in defining the problem phase, program interface works interaction with user. Program interface which was prepared can inform some of inconsistencies which can be formed among needs of customer, to user with point of view an expert. In the decision making and vehicle selection phase evaluation card method is adapted to computer. Vehicle selection can be made two by different types of solution method in rule based decision making structure. With using vehicle selection program, rapid and dependable decision making process is carried out. Detail result report which belongs to decision making process is prepared automatically by program and it can be presented details which belong to selection, to user.

Keywords : Decision making, vehicle selection, rule based systems

Bu makaleye atıf yapmak için

Bozdemir M., Yılmaz T. I., "Kural Tabanlı Karar Verme Mekanizmasına Sahip Sistemik Araç Seçim Modeli Geliştirilmesi Üzerine Bir Alan Araştırması" *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2009, 6(2) 19-27

How to cite this article

Bozdemir M., Yılmaz T. I., "Developing Systematical Vehicle Selection Model Which Has Rule Based Decision Making Mechanism" *Electronic Journal of Machine Technologies*, 2009, 6 (2) 19-27

1.GİRİŞ

Motorlu araç kullanımı her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Motorlu taşıtlar arasında kullanımı en yaygın olan ve teknolojik gelişmeleri en yakından takip edilen ise otomobillerdir. Günümüzde otomobil imalatı yapan yaklaşık 20'ye yakın firma vardır ve bu firmalar sürekli olarak kullanıcı istekleri doğrultusunda yeni modeller üretme yarışı içersindedirler. Bu yarış içerisinde sayısız marka ve modele ait otomobil ve farklı ihtiyaçları karşılayan araçlar üretilmiştir. Bu kadar çok firma ve araç modeli içerisinde bir müşterinin en uygun seçimi yapması birçok kritere bağlıdır. Bu kriterler belirlenebilse bile uygun aracın seçilmesinde zorluklar yaşanmaktadır. Mevcut araç modelleri içerisinde ihtiyaçlarımızı en iyi karşılayacak ve fiyatı uygun olan aracın belirlenmesi müşteriler için önemli bir karar verme problemini ortaya çıkarmaktadır [1].

Araç satın almak bir karar verme problemidir ve alıcının tercihlerini yansıtır. Bu tercihlerin yanı sıra alıcı yeni bir araç almadan önce mali durumuna ve daha sonra seçeneklere bakmaktadır. Bu nedenle genellikle hangi aracın alınacağını, alıcının mali durumu belirler. Alıcı, aracın fiyatının yanı sıra aracın güvenliği, yakıt ekonomisi, konforu ve dış görünüş özellikleriyle de ilgilenmektedir [2].

Bazı durumlarda araç fiyatı araç için ayrılan bütçeyi aşabilir. Bu nedenle ihtiyaçları en iyi gören aracın seçilmesi için bir karar verme sistemi alıcının yararınadır. Karar verme sistemi içerisinde, fiyattan dış görünüşe, yakıt tasarrufundan yük ve koltuk kapasitesine kadar birçok faktör seçimde rol oynayabilmektedir [3, 4].

Araç seçim probleminde dikkate alınan faktörler incelendiğinde, bazı faktörlerin sayısal olarak ifade edilebildiğini, bazılarının ise öznel yargılarla belirtildiği görülecektir. Bu nedenle, bir araç seçim probleminde hesaba katılan yargılar, nesnel (sayısal) ve öznel yargılar (sözel) olarak ikiye ayrılmaktadır [5].

Byun (2001), yaptığı çalışmada tablolama programı ile Analitik Hiyerarşi Yöntemi'nin kombinasyonu sayesinde en iyi aracı seçmek için bir karar verme metodu geliştirmiştir. Alıcıya ve satıcıya yönelik anketler sayesinde alıcının neyi istediğinin yanı sıra satıcının neyi verebileceğini de göstermiştir [2].

Güngör ve İşler (2006), çalışmalarında, otomobil seçimi sorununa "Analitik Hiyerarşi Yöntemi" (AHY) ile bir çözüm önerisi sunmuştur. Önerilen AHY' de objektif kriterlerin yanı sıra tüketiciye ilişkin bulanık subjektif değerler de dikkate alınmıştır [6].

