

**KURAL TABANLI KARAR VERME MEKANİZMASINA SAHİP
SİSTEMATİK ARAÇ SEÇİM PROGRAMI GELİŞTİRİLMESİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Makine Eğitimi Anabilim Dalı**

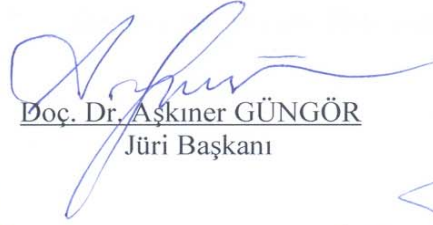
İlker Turgut YILMAZ

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa BOZDEMİR

**Haziran, 2008
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

İlker Turgut YILMAZ tarafından Yrd. Doç. Dr. Mustafa BOZDEMİR yönetiminde hazırlanan “**Kural Tabanlı Karar Verme Mekanizmasına Sahip Sistemik Araç Seçim Programı Geliştirilmesi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Aşkîner GÜNGÖR
Jüri Başkanı



Yrd. Doç. Dr. Mustafa BOZDEMİR
Jüri Üyesi (Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Hilal Can SAYILGAN
Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.../.../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza :

Öğrenci Adı Soyadı: İlker Turgut YILMAZ

TEŞEKKÜR

Danışmanım Sn. Yrd. Doç. Dr. Mustafa BOZDEMİR'e yüksek lisans eğitimim ve tez hazırlama sürecimin tamamında gösterdiği ilgi ve verdiği destek için teşekkür ederim.

Bu tezi "Kural Tabanlı Karar Verme Mekanizmasına Sahip Sistemik Araç Seçim Programı Geliştirilmesi" adlı 2008TEF002 numaralı projeye destekleyen Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Bölümü'ne teşekkür ederim.

Bu tezi aileme ithaf ediyorum; bana duydukları inanç, verdikleri destek, gösterdikleri anlayış ve sevgi için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

KURAL TABANLI KARAR VERME MEKANİZMASINA SAHİP SİSTEMATİK ARAÇ SEÇİM PROGRAMI GELİŞTİRİLMESİ

Yılmaz, İlker Turgut
Yüksek Lisans Tezi, Makine Eğitimi A.B.D.
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç Dr. Mustafa BOZDEMİR

Haziran 2008, 82 sayfa

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. Bu programın hazırlanmasında Visual Basic 6.0 programı kullanılmıştır. Programın problemi tanımlama aşamasında, istek-ihyaçların 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. Yapılan çalışmada kurallar kullanılmış olmasına rağmen çalışma bir uzman sistem çalışması değildir. Geliştirilen uygulama programının karar verme sistemi veritabanına ait bilgiler, uygulama hızının yükseltilmesi ve firmalara satış destek hizmetinin sağlanabilirliğini göstermek amacıyla sadece bir araç markasına ait bilgileri içerecek şekilde hazırlanmıştır. Programın ileri uygulamaları için daha fazla model ve araç girişi de yapılabilir. 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

Doç. Dr. Aşkner GÜNGÖR
Yrd. Doç. Dr. Mustafa BOZDEMİR
Yrd. Doç. Dr. Hilal CAN SAYILGAN

ABSTRACT**DEVELOPING SYSTEMATICAL VEHICLE SELECTION PROGRAM WHICH HAS RULE BASED DECISION MAKING MECHANISM**

Yılmaz, İlker Turgut
M. Sc. Thesis in Mechanical Education
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa BOZDEMİR

June 2008, 82 pages

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. This program was prepared using Visual Basic 6.0 program. 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. However rules are used in this study, it is not an expert system. Data which belong to data base of rule based decision making system of program was prepared including only one trademark's data because of raising the application speed and showing useable of sale support service in companies. The next applications of program, adding different vehicles and trademarks can be done. 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

Assoc. Prof. Dr. Aşkİner GÜNGÖR
Assist. Prof. Dr. Mustafa BOZDEMİR
Assist. Prof. Dr. Hilal CAN SAYILGAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU.....	i
BİLİMSEL ETİK BEYANI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KARAR VE KARAR VERME.....	7
2.1. Karar Alma Süreci	8
2.1.1. Sorunun (amacın) tanımlanması	9
2.1.2. En uygun alternatifin seçilmesi	9
2.1.3. Kararların uygulanması ve sonuçların izlenmesi.....	10
2.2. Otomobil Seçiminde Karşılaşılan Karar Verme Zorlukları.....	11
2.3. Karar Verme Teknikleri.....	13
2.3.1. ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality) I tekniği	14
2.3.2. Delphi tekniği	15
2.3.3. Analitik hiyerarşi yöntemi (AHY).....	15
2.3.4. Değerlendirme kartları.....	16
2.3.5. Sıralar toplamı kuralı metodu	17
2.3.5.1. Otomobil seçiminde sıralar toplamı metodunun kullanımı	18
3. MODEL	21
3.1. Problem Çözme Süreci ile Model İlişkisi.....	21
3.2. Modelin Özellikleri.....	22
3.3. Modellerin Görevleri	23
3.4. Modellerin Sınıflandırılması.....	24
3.5. Kural Tabanı	25
3.5.1. Geriye Doğru Zincirleme.....	26
3.5.2. Geriye Doğru Zincirleme.....	27
3.6. Kuralların Teknik Cevaplı İhtiyaç Belirleme Aşamasında Kullanılması	28
3.6.1. Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında çıkarım mekanizmalarının sınırlandırıcı olarak kullanımı.....	30
3.7. Kuralların Genel Cevaplı İhtiyaç Belirleme Aşamasında Kullanılması.....	32
3.7.1. Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında çıkarım mekanizmalarının kullanımı	33
4. ÇÖZME –KARAR VERME MODELİ.....	39
4.1. Çözme –Karar Verme Modelinin Yapısı	40
4.1.1. İhtiyaç belirleme aşaması	41
4.1.2. Veri tabanı ile karşılaştırma.....	41
4.1.3. Onay veya geri dönüş	42
5. GELİŞTİRİLEN MODELİN YAZILIM UYGULAMASI	43
5.1. Ana Menü	45
5.1.1. Başlat menüsü.....	45

5.1.2. Veri tabanı menüsü	45
5.1.3. Hakkında menüsü	46
5.1.4. Yardım menüsü.....	46
5.1.5. Seçilen marka menüsü	47
5.1.5.1. Teknik cevaplı seçim menüsü.....	47
5.1.5.1.1. Teknik cevaplı seçim karar sayfası.....	50
5.1.5.1.2. Teknik cevaplı seçim teknik özellikler menüsü.....	52
5.1.5.1.3. Teknik cevaplı seçim versiyon özellikleri menüsü.....	53
5.1.5.1.4. Teknik cevaplı seçim onay sayfası	53
5.1.5.2. Genel cevaplı seçim menüsü	54
5.1.5.2.1. Genel cevaplı seçim karar sayfası.....	58
5.1.5.2.2. Genel cevaplı seçim teknik özellikler menüsü	60
5.1.5.2.3. Genel cevaplı seçim versiyon özellikleri menüsü	61
5.1.5.2.4. Genel cevaplı seçim onay sayfası	61
6. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	63
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
KAYNAKLAR.....	68
EKLER	71
Ek-1 Programda Teknik Cevaplı Seçim İle Örnek Çalışma	72
Ek-2 Programda Genel Cevaplı Seçim İle Örnek Çalışma	77
ÖZGEÇMİŞ.....	82

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Karar vermede karşılaşılan bazı zorluklar	12
Şekil 3.1 Geriye doğru zincirleme modeli	26
Şekil 3.2 İleriye doğru zincirleme modeli	27
Şekil 3.3 Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanılan bir kural örneği	29
Şekil 3.4 Şartname aşamasında belirlenen motor gücü ve maksimum hız ile motor tipinin ilişkilendirme grafiği	30
Şekil 3.5 Motor tipi ve vites kutusu tipi ile yakıt tüketiminin ilişkilendirme grafiği.....	31
Şekil 3.6 Şartname aşamasında belirlenen yük kapasitesi ve kullanım amacı ile araç tipinin ilişkilendirme grafiği	32
Şekil 3.7 Şartname aşamasında belirlenen maksimum hız, motor gücü ve yıllık yapılması planlanan kilometre ile motor tipinin ilişkilendirme grafiği	34
Şekil 3.8 Motor tipi ve vites kutusu tipi ile yakıt sarfiyatının ilişkilendirme grafiği.....	36
Şekil 3.9 Kullanım amacı ve motor tipi ile gövde tipinin ilişkilendirme grafiği	37
Şekil 4.1 Sistemik araç seçimi için geliştirilen modelin yapısı	40
Şekil 5.1 Araç seçim programının akış şeması	44
Şekil 5.2 Ana menü.....	45
Şekil 5.3 Veri tabanı	46
Şekil 5.4 Yardım menüsü	46
Şekil 5.5 Seçilen marka menüsü	47
Şekil 5.6 Teknik cevaplı seçim menüsü	48
Şekil 5.7 Teknik cevaplı seçim karar sayfası.....	51
Şekil 5.8 Teknik cevaplı seçim karar sayfasında listelenen bir aracın seçilmesi	52
Şekil 5.9 Teknik cevaplı seçim onay sayfası	54
Şekil 5.10 Genel cevaplı seçim menüsü	56
Şekil 5.11 Genel cevaplı seçim karar sayfası	59
Şekil 5.12 Genel cevaplı seçim karar sayfasında listelenen bir aracın seçilmesi	60
Şekil 5.13 Genel cevaplı seçim onay sayfası.....	62

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1 Değerlendirme kartı örneği	16
Tablo 2.2 Sıralar toplamı kuralı metodunun uygulanması.....	18
Tablo 2.3 Otomobil seçiminde sıralar toplamı metodu kullanımı	19
Tablo 2.4 Otomobil seçiminde sıralar toplamı metodu kullanımı	20
Tablo 3.1 Modelin görevleri	23

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

AHY	Analitik hiyerarşi yöntemi
ABS	Kilitlenmeyi önleyen fren sistemi
AFU	Acil fren destek sistemi
Cc	Santistrok
Cm	Santimetre
ESP	Elektronik Stabilite programı
Lt	Litre
H	Saat
Hp	Beygir gücü
Kg	Kilogram
Km	Kilometre
Kw	Kilowatt
Nm	Newtonmetre
Mm	milimetre
O	Opsiyonel
S	Standart
V	Valf
W	Watt
YTL	Yeni Türk Lirası

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 yarışını 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 müşteri olarak seçim yapmak zorunda kaldığımızda, yapılan seçimi etkileyecek çok sayıda kriter ortaya çıkmaktadır. Bu kriterler belirlenebilse bile en uygun aracın seçilmesi gene de çok zor olabilmektedir. Bir otomobil almak insanın en büyük ihtiyacı olan ev sahibi olmaktan sonra gelen, en önemli ihtiyaçlarından diğeri kabul edilir. Türkiye içerisinde güncel şartlarda daha önce kullanılmamış bir aracın ortalama fiyatını 25.000-30.000 YTL olarak kabul edilirse, Türkiye'de satışı yapılan araç modelleri içerisinde ihtiyaçlarımızı en iyi karşılayacak ve fiyatı uygun olan aracın belirlenmesi müşteriler için önemli bir karar verme problemini ortaya çıkarır.

Yeni bir araç satın almak bir karar verme problemdir ve alıcının tercihlerini yansıtır. Bu tercihlerin yanı sıra alıcı yeni bir araç almadan önce mali durumuna ve daha sonra seçeneklere bakmaktadır. Bu nedenle de genellikle hangi aracın alınacağını alıcının mali durumu belirler. Alıcı, aracın fiyatının yanı sıra aracın güvenliği, yakıt ekonomisi, konforu ve dış görünüş özellikleriyle de ilgilenmektedir (Byun 2001).

Bazı durumlarda araç fiyatı araç için ayrılan bütçeyi aşabilir. Araç satın alma kararı sıklıkla verilmez. Bir insan her sene yeni bir araç alamaz. Araç satın almanın bütçeye yaptığı etki ile bir paket çamaşır deterjanı almanın bütçeye yaptığı etki farklıdır. Bu nedenle ihtiyaçları en iyi gören aracın seçilmesi için bir karar verme sistemi alıcının yararınadır (Korhonen vd. 1992).

Bir aracın satın alınması düşünüldüğünde gidilecek olan ilk yer satış servisedir. Servislerde ise alıcının istekleri doğrultusunda seçenek öneren satış elemanı olmaktadır. Her satış elemanı, probleme farklı bir açıdan yaklaşmakta, alıcının isteklerini kendi bakış açısına göre yorumlamakta, ancak çoğu zaman ortaya çıkan seçenekler farklı satış elemanlarının fikirleri ile örtüşmemektedir.

Bu nedenle, bir seçim probleminde sadece alıcının istek-ihtiyaçlarının yer aldığı, karar verme bileşenlerini kontrol edebilen, alıcıya yol göstererek seçimi etkileyen faktörleri tek platformda sunan sistematik bir yaklaşım sunulması sağlanacaktır. Bu yaklaşımı anlatan bir çözüm modelinin oluşturulması ve modelin uygulaması olan bir kural tabanlı çözüm yapabilen bilgisayar programının hazırlanması, bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

Bir araç almaya karar verildiğinde aynı tür araçlar arasında en düşük yakıt tüketimine sahip, en konforlu, en hızlı, en güçlü olması, ancak aynı zamanda en ucuz olma şansı genelde bulunmayabilir. Aynı zamanda, satış elemanlarının, seçenek sunarken servis menfaatlerine ve kısıtlarına göre davranmaları alıcının aleyhinedir. Değişik servislerde, üst düzey satış personeli ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verilere göre, satış elemanlarının müşterinin isteklerini karşılamaktan çok, müşteriye servisin elinde bulunan aracı satmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Yani karar verici pozisyonda olan satış temsilcileri alıcının menfaatlerini değil de şirketin menfaatlerini korumaktadır.

Araç seçim problemi, çok fazla kritere bağlı olarak değerlendirilmesi ve karar verilmesi gereken zor bir problemdir. Fiyattan dış görünüşe, yakıt tasarrufundan yük ve koltuk kapasitesine kadar birçok faktör seçimde rol oynayabilmektedir (Demiray 2007).

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 (Chu ve Lin 2003). Bu çalışmadaki bazı soruların cevapları sayısal olarak bazıları ise sözel olarak istenmiştir.

Araç satış bayileri gezilerek satış temsilcileri tarafından alıcıya sorulan sorular tespit edilmiştir. Kullanıcıya yardımcı olmak için bu sorulara, program içinde bulunan araçların özelliklerine göre gruplandırılmış cevaplar yazılmıştır. Böylece kullanıcı sorulara göre kendisine uygun olan cevabı seçebilmektedir.

Ayrıca program görsel öğelerle desteklenerek sonuç olarak elde edilen en uygun araçların resimleri, teknik ve versiyon özellikleri program içinde gösterilmiştir.

Bu çalışmada araç seçiminde kullanılan, kullanıcı uyumlu bir karar verme programı geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılım Visual Basic programlama dilinde yazılmış olup alıcıya araç alternatifleri arasından en uygun aracı seçmesine yol gösterir. Yazılım iki tür alıcıya hitap etmektedir. Araçlar hakkında teknik bilgiye sahip olan alıcılar ve araç hakkında teknik bilgiye sahip olmayan alıcılar için kullanılacaktır. Bu yazılımın en önemli özelliği basit cevaplarla alıcının araç teknik bilgisine sahip olmasa bile karar verme işlemini gerçekleştirmesini sağlamasıdır.

Araç seçim problemine yönelik çalışmalara göz atıldığında bu konu hakkında çok fazla çalışma yapılmadığı göze çarpmaktadır. Ancak farklı seçim problemlerine uygulanmış, değişik çözüm yöntemlerine literatürde rastlanmaktadır. Araç seçim problemine yönelik çalışmalar genel olarak şu şekilde özetlenebilir:

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.

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

Bu çalışmada yapılmak istenen programa benzer bir program Koruvatan (1999) tarafından daha önce ele alınmıştır. 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 karar vericinin 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.

Otomobil seçimi üzerine çok fazla çalışma olmadığı yapılan literatür çalışmasında görülmüştür. Otomobil seçiminin yanı sıra diğer seçim problemlerinin işlendiği çalışmalara göz atılabilir.

Otomotiv yan Sanayi sektöründe faaliyet gösteren bir üretim şirketinde yapılan makine yatırımı seçim problemine Demiray (2007), Hiyerarşik Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile çözüm sağlanmıştır.

Yılmaz (2006), uçak seçimi sürecinin oluşturulmasında, çoklu kriter içeren karmaşık karar verme problemlerinin çözümü için tasarlanan "Analitik Hiyerarşi Yöntemi" (AHY) modelinden yararlanmıştır. Oluşturulan AHY modeli Matlab 6.5 kullanılarak çözülmüştür. Ayrıca uygulamada belirsiz ve kesin olmayan veriler de göz önüne alınarak "Bulanık (Fuzzy) AHY" uygulaması yapılmış ve iki yönetimin sonuçları değerlendirilmiştir.

Öz ve Baykoç (2004), ele aldıkları yaklaşımla; hem karar ağaçları kullanılarak bilginin eksiksiz ve nitelikli tanımlanmasını sağlamaya hem de bir tedarikçi ilişkileri uzmanının yerine getirebileceğinden daha kesin sonuçlara ulaşılmasını sağlamaya çalışmışlardır.

Özkan ve Gülesin (2001), Uzman Sistem (Expert System) yaklaşımı kullanılarak kullanım yerlerine göre civata ve dişli çark seçimleri yapmıştır. Bilgi tabanında bulunan ilgili kurallar sistem tarafından yorumlanarak, elemanların seçimi için gerekli kararlar otomatik olarak verilmiştir. Civata ve dişli çarkın çalışma durumları dikkate alınarak bilgi tabanı oluşturulmuştur.

Arslan (2002), yaptığı tezde üretim sistemleri için makine takımı seçimini yönlendirecek bir karar destek sistemi geliştirmiştir. Her makine tezgâhının özellikleri veri tabanındaki diğer makinelerin özellikleriyle karşılaştırılarak skorlar belirlenmektedir. Çoklu kriter ağırlıklı ortalama metodu kullanarak çözüme ulaşmıştır.

Çimren (2004), takım tezgâhı seçiminde kullanılan, kullanıcı uyumlu bir karar destek sistemi geliştirmiştir. Geliştirilen yazılım, Analitik Hiyerarşi Yöntemi'ni (AHY) kullanarak, karar vericiye eldeki makine alternatifleri arasından uygun makineleri seçmesi için yol gösterir. Yazılım diğer karar sistemlerinden farklı olarak bazı özelliklere sahiptir. Bunlardan en önemlisi, seçim aşamasının sadece basit sorulardan oluşması nedeniyle, kullanıcının makine teknik bilgisine sahip olmasa bile karar verme işlemini gerçekleştirebilmesini sağlamasıdır.

İrfan vd. (2003), çalışmalarında en önemli talaşlı imalat işlemlerinden biri olan kalıp frezeleme işlemi için geliştirilmiş bir uzman sistem yapısını ele almışlardır. Oluşturulan sistem, iş parçası geometrisi ve malzemesi, kaba, orta veya ince olmak üzere işleme türü hakkında kullanıcıya yardımcı olur. Ek olarak sistem yüksek hız çeliği, kaplamalı veya kaplamasız sinterlenmiş karbür olmak üzere takım malzemesi bilgilerini girdi olarak almaktadır. Ayrıca sistem kullanılacak takım tipi, iş parçası bağlama yöntemi, frezeleme yöntemi (aynı veya karşıt yönlü veya kontur, zig zag, paralel, dairesel, helisel işleme vb.), kullanılacak ofset değerleri gibi hususlarda kullanıcıya çeşitli tavsiyelerde bulunmaktadır.

Chu ve Gadh (1996), yaptıkları çalışmada, kurgu sayısının minimum olması için bir unsur tabanlı tasarım sistemini tanıtmışlardır. Çalışmalarında kural tabanlı yaklaşım kullanılmış ve imalat unsurları işleme yönlerine göre gruplanarak optimum plan oluşturulmuştur.

Zhang vd. (1995) yaptıkları çalışmada, kural ve sezgisel tabanlı bir yaklaşım kullanarak, prizmatik parçalardaki unsurların işleme sıralarının belirlenmesinde farklı kısıtlamalar tanımlamışlardır. Unsurlar arası öncelik ilişkilerini kullanarak bir optimizasyon yaklaşımı geliştirmiş ve optimum kurgu planı elde etmişlerdir.

King ve Lazaro (1994), işleme aparatlarının tasarımı için sezgisel ve matematiksel model yaklaşımı sunmuşlardır. Giriş olarak verilen tolerans ve işleme bilgilerinden kural tabanlı yaklaşım ile aparat tasarımı gerçekleştirmişlerdir.

Nee ve Kumar (1991), nesne/kural tabanlı uzman sistem kullanarak katı modelleme ortamında otomatik aparat tasarımı için bir yapı önermişlerdir. Geometrik ve geometrik olmayan bilgiler katı modelden çıkarılarak operasyon tipi ve kurgu sayısı belirlenmiştir. Destek, bağlama ve dayama yüzeylerini kural tabanlı ve matematiksel analiz ile bulmuşlardır.

Darvishi ve Gill (1990), aparat tasarımında optimum çözüm elde etmek için kural tabanlı bir uzman sistemi tanıtmışlardır.

Kulak (2005) yaptığı çalışmada, malzeme taşıma sistemi seçimi için Bilgi Aksiyom'u ile bulanık kümelerin beraber kullanmış, "FUHAMES" adı verilen karar destek sistemi sunmuştur.

Chen vd. (2000) esnek üretim sistemleri için makine seçim problemine yönelik bulanık bir yöntem önererek çözüm arayışlarına katkıda bulunmuşlardır.

Özkan (2007) 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.

İç (2006) yaptığı çalışmada işleme merkezlerinin seçimine yönelik çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHY ve TOPSIS yöntemlerinin bulanık mantıkla uygulandığı bir karar destek sistemi geliştirmiştir. Karar destek sisteminin geliştirilmesinde seçim işleminde etkili olan kriterleri belirlerken istatistiksel deney tasarımından yararlanmışır.

2. KARAR VE KARAR VERME

Karar verme planlama sürecinin önemli bir parçasıdır. Ancak çeşitli alternatifler arasından en uygun bir tanesi seçildikten sonra plan yapılabilir. Bu en uygun alternatifin hangisi olduğunu ortaya çıkarmak da bir karar vermeyi gerektirir. Eğer bu alternatifleri değerlendirecek bütün bilgilere sahip olursak, karar vermede hiçbir problemle karşılaşmayız.

Ancak karar vermeyi etkileyen pek çok faktör vardır ve bunlar hakkında da her zaman tam bilgi edinmemiz mümkün değildir. Karar vermek, izlenecek yolu mümkün olan en rasyonel bir biçimde seçmektir. Hiçbir zaman gelecekle ilgili tam, kusursuz bilgiye sahip olamayacağımız için, mümkün olan tabirini kullanıyoruz. Buna aynı zamanda kısıtlı rasyonellik de denmektedir. Kısıtlı rasyonellik, elde edilebilecek en iyi bilgilerle karar vermektir (Üçok 1988).

Daft'a (1991) göre, karar verme, sorun çözme ve çevrenin sunduğu fırsatları tanımlama sürecidir. Emhan'a (2007) göre, karar verme bir sorun çözme sürecidir; sorun, karşımıza çıkmış olan bir engeli ifade etmektedir. Karar vermeyi, düşünme, tartışma ve hesaplama sonucunda girilen eylemleri ifade etmek olarak da tanımlayabiliriz (Onaran 1971).

Karar vermeyi çeşitli hareket tarzlarından bir tanesinin seçimi olarak tanımlayabiliriz. Karar verme eyleminin yapılabilmesi için en az iki alternatifin bulunmasına bağlıdır. Bu alternatifler arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi ve karşılaştırma yapılarak bir kriter takımına göre seçim yapılmasına karar verme denir. Örneğin, bir kapının hem metal malzemedен hem ahşap malzemedен yapılabildiğini varsayalım. Eğer ekonomik koşullar önemliyse metal malzeme alternatifini seçebiliriz. Aynı şeyi yüzlerce malzeme için yapabiliriz (Bayazıt 1994).

O halde "Karar verme nedir?" sorusunun cevabı en yalın biçimde, çeşitli alternatifler arasından seçim ve tercih yapmaktır şeklinde verilebilir. Daha doğrusu, etken olan eylemin seçimidir. Karar verilecek konuya ilişkin farklılık gösteren alternatifler arasında karşılaştırma yapıldıktan sonra, seçim işlemini yerine getirmek, karar verme sorununu oluşturur. Kuşkusuz karar verme, bir sorunu çözme işlemidir. Karar verme, çok yönlü bir olay içinde bulunup seçim yapmayı ifade etmektedir (Demir ve Gümüšođlu 1988).

Karar verme süreci (decision making) çeşitli şeyler arasından seçim ve tercih yapmakla ilgili bedensel ve zihinsel çabaların toplamıdır. Karar sürecini meydana getiren çalışmalar esas alacak düşünseldir. Konuyla ilgili fiziksel çalışmalar ise karar verilmesine yardımcı olacak bilgilerin toplanması ve işlenmesine ilişkin çabalardır (Tosun 1992).

Karar alma işleminde genellikle iki yaklaşımdan söze dileyebilir. Birinci yaklaşım kantitatif yaklaşımdır. Kantitatif (yöneylem) yaklaşımda problem tanımlanarak analiz edilir, alternatif çözüm yolları belirlenerek belirli bir kritere göre bu çözüm yollarından birisi seçilir ve uygulanır.

İkinci yaklaşımda ise, karar vericinin kişisel deneyim ve yargısı esas alınarak karar verilir. Bu durumda herhangi bir kantitatif analiz söz konusu değildir. Yöneylem araştırması, karar verme problemlerinin çözümünde yardımcı olan ve çözümünü kolaylaştıran çalışmaları geliştiren ve düzenleyen bir bilimdir. Yöneylem araştırmasının en önemli özelliklerinden birisi karar vermede kullanılan matematiksel tekniklere sahip olmasıdır. Yöneylem araştırması, bilimsel yönetim yaklaşımı esaslarına uygun olarak karar verme problemlerine rasyonel ilişkiler ışığında sistematik bir şekilde yaklaşır (Tekin 1999).

2.1. Karar Alma Süreci

İyi karar verebilmek için, karar verme sürecinin nasıl oluştuğunu, hangi evrelerden geçmek yoluyla karara ulaşıldığını bilmek gereklidir. Karar süreci aslında bir fikir meydana getirme, yani idrak ve yargılama sürecidir ve bu niteliğiyle de psikolojik yöne sahiptir (Tosun 1992).

Karar alma sürecinde karar verme mekanizmasında bulunanlar çeşitli risklere sebep olabilecek şu hususları göz ardı etmemelidirler. Karar alma sürecinde çok acele etmemek, çok geç hareket etmek ve karar alma mekanizmasında olanların kimseye danışmaması gibi konular çeşitli riskli durumları meydana getirebilmektedir.

Karar alma süreci farklı yazarlardan tarafından çeşitli şekillerde sistematize edilmiş olmasına rağmen genel kabul gören aşağıdaki süreci inceleyeceğiz.

- Sorunun (amacın) tanımlanması,
- En uygun alternatifin seçilmesi,
- Kararın uygulamaya konulması ve sonuçlarının izlenmesi (Emhan 2007).

2.1.1. Sorunun (amacın) tanımlanması

Karar verme sürecinde iyi bir tanım sadece sürecin başlangıcıdır. İyi tanım sadece istenen sonuçları belirtmekle kalmaz; aynı zamanda bu amaçlara varmak için ortadan kaldırılması gereken engellerin de tanımını gerektirir (Newhman 1979).

Tanımlama aşamasında problem açıkça belirlenmeli, kişi ve grupların sorumluluğu açıkça ortaya konmalı ve problemle ilişkili konuların ortaya çıkarılması için uygun bir zemin oluşturulmalıdır. Problem tam olarak tanımlanmadığı durumda veya belirsizliğin devam ettiği durumlarda karar verme sürecine başlanamaz. Şayet bu durumda herhangi bir tanımlama yapılırsa rasyonel kararların alınması mümkün değildir.

2.1.2. En uygun alternatifin seçilmesi

Sorun bir kez iyi bir biçimde ortaya konduktan sonra, meydana getirilen alternatifler birden fazla olabilir ve bu sebeple de bunların en uygun olanını seçmek gerekir. Aralarında seçim imkânı bulunan bu çeşitli alternatiflerden en uygun olanını bulmak çok zor olabilir. Her karar verici, probleme farklı bir açıdan yaklaşmakta, kendi bakış açısına göre en uygun

olan seçimi yapmakta, ancak çoğu zaman bu seçim farklı karar vericilerin fikirleri ile örtüşmemektedir (Demiray 2007).

Bireyler etraflarındaki çevre, insanlar ve çevrelerindeki insanların tepkileri konusunda kendi duygu ve düşünceleriyle bir karar varır. Bireyin çevreyi algılaması bir girdi ve çıktı problemidir. Bir makineye girilen girdi tam olarak ölçülebilir, çıktıya da bununla orantılı olarak ulaşılabilir ve fiziksel bir yöntem kullanılarak ölçülebilir. Fakat yeni bir nesne karşısında iki insanın davranışının nasıl olacağını tahmin etmek zordur. Yeni bir nesneye iki insanın verdikleri tepkiler birbirinden farklı olabileceği gibi aynı da olabilir.