Koruvatan (1999) tarafından yapılan çalışmada, araç güvenlik önlemleri, trafik yasaları kısıtlamaları, hız tutkusu gibi alt başlıklar arasında alıcıya birçok teknik bilgi sorulmuş, alıcıdan aracın süspansiyon sisteminin ne olacağı gibi ayrıntılı sorulara cevaplar istenmiştir.

Terzi vd. (2006), yaptıkları çalışmada, satın almayı gerçekleştirecek kararvericinin konuyla ilgili öznel değer yapısı ve satın alma / satış nesnesi otomobil konusunda satıcının sahip olduğu, sağlıklı değerlendirme ve seçim yapmayı kolaylaştıran bilgi tabanı, AHY kullanılarak ortaya konulmaktadır [7].

Yılmaz, uçak seçimi sürecinin oluşturulmasında, çoklu kriter içeren karmaşık karar verme problemlerinin çözümü için tasarlanan "Analitik Hiyerarşi Yöntemi" (AHY) modelinden yararlanmıştır [8].

Özkan çalışmasında yöneylem araştırmasının çok kriterli karar verme tekniklerinden AHY, ELECTRE ve TOPSIS'i işletmeler için hayati önemi olan personel seçimine uygulamıştır. Üç yöntemin de ayrı ayrı

seçim sürecine uygulaması yapmış ve gerçek hayattaki sonuçlarla yöntemlerden çıkan sonuçlar karşılaştırmıştır [9].

İşleme merkezlerinin seçimine yönelik çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHY ve TOPSIS yöntemlerinin bulanık mantıkla uygulandığı bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Karar destek sisteminin geliştirilmesinde seçim işlemi etkili olan kriterleri belirlerken istatistiksel deney tasarımından yararlanmıştır [10].

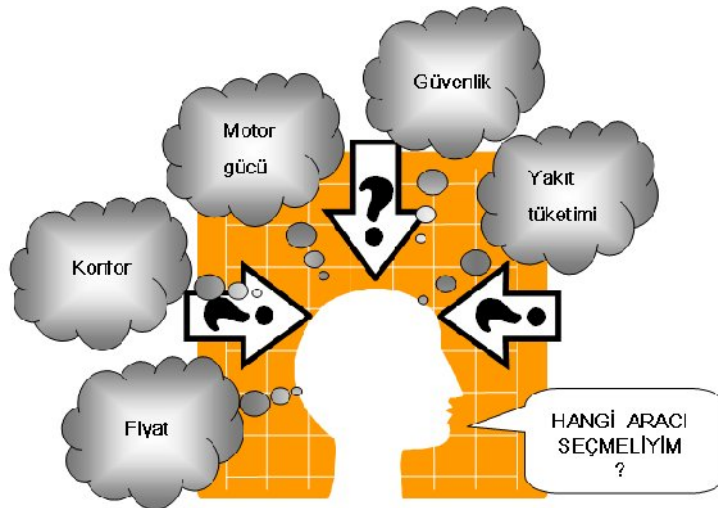
2. ARAÇ SATIN ALMA PROBLEMİ

Otomobil satın alma problemi, çok sayıda farklı özelliklere sahip seçeneklerin; göz önüne alınması gereken nicel, nitel faktörler ve amacın bulunduğu bir problemdir [7].

Karar verici, yeni otomobil satın almaya geldiğinde, çok geniş bir ürün yelpazesi içinden seçim yapmak zorunda kalacaktır. Karar vericinin amacı, beklentilerini en yüksek seviyede karşılayabilecek aracı satın almaktır. Ancak birçok müşteri, kendi beklentilerini doğru şekilde analiz ederek, sayısal karşılaştırma yapamayabilir. Bunun yanı sıra, müşterinin birçok teknik ayrıntının da bulunduğu bu karar probleminde seçeneklerin hepsini tanınması, sağlıklı bir karşılaştırma yapması da oldukça zordur.