Olayların ve nesnelerin yanlış algılanması normal bir durum olarak karşılanabilir. Çünkü algı problemleriyle uğraşanların genel olarak kabul ettiği üzere göz kolayca yanılabilir. Bu gerekçelerden ötürü insanlarla ilgili büyük bir belirsizlik olduğu kanısına varılabilir. Bu tür belirsizlikleri azaltmak veya ortadan kaldırmak için karar verme sürecine yardımcı olacak metotlara ihtiyaç duyulur.

Bu nedenle de kullanıcının istekleri doğrultusunda alternatif sunabilen, insanlara özgü değişken ruh halinden kaynaklanan düşünce farklılıklarından etkilenmeyen, sadece kullanıcının ihtiyaçlarına uygun alternatifler üretebilen bilgisayar destekli bir seçim programına ihtiyaç doğacaktır.

2.1.3. Kararların uygulanması ve sonuçların izlenmesi

Bu safha karar verme sürecinin sonudur. Kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayan alternatif ya da alternatiflerin arasından bir alternatife kullanıcı karar verecektir. Bunun içinde kullanıcıya iyi bir bildirim sunmak gerekir. Tepeden inme özellik taşıyan alternatifler, kullanıcının isteklerini ne kadar iyi karşılırsa karşılımsın olumlu bir sonuca ulaştırmayabilirler. En son karar verilmeden önce seçilen alternatifin ihtiyaçları görüp görmediği ve beklenen sonuçları verip vermediği kullanıcı tarafından görülmelidir. Böylece elde edilen alternatiflerin verilerini karşılaştıran alıcının kabulü kazanılabilir. Gerçekleşen sonuç ile beklentiler arasında farklılık meydana gelecek olursa karar alıcı hatalı bir problem

tarifi yaptığını anlayacak ve bu tarifi düzeltmeye ve değiştirmeye çaba gösterecektir. Eğer sonuç beklentilerini karşılıyor ise nihai karar kullanıcı tarafından verilerek karar verme işlemi bitirilecektir.

2.2. Otomobil Seçiminde Karşılaşılan Karar Verme Zorlukları

Otomobil satın alma problemi, çok sayıda farklı özelliklere sahip seçeneklerin; göz önüne alınması gereken birçok nicel, nitel faktör ve amacın bulunduğu bir problemdir (Terzi vd. 2006).

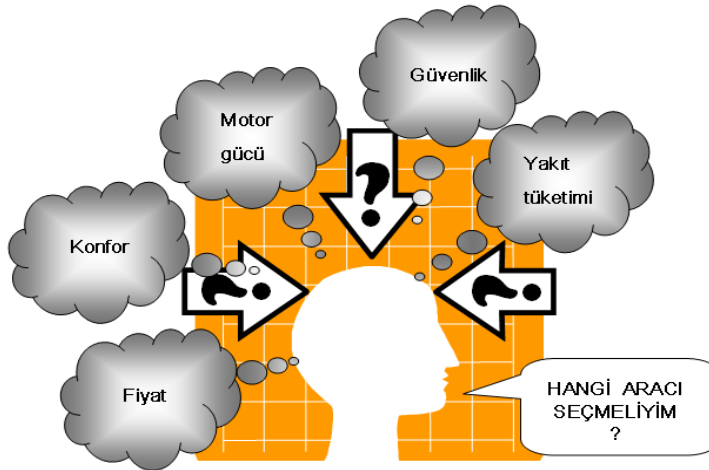
Karar verici, yeni otomobil satın almaya geldiğinde, çok geniş bir ürün gamı içinden seçim yapmak zorunda kalacaktır. Karar vericinin amacı, beklentilerini en yüksek seviyede karşılayabilecek aracı satın almaktır. Ancak birçok müşteri, kendi beklentilerini doğru şekilde analiz ederek, sayısal karşılaştırma yapamaz. 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 başarımlar seviyesinin 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.

Bir aracın satın alınması düşünüldüğünde gidilecek olan ilk yer satış bayisidir. Bayilerde ise alıcıyı karşılayan satış elemanı olmaktadır. Her satış elemanı, probleme farklı bir açıdan yaklaşmakta, alıcının isteklerini kendi bakış açısına göre yorumlamakta, ancak çoğu zaman ortaya çıkan seçenekler farklı satış elemanlarının fikirleri ile örtüşmemektedir.

Bu nedenle, bir seçim probleminde sadece alıcının istek-ihtiyaçlarına dikkat edilmeli, karar verme bileşenleri kontrol edilebilmeli ve alıcıya yol göstererek seçimi etkileyen faktörler tek platformda gösterilmelidir.

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 bu alternatifleri değerlendirecek bütün bilgilere sahip olursak, karar vermede hiçbir problemle karşılaşmayız. Ancak karar vermeyi etkileyen pek çok faktör vardır ve bunlar hakkında da her zaman tam bilgi edinmemiz mümkün değildir (Üçok 1988).



Şekil 2.1 Karar vermede karşılaşılan bazı zorluklar

Müşteri bir araç almaya karar verdiğinde kendisini bekleyen bazı sorunlarla karşılaşır. Şekil 2.1’de otomobil satın alımında karşılaşılan bazı zorluklar görülmektedir. Bu zorlukların başında otomobilin fiyatı gelmektedir. Bu zorlukları motor gücü, konfor, yakıt tüketimi, güvenlik, erişebilecek hız olarak devam ettirebiliriz. Otomobiller insanlar için pahalı ihtiyaçlardır. Seçiminde doğru karar verilmediğinde geri dönüşü çok maliyetli olabilmektedir. Satın alıcının amacı ihtiyaçlarını en uygun şekilde karşılayan otomobili satın almaktır. Bu nedenle ihtiyaçları en iyi gören aracın seçilmesi için bir karar verme sistemi alıcının yararınadır (Korhonen vd 1992).

2.3. Karar Verme Teknikleri

Karar verme uygulamalarında en karışık işlem, veri tabanında bulunan alternatiflerin, ihtiyaç belirleme aşamasında belirlenen kriterlere uygun olarak değerlendirilmesi işlemidir. Uygun alternatif ya da alternatiflerin bulunmasına yönelik değişik çalışmalar yapılmaktadır. Karar verme teknikleri olarak bilinen yöntemler kullanılarak, veri tabanında bulunan alternatifler belirli kriterler eşliğinde değerlendirilebilir.

Karar verme aşamasında, kriterler iyi değerlendirilerek en uygun alternatifler bulunabileceği gibi, yanlış değerlendirme sonrasında hiç arzu edilmeyen alternatif seçim sonucuyla karşılaşmak mümkün olabilir. Alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak kriterlerin gereğinden çok olması durumunda, değerlendirme işleminin sonucuna ulaşılması çok uzun zaman alabilmektedir (Keiroruz vd 1990).

Karar verme aşamasının uygulanabilmesi için, ihtiyaçları karşılayacak alternatiflerin yer aldığı bir veri tabanı bulunması ve bu alternatiflere ait değerlendirme kriterlerinin bilinmesi gereklidir. Kriterler, karar verme aşamasında kullanılan ve alternatife ait bazı özelliklerin belirlenmesinde kullanılan önemli bir karar birleşenidir. Kriterler üzerinde yapılacak kısıtlamalar, alternatiflerin performans sınırlarını belirlemektedir. Her kriterin alacağı değerler ve değerlerin ölçü birimleri farklı olabilir.

Karar verme metotları aynı sisteme ait alternatifler içersinden, değişik ölçek aralıklarına sahip kriter değerlerine bağlı olarak en uygun alternatif ya da alternatifleri bulmada, karar vericiye yardımcı olmak için geliştirilmiştir. Karar vericiler, çok sayıda alternatifi ve bu alternatiflere ait kriterleri doğru bir şekilde değerlendiremeyebilirler. Genellikle bir karar verme metodunun yapısı, alternatife ait toplam değer fonksiyonunun hesaplanarak bulunması şeklinde yorumlanır. Bununla birlikte bazı alternatiflere ait kriter değerlerinin aynı olmadığı ya da ölçek aralıklarının farklı olduğu gerçekleri göz ardı edilebilmektedir (Bozdemir 2003).

2.3.1. ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality) I tekniği

Optimizasyon amaçlı matematiksel programlama tekniklerinden olan ELECTRE Tekniği adı altında literatürde ELECTRE I, II, III ve IV teknikleri yer almaktadır. Bu teknikler birbirlerinden küçük farklılıklarla ayrılmaktadırlar. Bu nedenle kapsamı ve kullanım yoğunluğu dikkate alınarak sadece ELECTRE I tekniği ele alınmıştır. Söz konusu teknik sayesinde karar verici çok sayıda nicel ve nitel kriteri karar verme sürecine dâhil edebilmekte, kriterleri amaçları doğrultusunda ağırlıklandırabilmekte, kriterlerin verimlilik ölçülerinin büyüklüklerini seçebilmekte ve ağırlıklarını toplayarak en uygun alternatifini belirleyebilmektedir.

Genel olarak ELECTRE I tekniğine göre karar verme sürecinde şu aşamalar söz konusu olmaktadır;

- Alternatiflerin oluşturulması,
- Kriterlerin belirlenmesi,
- Kriterlerin önem derecelerinin saptanması,
- Alternatiflerin kriterlere göre değerlendirilmesi
- Verimlilik ölçülerinin belirlenmesi,
- özüm ve yorum

Bu tekniğin gereği olarak bir başlangıç tablosundan hareket edilir. Bu tabloda, sütunlar seçeneklere (alternatiflere), satırlar ise (kriterlere) ayrılır. Diğer yandan her kritere, diğerlerine nazaran taşıdığı önemi belli edecek şekilde ağırlık verilir. İkinci aşamada, alternatiflerin karşılaştırmasına olanak veren uyumluluk ve uyumsuzluk matrisleri oluşturulur. Üçüncü aşamada; uyumluluk ve uyumsuzluk matrisleri için belirlenen eşik değerlerine göre bu iki tablo nihai değerlendirme tablosunda birleştirilir ve en uygun alternatif belirlenir. Bu amaçla grafik çizimden de yararlanılır (Daşdemir ve Güngör 2002).

2.3.2. Delphi tekniği

Bu teknik, belirli bir sorunun çözümlü amacıyla uzman kişilerin konu hakkında çok sayıda kritere göre karar vermelerine ve uzlaşmalarına olanak sağlamaktadır. Teknik, uzman kişiler bir araya gelmeden uygulanabildiği gibi, grup halinde bir araya gelmeleri suretiyle de uygulanabilir. Eğer uzman kişiler bir araya gelmeden uygulama yapılacaksa, uzmanların soruna bakış açıları ve çözüm önerileri hakkındaki görüşlerini elde etmek amacıyla kendilerine bir form gönderilir. Formlar uzman kişiler tarafından doldurulduktan sonra geri gönderilir. Tüm grup üyelerinin veya uzmanların görüş ve önerileri sınıflandırılır ve buna göre oluşturulan kararların isabet derecesini ortaya koymak amacıyla durum tekrar kendilerine yazılı olarak bildirilir. Bu işlem nihai karar verilip uzlaşma sağlanıncaya kadar devam eder. Keza bu teknik, belirli bir konuda uzman kişiler grup halinde bir araya gelip, tartışmak ve kendilerine verilen standart formlara konu hakkındaki görüş ve önerilerini yazmak veya formdaki sorulara puanlar vermek ya da çoklu oylama (multivoting) yapmak suretiyle de uygulanabilir (Aktan 1999).

2.3.3. Analitik hiyerarşi yöntemi (AHY)

AHY, ilk olarak 1970'li yıllarda ortaya konmuş, karmaşık problemlerinin çözümünde sıkça kullanılan, karar verme sürecinde objektif ve sübjektif faktörleri birleştirme olanağı sağlayan güçlü ve kolay anlaşılır birçok kriterli karar verme tekniğidir. Asıl olarak elemanların ikili karşılaştırılmasından elde edilen önceliklere dayalı bir ölçüm teorisidir. AHY ile karar verme sorunun olabildiğince ayrıntılı olarak ortaya konması ve daha sonra hiyerarşi olarak adlandırılan ve her biri bir dizi ögeden oluşan katmanlar halinde incelenmesi gerekir. AHY tekniğinde en üst düzeyde bir amaç ve bu amacın altında sırasıyla kriterler, alt-kriterler ve seçeneklerden oluşan hiyerarşik bir model kullanılmaktadır. AHY, hiyerarşilerin oluşturulması, üstünlüklerin belirlenmesi ve mantıksal ve sayısal tutarlılığın sağlanması şeklinde 3 temel prensibe dayanmaktadır.

Genel olarak AHY tekniği ile bir karar verme problemi çözümlenirken:

- Karar elemanlarından oluşan bir karar hiyerarşisinin kurulması,
- Karar elemanlarının ikili karşılaştırılması,
- Karar elemanlarının göreceli önceliklerinin tahmin edilmesi,
- Karar elemanlarının göreceli öncelik değerlerine göre alternatiflerinin genel öncelik değerlerinin ve sıralamalarının belirlenmesi,

şeklinde 4 aşama söz konusudur. AHY tekniği günümüzde ekonomi, planlama, enerji politikaları, kaynak tahsisleri, sağlık, anlaşmazlık çözümü, proje seçimi, pazarlama, bilgisayar teknolojisi, bütçe tahsisi, muhasebe, eğitim, sosyoloji, mimarlık vb. pek çok alanda çeşitli karar verme problemlerinde karmaşık çevresel kararların analizinde ve ormancılık alanında kullanılmaktadır (Daşdemir ve Güngör 2002).

2.3.4. Değerlendirme kartları

Alıcının isteklerinin belirlenmesinden sonra veri tabanında bulunan çok sayıdaki alternatifin objektif ve hızlı bir şekilde değerlendirilmesi karar verme probleminin asıl bölümünü oluşturmaktadır. Bu amaçla veri tabanındaki bilgiler değerlendirilirken karşılaşılan zorlukların aşılabilmesinde kullanılan tekniklerden biri de değerlendirme kartlarıdır.

Tablo 2.1 Değerlendirme kartı örneği

Çözüm	Fiyat	Ağırlık	Kullanım	Karar
A ₁	+	-	-	-
A ₂	+	+	-	+
A ₃	-	-	+	-

Tablo 2.1'de bir değerlendirme kartı örneği görölmektedir. Bu örnekte A₁, A₂ ve A₃ çözümleri birbirleri ile fiyat, ağırlık, kullanım ve uyum kriterleri açısından

karşılaştırılmıştır. Bu değerlendirmenin sonucunda karşılaştırma sonunda en fazla (+) toplayan çözüm en uygun çözüm olacaktır. Tablo 2.1'deki örnekte en uygun çözüm olarak A_2 çözümüne karar verilmiştir (Bozdemir ve Toktaş 2001).

Değerlendirme kartları ile basit ve orta zorluktaki seçimler yapılabilir. Değerlendirme kartları alıcının isteklerinin belirlenmesi sonrasında çözümlerin belirli kriterler eşliğinde değerlendirilmesinde kullanılacak en basit yöntemdir. Değerlendirme kartları hazırlanırken, tablonun üzerindeki sütunlara alternatiflerden beklenen faydalar yazılır. Alternatiflere ait değerlendirmenin daha hassas hale getirilmesi sütun sayısındaki faydalar bölümünün sayısı artırılmakla sağlanabilir (Bozdemir ve Eldem 2002, Bozdemir ve Mendi 2005).

2.3.5. Sıralar toplamı kuralı metodu

Sıralar toplamı kuralı metodunda, alternatiflere ait her bir kriter değerinin uygunluk sırası belirlenerek tabloya yazılır. Alternatif seçiminde kullanılacak kriter değerleri ürünün tüm niteliğini belirleyici veya seçilecek alternatif üründen istenilen özellikleri içeren kriterler olmalıdır.

Sıralar toplamı kuralı metoduna ait bir uygulama Tablo 2.2'te görülmektedir. Fiyat ve ömür kriterleri esas alınarak hazırlanan bu tabloda A_1 , A_2 , ve A_3 alternatiflerinin değerlendirilmesi yapılmaktadır. C_1 fiyat ve C_2 , ömür kriterleri kendi içlerinde değerlendirilmeye tabi tutulurken, en uygun olanına 1, sonrakine 2 ve sonuncusuna da 3 değeri verilir. Alternatiflere ait kriter sıralamalarının sayısal toplamı yapılarak $\sum e_{ij}$ değeri elde edilir. Elde edilen $\sum e_{ij}$ değeri en küçük olan alternatifin seçim sırası diğerlerinden öncedir. Değer sıralaması yapıldıktan sonra hangi alternatifin seçileceğine karar verilir.

Tablo 2.2'te görülmekte olan $\sum e_{ij}$ değerlerinin karşılaştırılmasında, $A_1=A_2=A_3$ şeklinde bir sonuca ulaşılmaktadır. Anlaşılır bir sonuç elde edebilmek için, kullanılan kriter sayısının artırılmasıyla, alternatiflere ait seçim sıralaması açık olarak belirlenebilir.

Tablo 2.2. Sıralar toplamı kuralı metodunun uygulanması (Roozenburg ve Eekels 1995)

	C ₁ : Fiyat		C ₂ : Ömür (Yıl)		Σe_{ij}
	x _{i1}	e _{i1}	x _{i2}	e _{i2}	
A ₁	800.-	1	4	3	4
A ₂	805.-	2	8	2	4
A ₃	1200.-	3	8.5	1	4

2.3.5.1. Otomobil seçiminde sıralar toplamı metodunun kullanımı

Yukarıda bahsedilen sıralar toplamı metodu örnek alınarak bu çalışmada kullanılan kullanıcı istekleri doğrultusunda değişken puanlama yapabilen dijital bir değerlendirme kartı geliştirilmiştir. Sıralar toplamı kuralı kullanılarak, kullanıcının araçtan beklenen özellikleri belirleme aşamasında alternatiflere ait kriterlere değer vermesi sağlanmıştır. Böylece alternatiflerin, kriterlerinden topladıkları puanlara göre kullanıcıya sunulması amaçlanmıştır. Yapılan işlemlerin kolaylığı ve karmaşık olmayışı, kriterlerin kullanıcının isteklerine göre değerlendirilmesi ve basit yapısı nedeniyle araç seçiminde sıralar toplamı metodu kullanılmıştır.

Geliştirilen değerlendirme kartı sayesinde, genel cevaplı seçim şartname aşamasında belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda veri tabanı taranarak bulunan araçların özelliklerine göre belirlenmiş kriterler, alıcının istekleri doğrultusunda puanlanarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Örnek verilecek olursa araçtan beklenen özellikleri belirleme kısmında, aracın hız kriteri için düşük seçeneği seçildiği durumda, genel cevaplı seçim şartname aşamasında kullanıcının belirlediği kriterlere uygun olarak bulunan araçlardan maksimum hızı düşük olanlar bu özellikte en yüksek puanı alacaklardır. Maksimum hızı normal olan araçlar ikinci en yüksek puanı ve maksimum hızı yüksek olan araçlar ise en düşük puanı alacaktır.

Puanlama işlemi, satın alıcının kriterlere verdiği cevaplara göre değişim göstermektedir. Örneğin; araçtan beklenen özellikleri belirleme aşamasında aracın hız kriteri için yüksek

seçeneği seçildiği düşünüldüğünde, bu defa alıcının belirlediği kriterlere göre belirlenmiş araçlardan hızı yüksek olanlar en yüksek puanı alacaktır. Normal hızda olan araçlar ikinci en yüksek puanı, düşük olan araçlar ise en düşük puanı alacaktır.

Kullanılan dijital değerlendirme kartlarında kriterler, aracın kullanım süresince yakıt sarfiyatı, konforu, yük kapasitesi ve gövde tipi olarak belirlenmiştir. Her kriter eşit öneme sahiptir. Alıcının, araçtan beklenen özellikleri belirleme kısmında verdiği cevaplar ile veri tabanındaki araçların özelliklerine göre belirlenmiş kriterler, kullanılan dijital değerlendirme kartı ile puanlanır. Belirli bir baraj puanının üzerinde puan alan araç veya araçlar alternatif olarak kullanıcıya sunulur.

Tablo 2.3 Otomobil seçiminde sıralar toplamı metodu kullanılması

		Yakıt tüketimi	Konfor	Yük kapasitesi	Gövde tipi	
İstenilen özellikler		Normal	Normal	Düşük	Hatchback	Toplam
Aracın özellikleri	Clio hb 1.2 16v authentic	Düşük(5)	Düşük(3)	Düşük(5)	Hatchback (5)	18
	Clio hb 1.4 16v expression	Normal(5)	Normal (5)	Düşük (5)	Hatchback (5)	20
	Symbol sedan 1.5 dCi 80 extreme	Düşük(5)	Normal (5)	Düşük (5)	Sedan (0)	15
	Scenic 1.6 16v privilege	Normal(5)	Yüksek(3)	Düşük (5)	Hatchback (5)	18

Otomobil seçiminde kullanılan bir dijital değerlendirme kartlarının kullanımının daha iyi anlaşılabilmesi için örnek bir sıralar toplamı metotlu değerlendirme kartı hazırlanmıştır. Tablo 2.3’de hazırlanan bu değerlendirme kartı görülmektedir. Kartta, araçtan beklenen özellikleri belirleme aşamasında belirlenen istekler ile araçların sahip olduğu özellikler bulunmaktadır. Alıcının beklediği özellikleri karşılama miktarlarına göre araçların özelliklerine puanlar verilmiştir. Belirli bir baraj puanının üzerine çıkan araçlar alıcıya alternatif olarak sunulabilir.

Tablo 2.4'te görülen değerlendirme kartı örneğinde ise alıcının araçtan beklenen özellikleri belirleme kısmında belirlediği istekler Tablo 2.3'deki değerlendirme kartı örneğinde bulunan isteklerden farklıdır. Fakat örnek olarak verilmiş araçlar aynıdır. Böylece şartname aşamasında kullanıcının belirlediği kriterlere göre bulunan araçlar arasından istekleri karşılayacak araçların her zaman farklı olabileceği gösterilmiştir. Tablo 2.3'de alıcının beklediği özellikleri karşılayan araç farklı olurken Tablo 2.4'te alıcının araçtan beklediği özellikler farklı olduğundan alıcıya alternatif olarak sunulan araç farklı olacaktır.

Tablo 2.4. Otomobil seçiminde sıralar toplamı metodu kullanımı

		Yakıt tüketimi	Konfor	Yük kapasitesi	Gövde tipi	
İstenilen özellikler		Düşük	Normal	Düşük	Sedan	Toplam
Araçın özellikleri	Clio hb 1.2 16v authentique	Düşük(5)	Düşük(3)	Düşük(5)	Hatchback (0)	13
	Clio hb 1.4 16v expression	Normal(3)	Normal(5)	Düşük(5)	Hatchback (0)	13
	Symbol sedan 1.5 dCi 80 extreme	Düşük(5)	Normal(5)	Düşük(5)	Sedan (5)	<u>20</u>
	Scenic 1.6 16v privilege	Normal(3)	Yüksek(3)	Düşük(5)	Hatchback (0)	11

3. MODEL

Gerçeğin bir şekilde temsil edilme şekline model denir. Temsil edilme, gözlenen gerçeğin ilgili belirli özelliklerini açıklama şeklidir. Gerçekse, mevcut olmuş, olmakta olan veya olabilecek olan nesne ya da sistemleri içerebilir. Model bu şekilde açıklanınca, gerçeğin ilgili özelliklerinin seçimi ve temsil araçlarının saptanması zor olabilir (Bayazıt 1994).

Sistemci görüş açısından model, bir sistemi temsil etmek için kullanılan yardımcı araç niteliğinde değer sistemidir.

Modeller;

- Açıklama
- Tahmin
- Karar verme
- Tanımla
- Keşfetme
- İletişim

amaçlarıyla yapılırlar (Bayazıt 1994).

3.1. Problem Çözme Süreci ile Model İlişkisi

Problemi ifade etmek için yazı ve söz kullanılır. İnsanların bunu anlaması için öğrenmesi gerekir. Sözle ve yazıyla açıklama yapılarak problemin modelleri oluşturulur. İnsan problemin bir düşünce modelini zihninde oluşturur. Daha sonra, düşündüklerini senaryo, şartname veya yazılı olarak ortaya çıkarır. Böylece gerçek temsil edilmiş olup, model olarak adlandırılabilir. Düşünceleri daha da somutlaştıkça, düşüncelerinin çizimlerle modelini oluşturmaya başlar. Çizili modelin üç ve dört boyutlu modellerini yapabilir. Daha sonra prototip denilen, gerçeğin kopyası modeli

oluşturur. Model, düşüncelerin sunulması, açıklanması, gerçeğin tahmini, düşüncelerin iletişimi, keşfetme, karar verme amaçlarıyla veya bunlardan biri ya da birkaçı için kullanılır.

3.2. Modellerin Özellikleri

Modeller gerçekteki sistemlerin başka sistemlerle temsil edilmesi olarak tanımlanabilir. Modelleri iç ve dış modeller olarak ikiye ayırabiliriz. İnsanın kafasında oluşan, bilinçaltı ya da bilinç üstü bazı kalıplar, iç modeller olarak tanımlanabilir. Bunlar, tahminen algılamayı etkileyen bir takım tavırları oluştururlar. Sinir sistemi tarafından hala açık olarak bilinmeyen bazı süreçler geliştirilirler. Bireyler yetiştirilme şekillerine göre, bilinçli ya da bilinçsiz bazı zihinsel süreçler sonucu, kendi problem çözme yöntemlerini geliştirebilirler. Dış modeller ise çözülen problemlerin başkalarına açıklanması ve iletişimin kurulmasında gereklidir. Modeller bilgi taşırlar ve bilgi ürünü sistemleridir.

Bir dış model, bir gerçeğin temsil edilmesidir. Temsil edilme, gözlenen gerçeğin belirli özelliklerinin açıklanmasıdır. Gerçek nesnelere ya da sistemleri kapsayabilir. Model açıklandıktan sonra, gerçeği temsil edecek özelliklerin seçimi önem kazanmaktadır. Gerçek, çevredeki gözlem ve soyutlama işlemleri sonucu öğrenilebilir. Fakat bu işlemler büyük ölçüde öznedir. Bu özneliğin sebebi, gözlemcinin isteklerinden ve kendi algı gücünden kaynaklanır (Bayazıt 1994).

Modellerin gelecekteki gelişiminin enformasyon kuramını gerektirebilmesi nedeniyle modellerin problemi çözme ve iletişim içinde kullanılabilir. İletişimde en önemli araç dil olarak belirtilebilir (Bayazıt 1994).

Tablo 3.1'de görüldüğü üzere model sözcüğü, çok geniş bir alanı açıklamak için kullanılmıştır. Burada model sözcüğü, kuramın yerini alacak bir sözcük olarak kullanılmıştır. Bu sözlerdeki model kavramı eskiyi ya da sistemi açıklayabileceği gibi, olayı ve olaylar grubunu anlatan açıklamalar olarak da ele alınabilir.

Tablo 3.1 Modelin görevleri

Modellerin görevleri			
İletişim		Çözümleme	Çözüm karar verme
Düzenlemek	Oyalamak	Halletme	Bulma
Tarif etme	Razı etmek	Hesaplama	Tahmin
Tasvir etme	Saymak	Kontrol	Artırma
Tekrar etmek	İzah etmek	Sınıflama	Keşfetme
İfa etmek	Anlatmak	Karşılaştırma	Yargılama
Rehber	Depolamak	Kompoze etme	Yönetme
Temsil eden	Öğretmek	Denetleme	Ölçme
Tavsiye etmek	Taklit	Kararlaştırma	Eyleme
Hayal etmek		Deneme	Plan
Göstermek		Optimizasyon	Yerini alma
Haberdar etmek		Üretme	Çözümleme
Tercüme etmek		Azaltma	Şekil verme
		Bağlama	Çeşitleme
		Test	Değiştirme
		Çeviri	

Geleceği tahmin güçlerine göre üç çeşit kuram ortaya konulmuştur. Formal kuramlar, matematik modelleri de kapsayan çok zayıf tahmin modelleridir. Fikri modeller, seçim kriteriyle haklı çıkarılmayan ve kuvvetli tahmine dayanan modellerdir. Maddi, benzer modeller kuvvetli tahmin modelleri olduğu kadar, bir seçme kriteriyle yargılanabilirler. Modellerde bir olayı açıklayan bir kuram, gerçek anlamdaki olayı tahmin ettirici bir model olarak, gözlenebilen olayların benzerliğine dayanarak kullanılmaktadır (Bayazıt 1994).

Eğer maddi benzer modellerin ve fikri modellerin hiçbiri olayları doğrudan doğruya açıklama olanağına sahip değilse, biçimsel kuramdan yararlanır. Pratik olarak, bütün yönelem araştırması modelleri, biçimsel kuram sınıfına girerler. Bu modellerin tahmin olanağı oldukça zayıftır. Çünkü bu modeller kurulurken bütün bağlantıların bilindiği kabul edilir. Bu modeller genel olarak matematik modeller olarak adlandırılırlar.

3.3. Modellerin Görevleri

Model, gerçeği daha iyi anlamak için, gerçeğin basitleştirilmiş ve kolay anlaşılır bir açıklamasını yapmak için kullanılır. İletişim ve problem çözme amacına yönelik çeşitli görev açıklama şekilleri bulunabilir. Modeller gerçek durumda gelişme sağlamak için

kullanılabilirler. Modellerin görevleri çeşitli ayrıntılarla ortaya konulabilir. Modeller bir kazanç sağlayabilir. Bu sayede bilgilerin tamamlanacağı, toplanacağı ve düzenleneceği bir çerçeve elde edilir. Modellerin mantıksal görevleri ise, belirli olayların nasıl olduğunun açıklanması olarak tanımlanabilir. Modellerin normal görevleri, bazı olayların çok bilinen olaylarla karşılaştırılması olup, bilimsel görevleri de bilimsel fikirlerin iletişimidir.