Satın alma / satış işlemindeki diğer taraf olan satıcı bu karşılaştırmayı daha sağlıklı yapabilir. Ancak, göz önünde bulundurması gereken seçeneklerin çokluğu, satış personelinin bilgi seviyesi farklılıkları ve ticari kaygılar nedeniyle başarımlarının sürekliliği için bir standart oluşturulması gerekmektedir. Bunun yanında müşteri beklentileri ile satıcı bilgi tabanının doğru bir şekilde bir araya getirilmesi de, sonuç üzerinde oldukça etkili ve gereklidir.

Karar verme satın alma sürecinin önemli bir parçasıdır. Ancak çeşitli alternatifler arasından en uygun bir tanesi seçildikten sonra satın alma işlemi yapılabilir. Bu en uygun alternatifin hangisi olduğunu ortaya çıkarmak da bir karar vermeyi gerektirir. Eğer alternatifleri değerlendirecek tüm temel bilgilere sahip olunursa, karar vermede çok daha az sorunla karşılaşılabilir. Ancak karar vermeyi etkileyen kriter sayısının çok fazla olduğu gerçeği, tüm bilgileri elde etmeyi mümkün kılmaz [11].



Şekil 1. Karar vermeyi etkileyen faktörler.

Şekil 1’de araç satın alırken düşünülen bazı kriterler ve karşılaşılan zor durum görülmektedir. Bu zorlukların başında otomobilin fiyatı gelmektedir ve daha sonra gerek duyulan motor gücü, konfor, yakıt tüketimi, güvenlik, erişebilecek hız olarak devam etmektedir. Araç alımı birçok insan için pahalı ihtiyaçtır. Seçiminde doğru karar verilmediğinde üzücü sonuçlarla karşılaşılabilir. Satın alıcının amacı,

İhtiyaçlarını en uygun şekilde karşılayan bir otomobil satın almaktır. Bu nedenle ihtiyaçları en iyi gören aracın seçilmesi için bir karar verme sistemi oluşturulması, alıcının çıkarlarını koruyacaktır [3].

3. ARAÇ SEÇİM MODELİ VE YAPISI

SistematiK yaklaşıma dayalı kural tabanlı karar verme mekanizmasına sahip araç seçimi programı için hazırlanan, çözme-karar verme modeli yapısı oluşturulurken sistematiK tasarım yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çözme-karar verme modelini oluşturan üç temel aşama şu şekilde sıralanabilir.

- İhtiyaç belirleme
- Veri tabanı tarama
- Onay veya geri dönüş

Bu aşamalar çözme-karar verme modelinin işleyişini sağlayan en önemli safhalardır. Şekil 2’de sistematiK araç seçimi için geliştirilen bu modelin yapısı görülmektedir.



Şekil 2. Geliştirilen modelin yapısı.

3.1. İhtiyaç Belirleme Aşaması

SistematiK yaklaşım modelinin ilk aşaması ihtiyaç belirleme aşamasıdır. Bu aşamada ihtiyaçlar belirlenir. Araca ait ihtiyaçlar, tanımlamalar ve sınırlandırmalar kullanıcıya sorularak şartname bilgileri hazırlanır. Seçim şartnamesinde ihtiyacı görebilecek araçların özelliklerinin belirlenmesiyle seçim probleminin çözümüne başlanır. Kullanıcının isteklerine, araç bileşenlerine ve araç özelliklerine karar verilir. İhtiyaç belirleme aşamasında alıcıya sorulan sorular sayesinde aracın gücü, hızı, yakıt türü, yakıt tipi, konforu ve fiyatı gibi özellikleri belirlenebilir.