Modellerin sistematik görevi, gerçeği açıklayan fikirlerin çerçevesinin denenebilmesi, ayırıcı görevi, sistemin bütünle ilişkisinin bilinerek kısmi çalışmalarda tanımlanmasıdır. Bir çerçeveyi değerlendirme görevi ise, sistem içindeki farklı kararların etkilerinin taklit edilebileceği bir çerçeve sağlamaktır.

3.4. Modellerin Sınıflandırılması

Modelleri üç esas bölüme ayırabiliriz (Bayazıt 1994).

- Ne için yapıldığı (amaçları)
- Ne kullanılarak yapıldığı
- Zaman faktörünün kullanılması

Amaç, kurucunun modeli kurma nedenlerine bağlıdır. Modellerin amaçlarını şu şekilde sıralayabiliriz

- Açıklama
- Karar verme
- İletişim

Broadbent (1973) ise modellerin amaçlarını üç grupta toplar

- Açıklayıcı
 - Isomorfik
 - Homomorfik

- Düşünceyi kurma
 - Bilgiyi tanımlama
 - Bilgiyi toplama
 - Bilgiyi düzenleme
 - Bilgiyi tahmin etme
- Araştırmacı
 - Hipotez deneme
 - Hipotez kurma

Yukarıda bahsedilen amaç sınıflandırmalarının hepsi geçerli olup modellerin ne için meydana getirildiklerini açıklar. Bahsi geçen modeller örnek alınarak araç seçim problemine uygulanacak bir model geliştirilmiştir.

3.5. Kural Tabanı

Eğer- o halde şeklinde yapıya sahip olan cümlelere kural denilmektedir. *Eğer – o halde* şeklindeki veya diğer bir şekilde olan kuralları depolamak için bir veri belleğine sahip olunmalıdır. Bu bellek kuralları depolayan bellek veya kural tabanı olarak adlandırılabilir.

Eğer – o halde yapıları iki kısımdan oluşur. Birincisi varsayım kısmıdır. Varsayım kısmı; ve, veya gibi mantık bağlaçları ile birleştirilmiş elementer cümlelerden oluşur. İkinci kısım ise sonuç, çıkarım kısmıdır. İkinci kısımda ise kurallardan ileri gelen çözümü veya yerine getirilecek eylemi gösteren bir ya da birkaç cümleden oluşmaktadır. Genel olarak ele alacak olursak *eğer* varsayım, *o halde* ise çıkarım şeklinde gösterilebilir. Diğer bir deyişle varsayım yürümlü olan durumu bulabilmek için tayin edilmiş kurallar numunesidir (Allahverdi 2002).

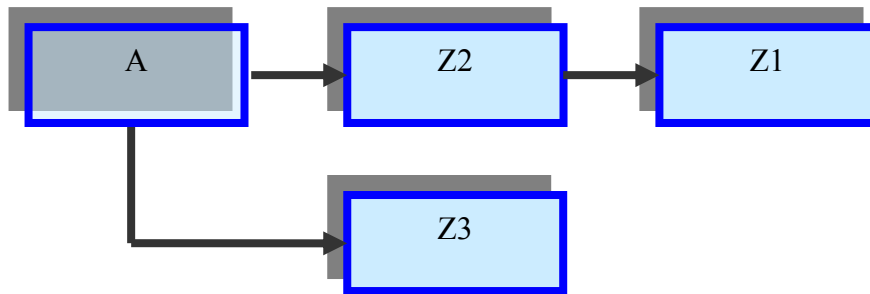
Her bir kural belirli bir nitelik ve değere sahiptir. Nitelik verinin tip, uzunluk, sayı, gibi karakteristiklerinden birini içeren belirtisidir. Değer, veriyi belirleyen bir özelliktir. Herhangi bir kural bir veya birkaç çift nitelikten yani değer veya sonuçtan oluşur (Allahverdi 2002).

Bilgi herhangi bir şekilde sunulduktan sonra bilgi tabanından bir sonuç çıkarabilmemiz için bir muhakeme yöntemine ihtiyaç duyulur. Bilginin kurallarla sunulması yöntemini kullanırken iki yöntemden yararlanır. Genellikle bilgi tabanındaki tüm kuralların muhakeme edilmesi iki teknikle gerçekleşir (Edmund ve Robert 1990).

- İleri doğru zincirleme
- Geriye doğru zincirleme

3.5.1. Geriye doğru zincirleme

Geriye doğru zincirleme tekniğinde ise, karar verme ünitesi problemi çözerken kuralın en sonu olan sonuç, yani o *halde* cümlesi ile başlar ve şart, yani *eğer* cümleleri tatbik edilerek çözüm bulunur. Yani bu tür zincirleme tümdengelim ilkesini temel alır ve sonuç kısmını sağlayacak bütün kuralları tek tek inceler (Adalı 1996).



Şekil 3.1 Geriye doğru zincirleme modeli

Geriye doğru zincirleme yönteminde önceden bir hipotezin gerçek olduğu varsayılır ve bu hipotezi kanıtlayacak Z1, Z2 ve Z3 delilleri aranır. Şekil 3.1’de geriye doğru zincirleme yönteminin bir modeli görülmektedir. Burada A hipotezini kanıtlamak için Z2 ve Z3 delillerini (kurallarını) sorgulamak gerekir. Fakat Z2 delili de Z1 delilinin sorgulanmasını istemektedir. Z3 delilini sorgulamakla ise Z1 ve Z2 delillerine ulaşmadan A hipotezi kanıtlanabilir.

Geriye doğru zincirleme tekniğine şöyle bir örnek verilebilir. Önce bir hipotez ile başlamak gereklidir. Hipotez olarak bir mutfakta su kaçağı kabul edilebilir. Sonuç

çıkarma ağında geriye doğru gidilerek kaçağın sebebi araştırılır. Mutfakta su kaçağı hipotezinin doğrulanması için mutfakta problem ve dışarıdan su girişi yok verilerinin doğru olması gerekir. Eğer mutfak girişi ıslaksa ve banyo kuru ise mutfakta problem hipotezi doğrulanır. Dışarıdan su girişi yok verisinin doğrulanması için pencerenin kapalı olduğu verisi gereklidir.

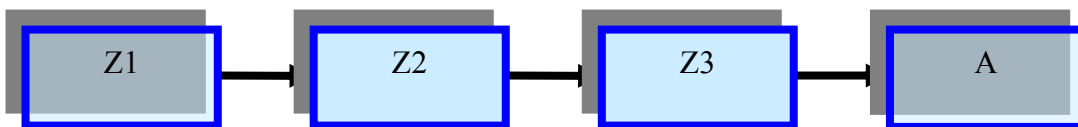
Bu şekilde yapılan ilerleme geriye doğru zincirleme olarak adlandırılır. Mutfakta su kaçağı hipotezinden zincirleme kurallar izlenerek giriş ıslak gibi delillere ulaşılabilir. Geriye doğru zincirleme çok kullanılan bir yöntemdir (Allahverdi 2002).

Geriye doğru zincirlemenin genişlik öncelikli ve derinlik öncelikli olmak üzere iki şekli vardır. Genişlik öncelikli geriye doğru zincirleme, o anda eldeki amaca çözüm bulmak için tüm kuralların sonuç kısımlarını kontrol eder. Çözüm bulamazsa kuralların şart kısımlarına bakar. Derinlik öncelikli geriye doğru zincirleme ise, eldeki amaca çözüm bulmak için ilgili bir kural bulur ve bu kuralın önce şart kısmına bakar. Bu kuralın şart kısmı sonuca götürmezse başka bir kural arar (Adalı 1996).

3.5.2. İleri doğru zincirleme

İleriye doğru zincirleme tekniğinde karar verme ünitesi problemin en başından, yani *eğer* cümlesinden başlayarak sonuç, yani *o halde* kısmına ulaşılmasıdır. Bu yöntem tümevarım mantığı ile çalışır. Bütün kuralların şartı sağlayıp sağlamadığı göz önünde tutularak sonuca ulaşılır. Eğer şartlar sağlanıyor ise *o halde* kısmında yer alan yargı cümlesi doğrudur. Bu cümle şartlara göre elde edilen sonuçtur (Özkan ve Gülesin 2001). Şekil 3.2’de ileriye doğru zincirleme tekniğine ait bir model görülmektedir.

İleriye doğru zincirleme tekniğinde eğer Z1 delili kanıtlanırsa Z2 deliline geçilir. Z2 delili de kanıtlanırsa Z3 deliline geçilir. Bu delilinde kanıtlanması durumunda A hipotezinin doğru olduğu kanaatine varılır.



Şekil 3.2 İleriye doğru zincirleme modeli

Geriye doğru zincirleme tekniğinde bir hipotez kabul edilerek geriye doğru işleme başlanır. İşlemler yapılırken bilgi tabanındaki kurallar kullanılır. Bazen *eğer* kısmından *o halde* kısmına doğru ters yönde ilişkilendirme yapmak daha kolaydır.

İleri zincirleme ise bir hipotezle değil doğrulanmış bir bazı delillerle başlar. Örnek verilecek olursa *eğer* yıllık yapılması düşünülen kilometre 15.000'den fazla ve yakıt tüketimi düşük ve motor gücü normal ise 1.5cc dizel motora sahip bir araç uygun bir tercih olacaktır.

İleriye doğru zincirleme tekniği bir kurala ait bir koşul cümlesiyle başlayan ve eylem kurallarını harekete geçiren ve ileriye doğru kurallar zinciriyle çalışan işlerde kullanılır. Bu tür zincirleme sırasında çıkarım mekanizması *eğer* koşullarının bilgi tabanındaki diğer verilerle uyumunu araştırır. Bu işlemlerle (*eğer*) koşulları veri tabanındaki bilgileri karşılar sa çözüme ulaşılmış olur.

İleri doğru zincirleme tekniği başlangıç bilgilerinden, ileriye doğru çıkarım yaparak ilerler. Ancak kurallar yeterli veri olduğu zaman çalışmaya başlarlar. Yeni gelen verilerle kuralların bütün koşulları eşleştiği zaman sistem işlemeye başlar. Bu durumda bir problemin sonucunu veren bir kuralın bulunma ilkesi kullanılır (Allahverdi 2002).

İleri doğru zincirleme tekniği bu çalışmada bulunan kuralların yazılmasında kullanılmıştır. İleri doğru zincirleme tekniğinin *eğer* cümlesiyle başlayıp *o halde* cümlesiyle noktalanın yapısı kullandığımız kurallar için uygun bir yapıdır.

3.6. Kuralların Teknik Cevaplı İhtiyaç Belirleme Aşamasında Kullanılması

Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanılan kurallar araçları oluşturan özelliklerden oluşturulmuştur. Kurallar yazılırken her araç için ayrı ayrı kural yazılmıştır. Bir araçta olması istenilen özellikler kural cümlesinin varsayım kısmında, istenilen özellikleri karşılayan araç ise kural cümlesinin çıkarım kısmında bulunur. Kurallar kullanılarak veri tabanında bulunan araçlar arasından, kullanıcının isteklerini tam olarak karşılayan araçlar çıkarılır.

Eğer

Tip = "SEDAN" ve

Güç = "65–90 hp" ve

Hız = "150–190 km/h" ve

Vites = "MEKANİK" ve

Motor = "1.4cc 8V" ve

Yakıt tüketimi = "6–7,2 lt/100km" ve

Amacı = "ÖZEL" ve

Konfor = "ÖNEMSİZ" ve

Yük = "500–700 kg" ve

Koltuk = "5" ve

Fiyat = "23.000–30.000 YTL"

O halde

Bulunan araç = "SYMBOL SEDAN 1.4cc 8V authentique"

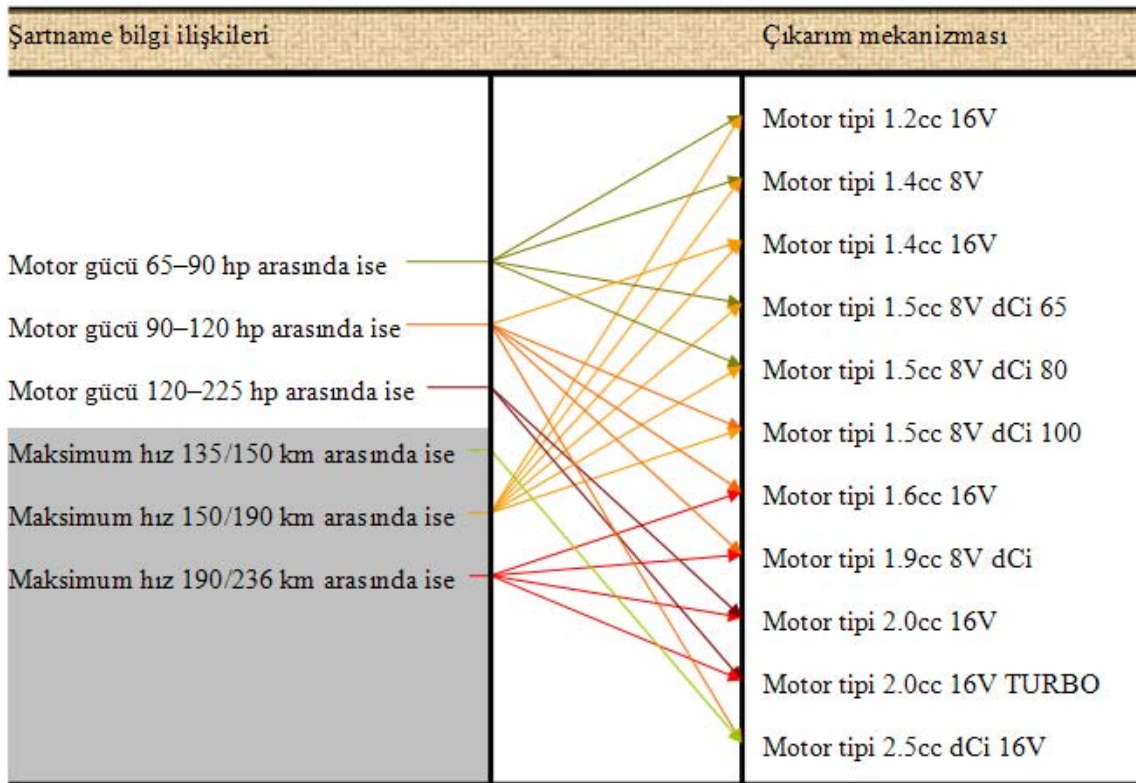
Şekil 3.3. Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanılan bir kural örneği

Çalışmanın veri tabanında bulunan her araç tip, güç, hız, vites kutusu tipi, motor tipi, yakıt tüketimi, kullanım amacı, konfor, yük kapasitesi, koltuk sayısı ve fiyat olmak üzere 11 kritere ayrılmıştır. Bu kriterler göz önüne alınarak araçların sahip olduğu özellikler doğrultusunda kurallar yazılmıştır.

Şekil 3.3'te programda kullanılan bir kural örneği görülmektedir. Bu kural *Symbol Sedan 1.4cc 8V authentique* aracının özellikleri kullanılarak yazılmıştır. Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanıcı tip için *sedan*, güç için *65–90 hp* aralığı, hız için *150–190 km/h* aralığı, vites kutusu tipi için *mekanik*, kullanım amacı için *özel* koltuk için *5* ve fiyat için *23.000–30.000 YTL* seçeneklerini seçtiği durumda, kural tabanı taranarak istenilen özellikleri sağlayan kurallar aranacaktır. Yapılan bu işlem, kural tabanındaki kurallar arasından, teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanıcının belirlediği özellikleri karşılayan aracın süzülmesi işlemi olarak da tanımlanabilir.

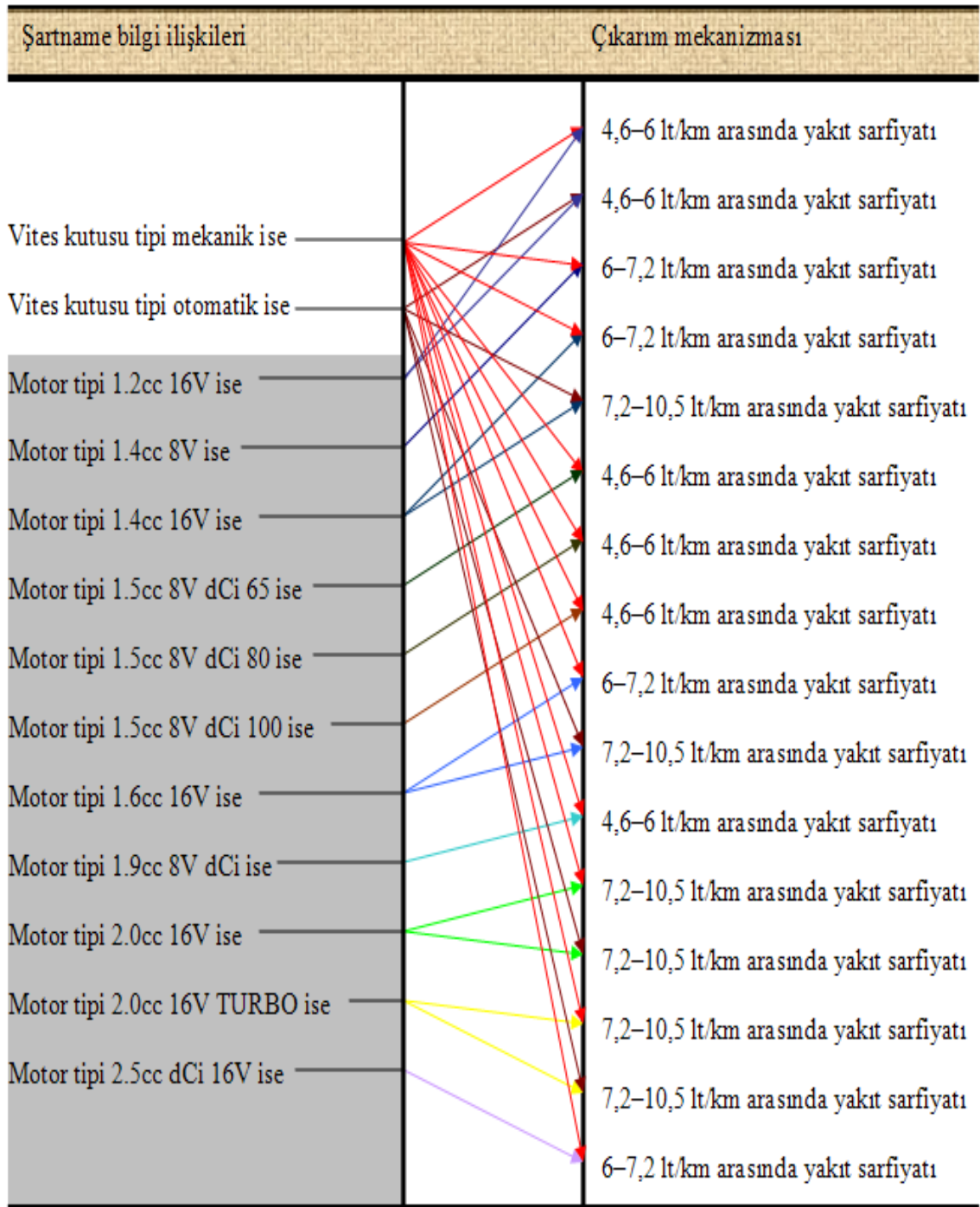
3.7.1. Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında çıkarım mekanizmalarının sınırlandırıcı olarak kullanımı

Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme bölümünün şartname aşamasında kullanıcılara yöneltilen sorulara teknik cevaplar istenildiğinden dolayı, kullanıcının verdiği cevaplar ile belirlenen özellikler birbirleriyle teknik bakımdan uyumlu olmayabilir. Bu nedenle teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında, daha önce seçilen bir kriterle uyuşmayan kriter seçildiğinde, kullanıcı bu uyumsuzluk nedeniyle uyarılacak ve yeni seçim yapması istenecektir. Çıkarım mekanizması oluşturulmasında, değerlendirilecek verilerinin birbiriyle olan ilişkileri esas alınmaktadır.



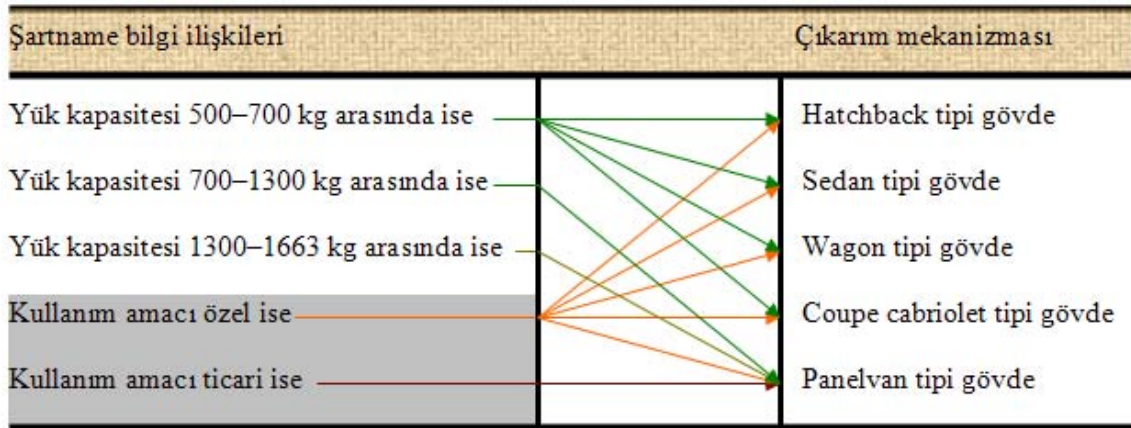
Şekil 3.4. Şartname aşamasında belirlenen motor gücü ve maksimum hız ile motor tipinin ilişkilendirme grafiği

Şekil 3.4’de maksimum hız ve motor gücü ile motor tipinin ilişkilendirilmesi grafiği görülmektedir. Yüksek motor gücünün ve yüksek maksimum hızın büyük silindir hacmine sahip motorlar ile sağlanabileceği vurgulanmıştır.



Şekil 3.5. Motor tipi ve vites kutusu tipi ile yakıt tüketiminin ilişkilendirme grafiği

Araç motor tipi ve vites kutusu tipi ile yakıt tüketimi arasındaki ilişkinin gösterildiği Şekil 3.5 deki basit ilişki grafiğinde, motor hacminin büyümesi ve aracın otomatik vites kutusuna sahip olması, yakıt sarfiyatını arttıracığından büyük motor hacmine ve otomatik vites kutusuna sahip araçların yakıt tüketimlerinin yüksek olacağı vurgulanmıştır.



Şekil 3.6. Şartname aşamasında belirlenen yük kapasitesi ve kullanım amacı ile araç tipinin ilişkilendirme grafiği

Şekil 3.6’da teknik cevaplı seçim şartname aşamasında belirlenen yük kapasitesi ve kullanım amacı ile araç tipinin ilişkilendirilmesi grafiği görülmektedir. Veri tabanında bulunan araçların kullanım amaçlarına hangi gövde tiplerinin uygun olduğu şekilden çıkarılabilmektedir.

3.8. Kuralların Genel Cevaplı İhtiyaç Belirleme Aşamasında Kullanılması

Genel cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanılan kurallar veri tabanında bulunan araçların özelliklerinden oluşturulmuştur. Kurallar yazılırken her araç için ayrı ayrı kural yazılmıştır. Bir araçta olması istenilen özellikler kural cümlesinin varsayım kısmında, istenilen özellikleri karşılayan araç ise kural cümlesinin çıkarım kısmında bulunur. Kurallar kullanılarak veri tabanında bulunan araçlar arasından, kullanıcının isteklerini tam olarak karşılayan araçlar bulunur. Genel cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanılan kural tabanı teknik cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanılan kural tabanı ile aynıdır.

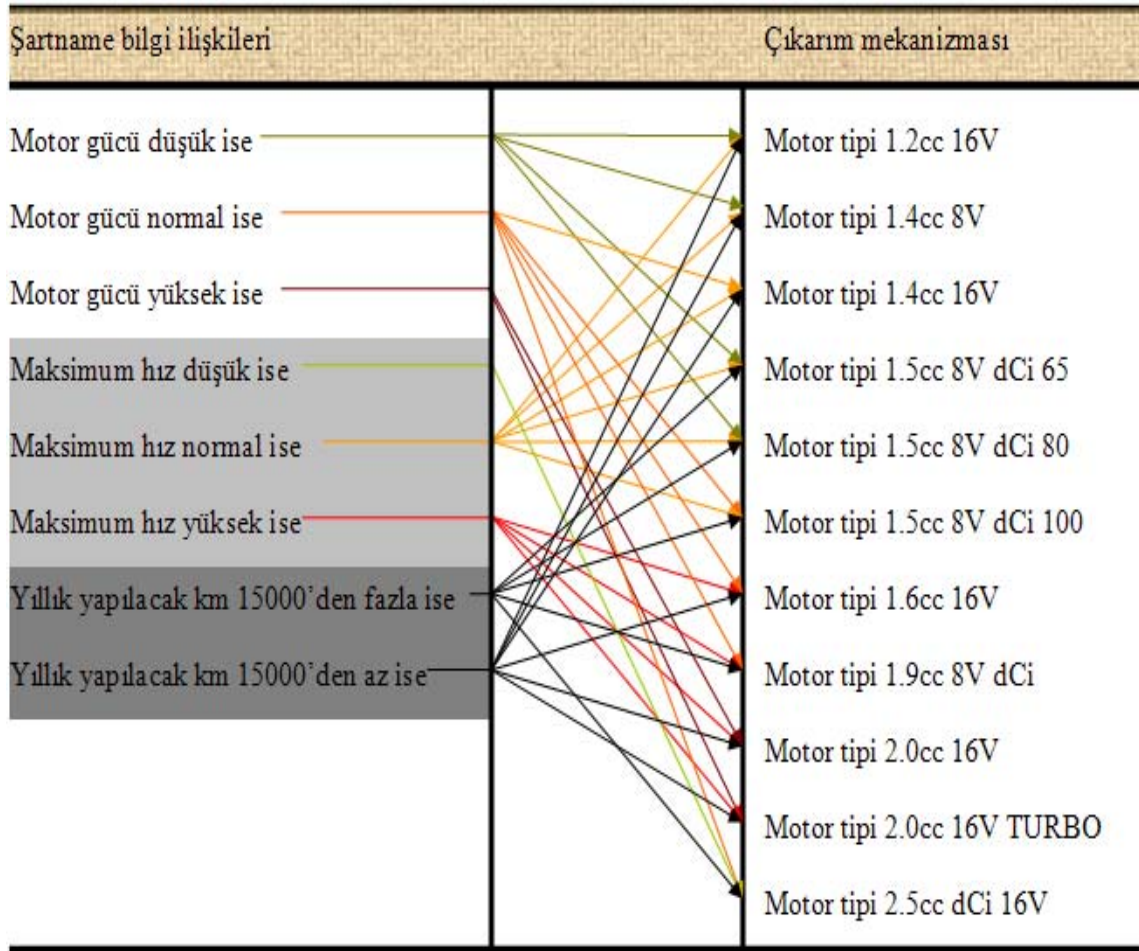
Çalışmanın veri tabanında bulunan her araç güç, hız, vites kutusu tipi, kullanım amacı, koltuk sayısı ve fiyat olmak üzere 7 kritere ayrılmıştır. Bu kriterler göz önüne alınarak, çıkarım mekanizmaları sayesinde aracın sahip olduğu diğer kriterlerden olan motor tipi, yakıt tüketimi, gövde tipi, yük kapasitesi ve konfor belirlenmiştir.

Genel cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında kullanıcı güç için *düşük*, hız için *normal*, vites kutusu tipi için *mekanik*, motor tipi için *1.4cc 8v*, yakıt tüketimi için *6-7,2 lt/100km* aralığı, kullanım amacı için *özel*, koltuk için *5* ve fiyat için *önemsiz* seçeneklerini seçer ise, bu belirlenen özellikler doğrultusunda çıkarım mekanizmalarının yardımı ile aracın diğer özellikleri belirlenir ve kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayan çözümler veri tabanı taranarak bulunur. Bulunan çözümler kullanıcının araçtan beklediği özellikler kısmında belirlediği kriterlere göre puanlanır. En uygun çözüm bulunarak kullanıcıya alternatif olarak sunulur.

3.7.1. Genel cevaplı ihtiyaç belirleme aşamasında çıkarım mekanizmalarının kullanımı

Kural tabanlı karar verme mekanizmasına sahip sistematik araç seçim programının genel cevaplı seçim şartname aşamasında belirlenen bilgilerin değerlendirilmesi için çıkarım mekanizmaları kullanılmaktadır. Şartname aşaması sonrasında hangi motor tipinin seçilmesi gerektiğinin belirlenmesinde kullanılan çıkarım mekanizmasına ait olan grafik şekil 3.7’de gösterilmektedir. Çıkarım mekanizmasının oluşturulmasında, değerlendirilecek verilerin birbirleriyle uyumu esas alınmaktadır. 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 3.7’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 ise, dizel motorlu araçların benzinli araçlara göre daha pahalı olmasıdır.



Şekil 3.7. Şartname aşamasında belirlenen maksimum hız, motor gücü ve yıllık yapılması planlanan kilometre ile motor tipinin ilişkilendirme grafiği

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 3.7'deki basit ilişki ağı için bazı örnek çıkarım kuralları aşağıda gösterilmiştir.

*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 seçilecektir.*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 seçilecektir.