3.2. Veri Tabanı Tarama

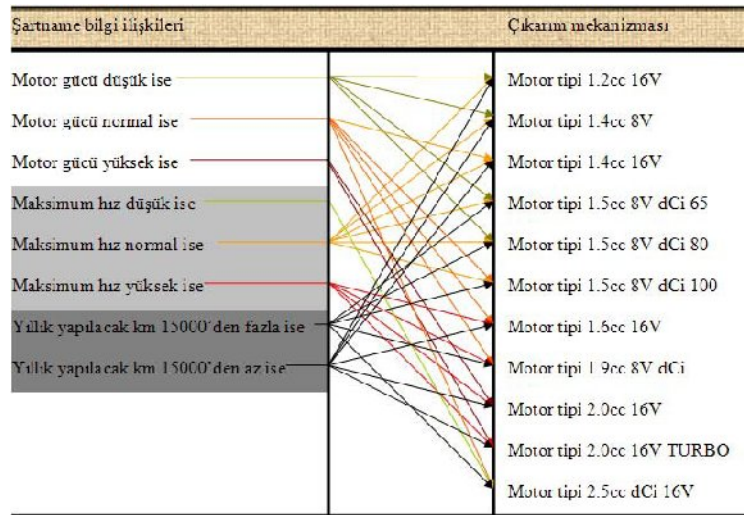
İhtiyaç belirleme aşamasında belirlenen istekler, ihtiyaçlar ve sınırlandırmalar sonrasında kullanıcının istekleri doğrultusunda kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayan özelliklerde araç modeli oluşturulur. Model olarak oluşturulan bu aracın veri tabanında araştırılması iki türlü yapılabilmektedir. Bunlardan birincisi, teknik cevaplı seçim işlemidir. Burada kullanıcının ihtiyaç belirleme aşamasında verdiği cevaplar ile oluşturulan, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak özelliklere sahip araç modeli *eğer - o halde* kural yapıları kullanılarak veri tabanının içinde aranmaktadır. Veri tabanı içinde kullanıcının isteklerini karşılayan araç veya araçlar bulunarak seçim probleminde çözüm getirecek bir yaklaşım geliştirilmiştir. İkincisi ise, genel cevaplı seçim bölümüdür. İhtiyaç belirleme aşamasında kullanıcının sorulara verdiği cevaplar ile ihtiyacını yüzde yüz oranında karşılayacak bir araç modeli bulunmaya yönelik veri tabanı taranır.

3.3. Onay veya Geri Dönüş

Kural tabanlı karar mekanizmasına sahip sistematik yaklaşımlı program tarafından bulunan alternatif ya da alternatifler hakkında kesin karara varılmadan önce, kullanıcının alternatif veya alternatiflerin ayrıntılı özelliklerini görebilmesi bu aşamada gerçekleşmektedir. Hazırlanan seçim modeline ait bu aşama sayesinde, seçim modelinin ihtiyaç belirleme ve veri tabanı ile karşılaştırma aşamaları sonrasında bulunan alternatif ya da alternatiflerin geri beslemeleri yapılabilmektedir. Kural tabanlı bilgisayar destekli seçim alternatif değerlendirme süreci sonunda, kullanıcı kendisine sunulan alternatif veya alternatiflerin ayrıntılı özelliklerini inceleyerek son kararı verebilir ya da ihtiyaç belirleme aşamasına geri dönerek kriterlerini değiştirebilmektedir.

3.4. Çıkarım Mekanizması

Geliştirilen sistematik araç seçim programının genel cevaplı seçim şartname aşamasında, belirlenen bilgilerin değerlendirilmesi için çıkarım mekanizmaları kullanılmaktadır. Örneğin şartname aşaması sonrasında, hangi motor tipinin seçilmesi gerektiğinin belirlenmesinde kullanılan bir çıkarım mekanizmasının ilişki grafik yapısı Şekil 3'de görülmektedir.



Şekil 3. Örnek bir motor tipi seçim grafiği.

Çıkarım mekanizmasının oluşturulmasında, değerlendirilecek verilerin birbirleriyle uyumu esas alınmalıdır. Kullanıcıya alternatif olarak sunulacak aracın motor gücü, maksimum hızı ve yıllık yapılması planlanan kilometre ile motor tipi seçiminin ilişkilendirilmesi çıkarım mekanizması tarafından yapılmaktadır. Motor gücü, maksimum hız ve yıllık yapılması planlanan kilometre ile motor tipinin ilişki grafiği kullanılarak çıkarım kuralları oluşturulması gösterilen Şekil 3'deki basit ilişki resminde, motor gücü ve maksimum hız arttıkça, kullanıcıya alternatif olarak sunulacak aracın motorunun artan güç ve hızı karşılayabilmesi için büyük hacimde olması gerektiği vurgulanmaktadır. Yıllık yapılması planlanan kilometrenin 15.000 kilometreden fazla olması durumunda aracın motorunun dizel, 15.000 kilometrenin altında olması durumunda ise benzinli olmasının gerekliliği belirtilmiştir. Bu gerekliliğin nedeni, dizel motorlu araçların benzinli araçlara göre daha pahalı olmasıdır.