Araç motor tipinin çıkarım mekanizması tarafından belirlenmesi durumunda, motor tipi ve vites kutusu tipi ile yakıt sarfiyatı ilişkilendirilmesinin gösterildiği, ilişki grafiği şekil 3.8'de görülmektedir. Motor tipi ve vites kutusu tipi ile yakıt sarfiyatının ilişki ağı için bazı örnek çıkarım kuralları aşağıda gösterilmiştir.

*Kural 25**Eğer*

Vites kutusu tipi mekanik ise ve

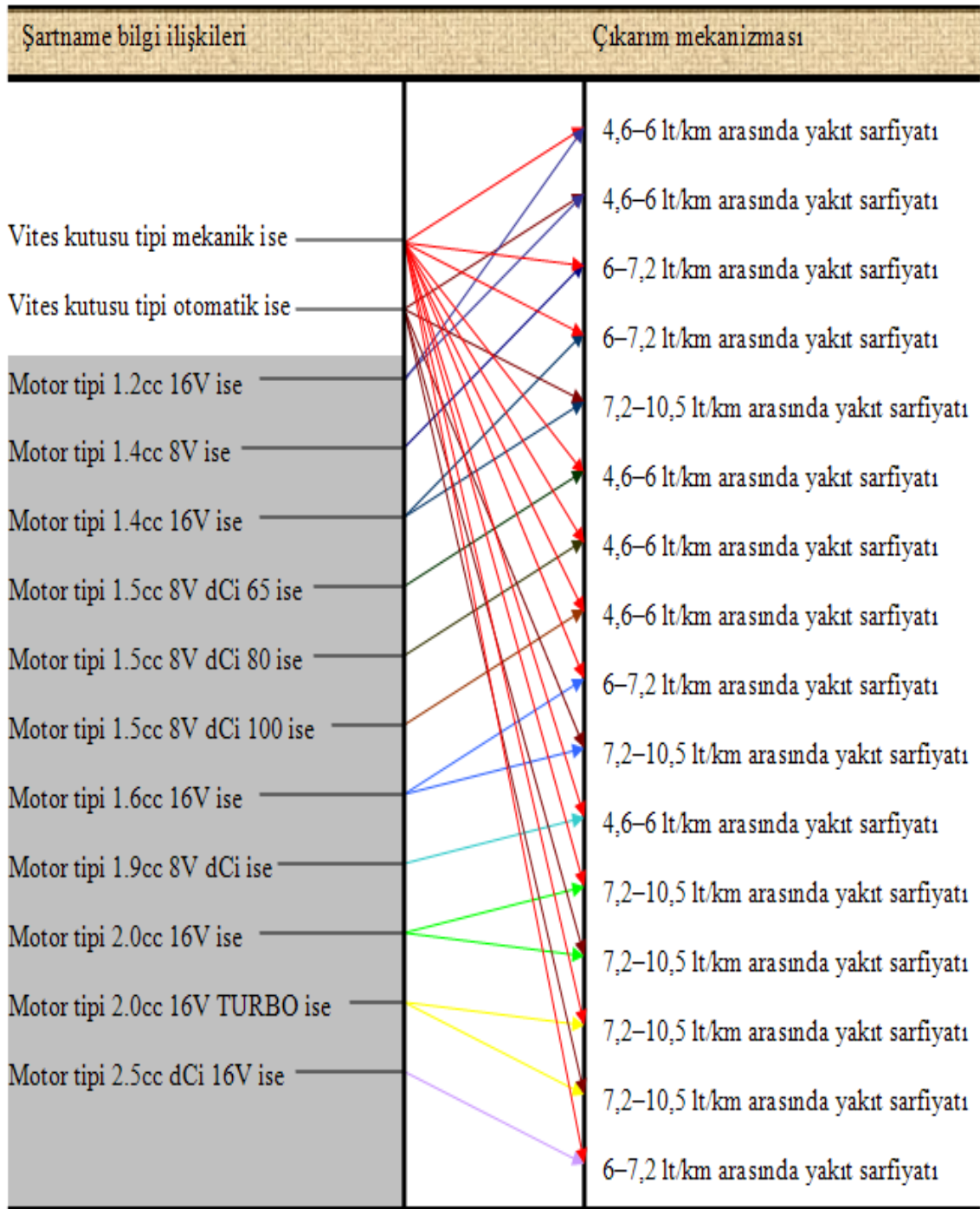
Motor tipi 1.2cc 16V ise ve

O halde yakıt sarfiyatı 4,6–6 lt/km seçilecektir.*Kural 26**Eğer*

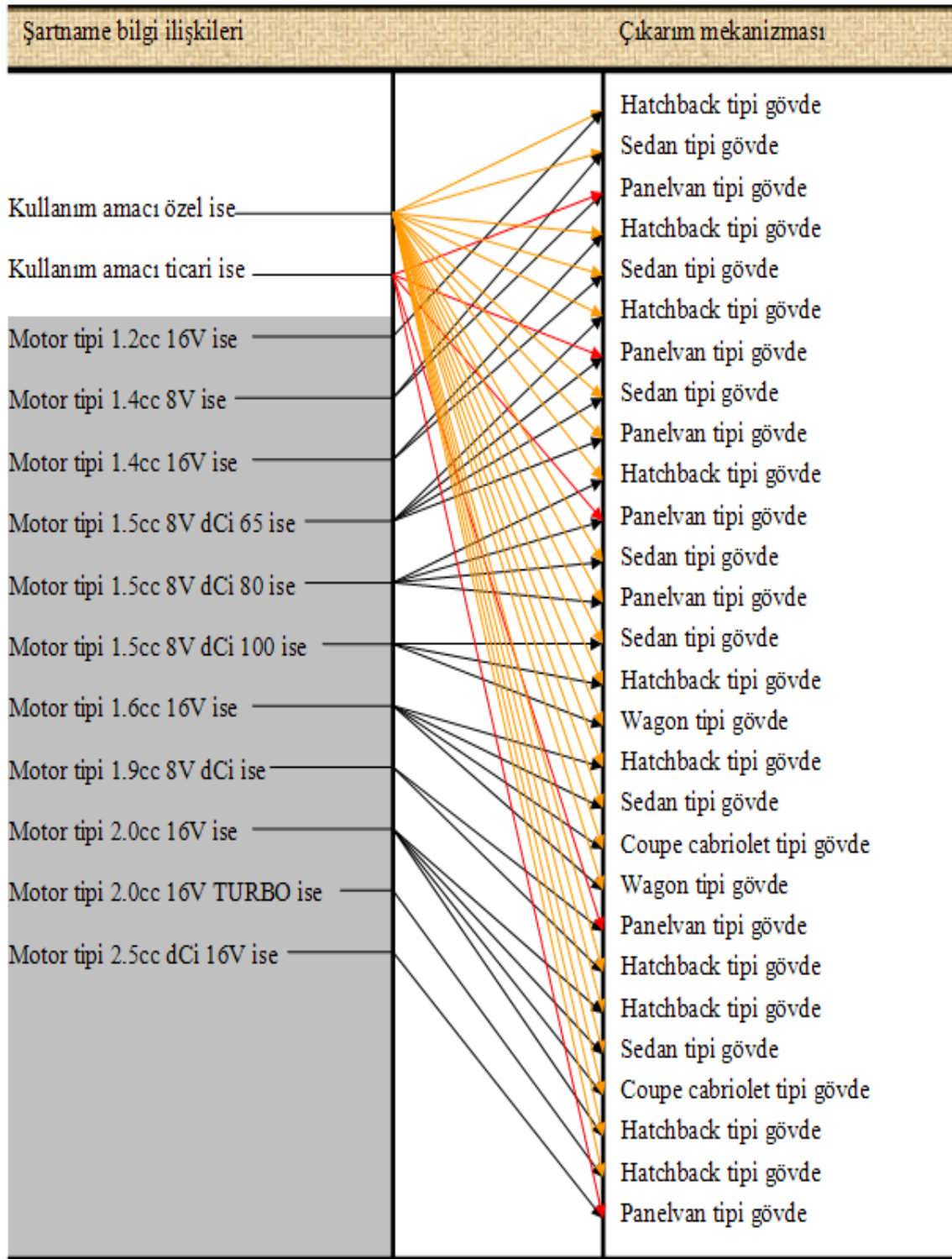
Vites kutusu tipi otomatik ise ve

Motor tipi 1.2cc 16V ise ve

O halde yakıt sarfiyatı 6–7,2 lt/km seçilecektir.



Şekil 3.8. Motor tipi ve vites kutusu tipi ile yakıt sarfiyatının ilişkilendirme grafiği



Şekli 3.9. Kullanım amacı ve motor tipi ile gövde tipinin ilişkilendirme grafiği

Şekil 3.9’da aracın motor tipi ve kullanım amacı ile gövde tipinin çıkarım ilişkilendirilmesini gösteren grafik temsil görülmektedir.

Şekil 3.7’de, şekil 3.8’de ve şekil 3.9’da sistematik optimum araç seçimi amacıyla hazırlanmış çıkarım mekanizmalarında aracın gücü, maksimum hızı, vites kutusu tipi, gövde tipi gibi verilerin grafik ilişki gösterimleri anlatılmıştır. Bu ilişki gösterimlerinden başka, diğer sistematik seçim ilişkilerinin de belirlenmesi ve bu ilişki yapılarının çıkarım mekanizmaları içersinde şartlı kural cümleleri olarak uygulanması gereklidir. Bu amaçla sistematik optimum araç seçimi için gerekli olan seçim kriterleri belirlenmiş ve ilişki yapıları çıkarım mekanizmalarında değerlendirilerek şartlı kural cümlelerine çevrilmiştir.

4. ÇÖZME –KARAR VERME MODELİ

Geliştirilen yeni araç satın alma karar destek modeli, karar vericiye, yeni otomobil satın almayı düşünen kullanıcıya, çok geniş bir ürün gamı içinden seçim yapabilmesini kolaylaştırmak için oluşturulmuştur. Karar vericinin amacı, beklentilerini en yüksek seviyede karşılayabilecek aracı satın almaktır. Ancak birçok müşteri, kendi beklentilerini doğru şekilde analitik olarak analiz ederek, sayısal karşılaştırma yapamaz. Bunun yanı sıra, müşterinin birçok teknik ayrıntının da bulunduğu bu karar probleminde seçeneklerin hepsini tanıması, sağlıklı bir karşılaştırma yapması da oldukça zordur (Terzi vd. 2006).

Bu çalışmada müşteri beklentileri değerlendirilmekte ve daha sonra bir araya getirilmektedir. Elde edilen sonuçlar doğru seçimin yapılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu yolla müşterinin, kendini en çok tatmin edecek aracı bulması hedeflenmektedir. Böylece, karar vermekte güçlük çeken müşterilerin işlerinin kolaylaşması düşünülmektedir.

Satın alınacak aracın seçimi işleminde, karar vermeyi doğrudan etkileyen çok sayıda alt bileşenler olduğu ve bu bileşenlerin birbirleriyle ilişkili oldukları bilinmektedir. Müşterinin satın alınacak araç ile ilgili istekleri, var olan bileşenler ve birbirleriyle ilişkileri açısından değerlendirilip en uygun çözüm olan araç veya araçların bulunabilmesi için, bilgisayar destekli ve sistematik bir yaklaşımla işleyen programın veri tabanındaki araçları şartname ihtiyaçları yönünden değerlendirmesi gerekir.

Bilgisayar destekli ve sistematik bir yaklaşım izleyen seçim işlemi sonunda, karar vermek için harcanan süre ve ulaşılan seçeneklerin ihtiyacı karşılaması gibi faktörlerde olumlu gelişmeler gözlemlenmektedir. Satın alınacak aracın seçiminde müşteri istekleri dikkate alınarak yapılacak seçim, müşteri memnuniyetini arttıracaktır. Satış sorumlusunun telkinleriyle verilecek yanlış bir karar geriye dönüşü çok maliyetli bir yol olacaktır.

Araç seçimi gibi zor ve karmaşık bir konuda karar verme problemi sistematik bir yaklaşımla ve bilgisayar destekli karar verme sistemleriyle çözülebilir. Araçların genel özelliklerinin bulunduğu bir veri tabanı bilgisayar destekli karar vermenin kullanıldığı bu çalışmada temel noktadır.

Yapılmış olan seçim modeli yapısı içerisinde şartname bilgilerinin tanımlanması ve ihtiyaçların belirlenmesi ilk aşamayı oluşturur. Şartname aşamasından elde edilen bilgilerle elde edilen aracın veri tabanındaki araçlarla karşılaştırılması ikinci aşamayı oluşturacaktır. Kullanıcının son kararı veya geri dönüş için oluşturulan üçüncü aşama ise seçim modelinin son aşamasıdır.

4.1. Çözme –Karar Verme Modelinin Yapısı

Sistematik yaklaşıma dayalı kural tabanlı karar verme mekanizmasına sahip araç seçimi programı için hazırlanan çözme-karar verme modeli yapısı oluşturulurken sistematik tasarım yöntemlerinden yararlanılmıştır. Sistematik tasarım tekniklerinin istenilen özellikleri karşılayan yapıları kullanılmıştır. Çözme-karar verme modelini oluşturan üç temel aşama şu şekilde sıralanabilir.

- İhtiyaç belirleme
- Veri tabanı ile karşılaştırma
- Onay veya geri dönüş



Şekil 4.1 Sistematik araç seçimi için geliştirilen modelin yapısı

Şekil 4.1’de sistematik araç seçimi için geliştirilen modelin yapısı görülmektedir. Bahsedilen bu aşamalar çözme-karar verme modelinin işleyişini sağlayan en önemli safhalardır. Bu aşamaların her biri sistematik tasarım yöntemlerinin uygun yönlerinden alınmıştır. Aşağıda kullanılan aşamalardan kısaca bahsedilecektir.

4.1.1. 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 başlanmış olunur. 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 belirlenir. Kullanıcıya sorulan sorular üst düzey araç satış sorumluları ile yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. İhtiyaç belirleme aşamasında kullanıcının cevapladığı sorular araç satın almak isteyen kişilerin araç satış bayilerinde cevapladıkları sorulardan oluşmaktadır.

Teknik cevaplı ihtiyaç belirleme bölümünde kullanıcıdan teknik cevaplar istendiğinden, kullanıcının verdiği cevaplar ile belirlenen özellikler birbirleriyle teknik bakımdan uyumlu olmayabilir. Bu nedenle teknik cevaplı ihtiyaç belirleme bölümünde eğer kullanıcı daha önce seçtiği bir özellik ile uyumsuz özellik seçerse, kullanıcı bu uyumsuzluk nedeniyle uyarılacak ve yeni seçim yapması istenecektir.

Genel cevaplı seçim bölümünde ise ihtiyaç belirleme aşamasında, kullanıcının sorulara verdiği cevaplara endeksli olarak araçların sahip olduğu özelliklere göre araçlara puanlar verilir. Her aracın aldığı puan kullanıcının verdiği cevaplara göre değişecektir.