Araç seçiminde kullanılması düşünülen çıkarım mekanizmasına ait sistem ilişkileri mümkün olan veri grupları içerisinde, kendi aralarında ayrı ayrı yapılmaktadır. Elde edilen tüm sonuçlar ise belirli bir düzen dâhilinde hazırlanan, *eğer o halde* yapısı içerisindeki üretim kuralları biçimine dönüştürülmelidir.

Hazırlanacak başka çıkarım kurallarıyla da, diğer önemli belirleyiciler olan gövde tipi, vites kutusu tipi, kullanım amacı, araçta bulunan koltuk sayısı gibi faktörler değerlendirilebilir. Şekil 3'deki basit ilişki ağı için bazı örnek çıkarım kurallarının "eğer-o halde" kural yazımı aşağıdaki şekilde olmaktadır.

Kural 1

Eğer

Motor gücü düşük ise ve
Maksimum hız normal ise ve
Yıllık yapılacak km 15.000'den az ise

O halde Motor tipi 1.2cc 16V

Kural 2

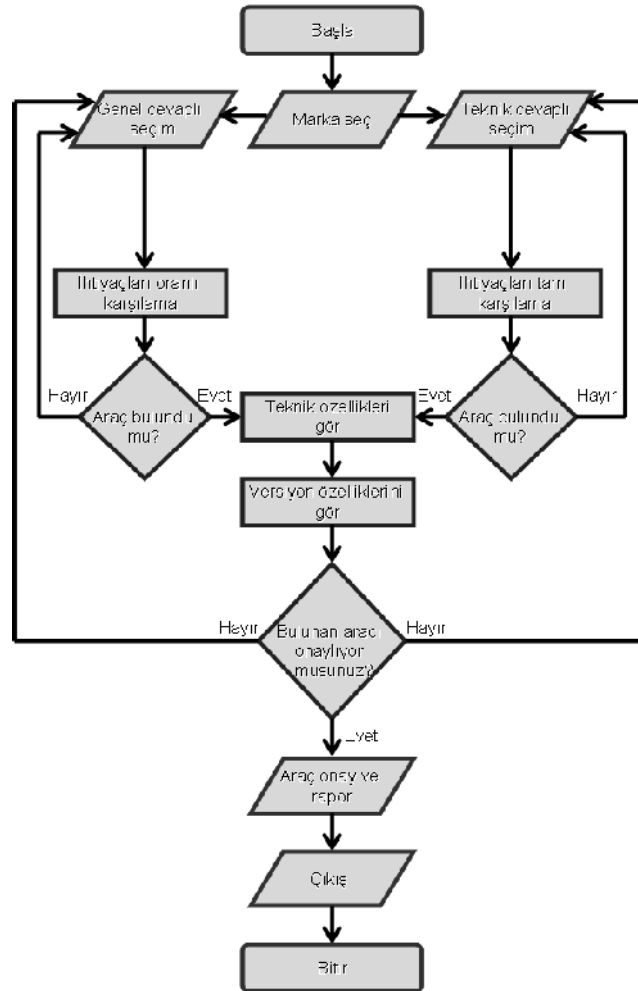
Eğer

Motor gücü normal ise ve
Maksimum hız normal ise ve
Yıllık yapılacak km 15.000'den çok ise

O halde Motor tipi 1.5cc 8V dCi 100,

4. GELİŞTİRİLEN YAZILIM

Geliştirilen sistematik araç seçim modelinin uygulamasının yapılması amacıyla, bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Geliştirilen yazılım, işlem olarak sistematik seçim modelin aynı yapısına sahiptir. Karar verme aşamasında bilgisayar teknolojisi ve hızlı işlem yapma üstünlüğü kullanılmaktadır. Programın çalışması ve seçim yapmada kullanılan teknikler Şekil 4'de programın akış şemasında görülmektedir. Burada genel amaçlı ve teknik cevaplı seçimle ilgili iki farklı yöntemle işlem yapılabilir ve sonuçlar bulunabilmektedir.



Şekil 4. Program akış şeması.

Programın hazırlanmasında, nesneye dayalı programcılık tekniğiyle çalışan, görsel yazılım geliştirme imkanı sağlayan, gelişmiş bir veri tabanı işleme modüle sahip, aynı zamanda Windows ve CAD yazılımları ile uyumlu çalışabilen Visual Basic 6.0 programı kullanılmıştır. Programda kullanılan araç

veri tabanı için Access 2003 kullanılmıştır. Program veri tabanında 117 adet Renault marka aracın bilgileri bulunmaktadır. Bu araçların tüm teknik bilgileri, versiyon özellikleri ve resimleri kullanıcıya sunulabilmektedir.

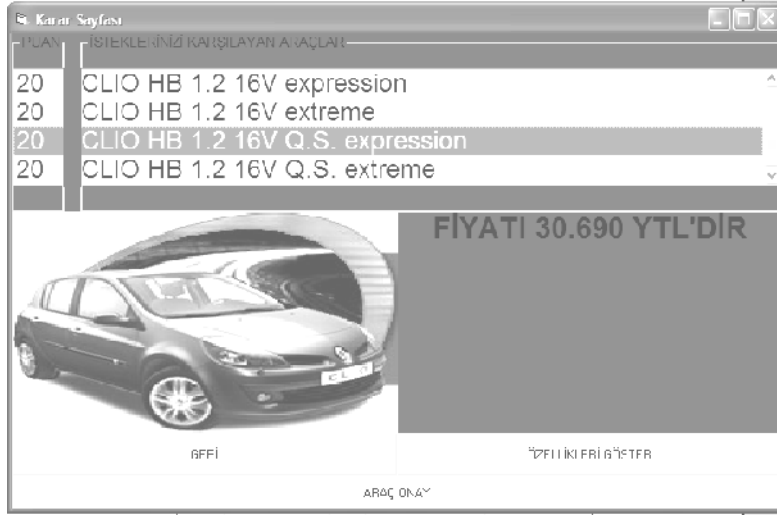
Genel cevaplı seçim menüsü, teknik cevaplı seçim menüsüne göre daha kullanışlı ve ihtiyaç belirleme safhası daha basittir. Bu seçim menüsünde, seçeneklere verilen cevaplar ışığında kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayan araçlar bulunabilir. Genel cevaplı seçim menüsü istenilen özellikler kısmında bulunan bütün seçenekler eşit bir yüzde değerine sahiptir. Kullanıcının istenilen özellikler kısmında işaretlediği seçeneklere göre, ihtiyaçları karşılayan araçların sahip olduğu özelliklere puanlar verilmektedir. Baraj puanını aşan araçlar kullanıcının istekleri doğrultusunda aldıkları puanlara bağlı olarak en düşükten en büyüğe doğru sıralanmaktadır.

Şekil 5’de genel cevaplı seçim menüsüne ait arayüz görülmektedir. Menüde bulunan seçeneklerin altında programda kullanılan araçların verilerinden elde edilmiş bilgiler vardır. Genel cevaplı seçim menüsünde bulunan aracın gücü seçeneği; düşük, normal ve yüksek sekmelerinden meydana gelmiştir. Bu sekmeler oluşturulurken veri tabanına yüklenen araçlara ait güç özellikleri dikkate alınmaktadır.

Şekil 5. Genel cevaplı bilgi giriş arayüzü.

Aracın hızı seçeneği düşük, normal ve yüksek sekmelerinden oluşur. Bu sekmeler oluşturulurken programda bulunan araçların maksimum hızları dikkate alınmıştır. Yıllık yapılması planlanan kilometre seçeneği 15.000 kilometreden az ve 15.000 kilometreden çok sekmelerinden oluşturulmuştur. Aracın koltuk sayısı seçeneği 3, 5 ve 5’ten fazla sekmelerinden meydana gelmiştir. 3 ve 5’ten fazla koltuk sayısına sahip araçlar ticari araçlardır. Vites kutusu seçeneği otomatik vites kutusu ve mekanik vites kutusu olmak üzere iki tipten oluşmaktadır. Aracın kullanım amacı olarak iki tip belirtilmiştir. Bunlar özel ve ticari tiplerdir. Ticari araçlar büyük çoğunlukla dizel yakıt kullanan araçlardan oluşmaktadır.

Kullanıcı, genel cevaplı seçim menüsündeki seçenekleri ihtiyaçlarına göre doldurduktan sonra “Ara butonu” yardımıyla, programın ihtiyaçlarını karşılayan araç veri tabanı içerisinden karar verme ünitesi aracılığıyla bulunmaktadır. Şekil 6’ da karar verme işlemi sonrasında bulunan çözümlerin listelendiği arayüz görülmektedir. Bu arayüz üzerinde seçilen araçlara ait resim ve fiyat bilgileri görülebilmektedir.



Şekil 6. Çözüm listeleme penceresi.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araç satın alma probleminde, karar vermeyi doğrudan etkileyen çok sayıda alt bileşenler ve bu bileşenlerin arasında karmaşık ilişki ağları bulunmaktadır. Bu sorunun çözülmesi için geliştirilen bir sistematiK çözüm modeli ve bu modelin uygulaması olan bir bilgisayar yazılımının yapısı bu çalışmada özetlenmiştir.

Visual Basic 6.0 programı kullanılarak hazırlanan yazılım, kolay kullanımlı ve etkileşimli bir ara yüz sayesinde veri tabanına yüklenmiş araçlar içerisinde kullanıcı isteklerini en iyi karşılayabilenleri çok kısa bir sürede bulabilmektedir. Karar verme aşamasında kullanılan kural tabanlı çıkarım bileşenleri uzman bilgi ve görüşünü yansıtmaktadır. Programa ait veri tabanı, yeni araç markaları ve modellerinin de bulunduğu biçimde geliştirilebilir yapıdadır.

Müşterinin satın alınacak araçla ilgili istekleri, şartname aşamasında belirlenerek, geliştirilen karar verme yapısı aracılığıyla değerlendirilip en uygun araç modelinin bulunması bilgisayar destekli olarak yapılmaktadır. Geliştirilen bu sistematiK araç seçim modeli ve bilgisayar programı sayesinde;

- Karar verme süreci sistematiK ve tanımlanabilir bir yapıya kavuşturulmuştur,
- Karar verme işleminin süresi kısalmaktadır,
- Karar verme işleminde süreklilik sağlanmakta ve insan kaynaklı hatalar azaltılmaktadır,
- Optimum karar verme işlemi yapılabilmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Yılmaz, İ.T., 2008, "Kural Tabanlı Karar Verme Mekanizmasına Sahip SistematiK Araç Seçim Programı Geliştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 10-50.
2. Byun, D., 2001, "The AHP Approach For Selecting an Automobile Purchase Model, Information and Management", 38: 289-297.
3. Korhonen, P., Moskowitz, H. and Wallenius, J., 1992, "Multiple Criteria Decision Support A Review", European Journal of Operational Research, 63: 361-375.

4. Demiray, A., 2007, “Makine Seçim Probleminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Çözümü”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 72.
5. Chu, T. C. and Lin, Y. C., 2003, “A Fuzzy TOPSIS Method for Robot Selection”, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 21: 284-290.
6. Güngör, İ. ve İşler, D. B., 2006, “Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı İle Otomobil Seçimi”, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(2): 21-33.
7. Terzi, Ü., Hacaloğlu, S. E. ve Aladağ, Z., 2006, “Otomobil Satın Alma Problemi İçin Bir Karar Destek Modeli”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10: 3-49.
8. Yılmaz, S., 2006, “Uçak Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesinde Ahp ve Bulanık Ahp Uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 118.
9. Özkan, Ö., 2007, “Personel Seçiminde Karar Verme Yöntemlerinin İncelenmesi: Ahp, Electre ve Topsis Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 180.
10. İç, Y. T., 2006, “İşleme Merkezlerinin Seçiminde Kullanılacak Bir Karar Destek Sisteminin Geliştirilmesi”, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 240.
11. Üçok, T., 1998, “Yönetim İlkeleri”, Gazi Büro Basım Evi, Ankara, 154.