4.1.2. Veri tabanı ile karşılaştırma

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 olur.

Teknik cevaplı seçim bölümünde, kullanıcının ihtiyaç belirleme aşamasında verdiği cevaplar ile oluşturulan, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak özelliklere sahip araç modeli eğer - *o halde* kural yapıları kullanılarak veri tabanının içinde aranır. Veri tabanı içinde kullanıcının isteklerini karşılayan araç veya araçlar bulunarak seçim problemine çözüm getirecek bir yaklaşım geliştirilmiştir.

Genel cevaplı seçim bölümünde ise ihtiyaç belirleme aşamasında kullanıcının sorulara verdiği cevaplar ile ihtiyacını yüzde yüz oranında karşılayacak bir araç modeli oluşturulur. Oluşturulan bu araç modeli doğrultusunda veri tabanındaki araçlara puanlar verilir. Bu puanlama işleminde değerlendirme kartları yönteminin bilgisayara uyarlanmış şekli kullanılmıştır. Örnek verilecek olursa, kullanıcı aracın hızı sorusuna normal cevabı verirse maksimum hızı normal araçlar yüksek puan alıp diğer araçlar düşük puan alacaktır. Fakat kullanıcı aracın hızı sorusuna düşük cevabı verirse bu kez maksimum hızı düşük araçlar yüksek puan alacaklardır. Araçların aldıkları puanlar kullanıcının verdiği cevaplara göre değişecektir. Araçların aldıkları puanlar toplanarak belirli bir baraj puanının üzerine çıkan araçlar bulunacaktır. Puanlama aracı oluşturan her özellik için eşittir. Aracın özellikleri arasında herhangi bir katsayı farkı yoktur. Hazırlanan bu karar sistemi sayesinde kullanıcının tüm kriterler eşliğinde alternatif çözümleri değerlendirmek için harcayacağı zaman azalmaktadır.

4.1.3. Onay veya geri dönüş

Kural tabanlı karar mekanizmasına sahip sistematik yaklaşımli program tarafından bulunan alternatif ya da alternatifler hakkında kesin karar varılmadan kullanıcının alternatif veya alternatiflerin ayrıntılı özelliklerini görebilmesi bu son 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 özelliklerine bakarak son kararı verebilir ya da ihtiyaç belirleme aşamasına dönerek verdiği cevapları değiştirebilir.

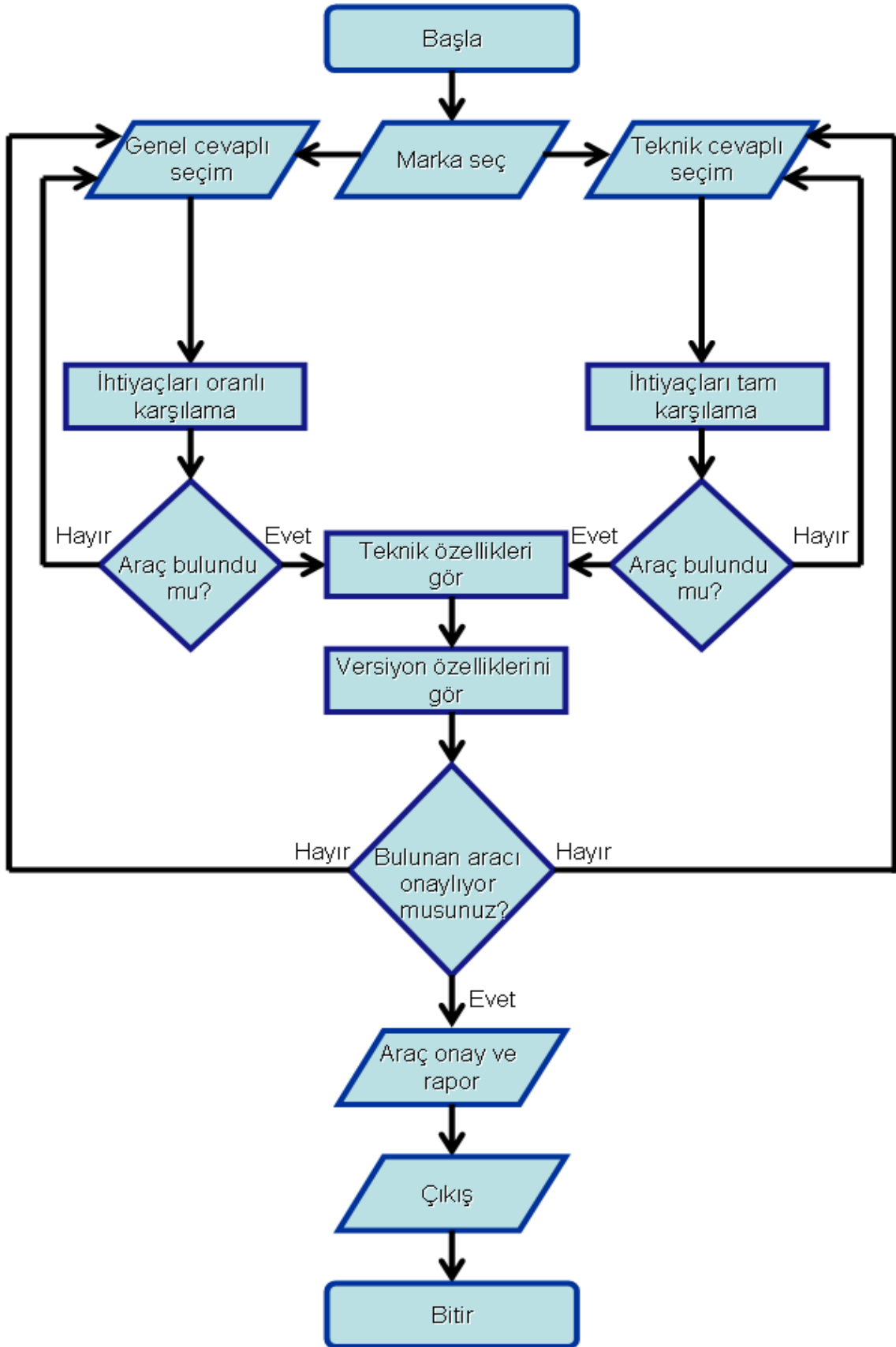
5. GELİŞTİRİLEN MODELİN YAZILIM UYGULAMASI

Geliştirilen sistematik araç seçim modelinin uygulamasının yapılması amacıyla bir yazılım programı hazırlanmıştır. Geliştirilen yazılım programı işlem olarak sistematik seçim modelin aynı yapısına sahiptir. Karar verme aşamasında bilgisayar teknolojisi ve hızlı işlem yapma üstünlüğü kullanılmaktadır. Aynı zamanda programın hazırlanmasında kullanılan programlama dili olarak, 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 kullanılması uygun görülmüştür.

Visual Basic, Basic programlama dili temelleri üzerine kurulmuş görsel bir programlama dilidir. Dünyada yaygın bir kullanım alanı vardır. Visual Basic ile ticari yazılımlar geliştirebilir, veri tabanları üzerinde çalışabilir, oyun programları yazabilir, bilimsel çalışmalarda kullanabilir. Geliştirilen çalışmaların ana sayfa uzantısı *.vbp (Visual Basic Project File) olarak bilgisayara kayıt edilerek kullanılmaktadır. Aynı zamanda her bir çalışma sayfası kendi içerisinde *.frm (Visual Basic Form File) dosyası olarak da kayıt edilir.

Geliştirilen araç seçim yazılımı içerisinde on bir adet form sayfasında işlem yapılmakta ve yaklaşık olarak 13.2 MB diskte yer kaplamaktadır. Programda kullanılan araç veri tabanı için Access 2003 kullanılmıştır. Bununla birlikte Visual Basic 6.0 yapılan programı, taşınabilir hale getirme imkanı sağlamaktadır. Programda 117 adet Renault marka aracın bilgileri bulunmaktadır. Bu araçların teknik bilgileri, versiyon özellikleri ve resimleri kullanıcıya sunulmaktadır.

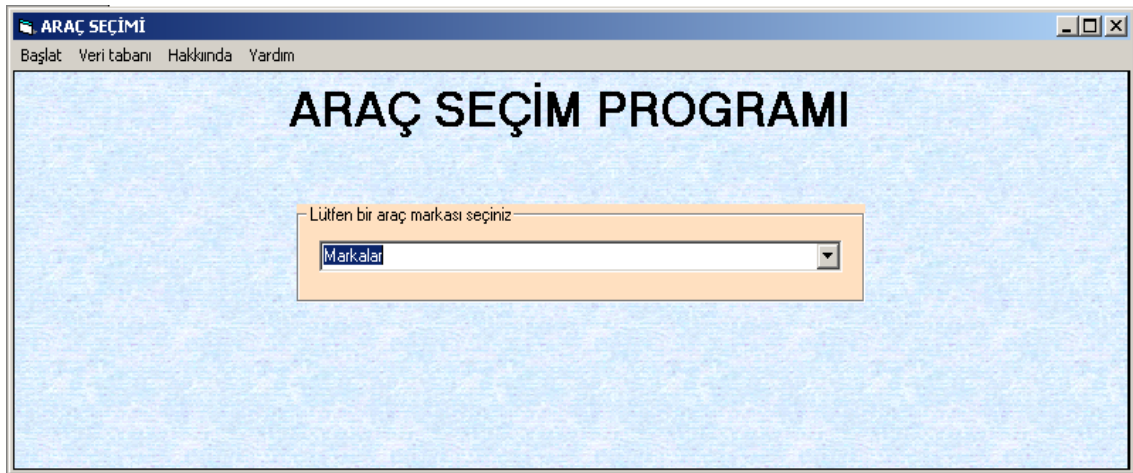
Programın çalışması ve seçim yapmada kullanılan teknikler Şekil 5.1'de programın akış şemasında görülmektedir. Araç seçimiyle ilgili iki farklı yöntemle göre işlem yapılabilir ve sonuçlar bulunabilmektedir.



Şekil 5.1 Araç seçim programının akış şeması

5.1. Ana Menü

Şekil 5.2’de programın ana menüsü görülmektedir. Giriş için bir araç markası seçilmelidir. Markalar arasında Renault, Tofaş-Fiat, Peugeot ve Hyundai bulunmaktadır. Programda yalnız Renault araçlar bulunmaktadır. Diğer araçlar için kurallar yazılarak araç seçenekleri geliştirilebilir. Ek Şekil 1.1’de ve Ek Şekil 2.1’de iki ayrı uygulamanın örnekleri görülmektedir.



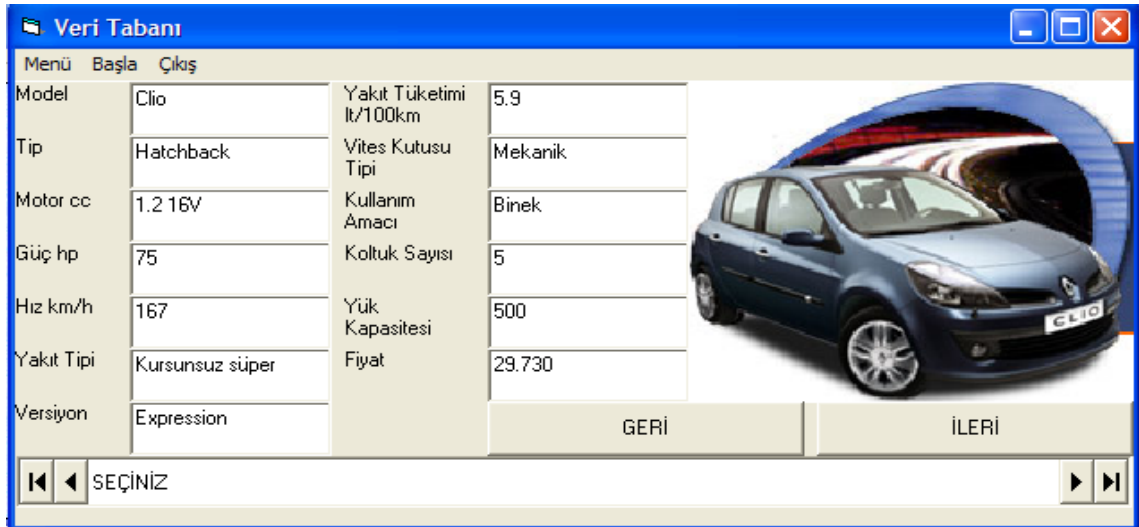
Şekil 5.2 Ana menü

5.1.1. Başlat menüsü

Bir araç markası seçildikten sonra programa devam edilebilmesini sağlar. Herhangi bir araç seçilmediği takdirde kullanılmasına izin yoktur.

5.1.2. Veri tabanı menüsü

Şekil 5.3’de veri tabanı menüsü görülmektedir. Veri tabanı menüsünde programda bulunan araçların teknik özellikleri ve resimleri bulunmaktadır. Veri tabanı menüsünden butonlar yardımıyla ana menüye, teknik cevaplı seçim menüsüne veya genel cevaplı seçim menüsüne geçilebilir. Yine butonlar yardımıyla veri tabanında bulunan araçlar sırasıyla görülebilir.



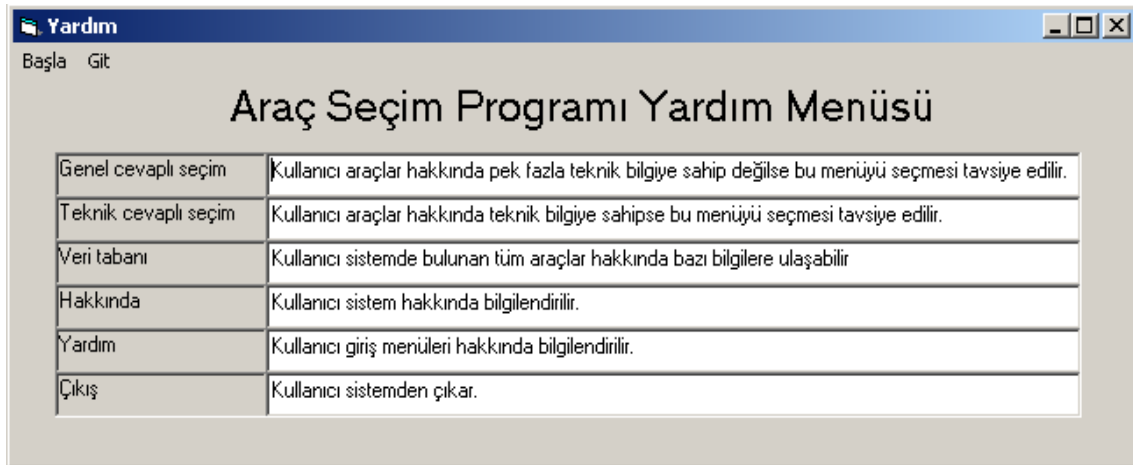
Şekil 5.3 Veri tabanı

5.1.3. Hakkında menüsü

Bu menüde programı hazırlayan kişi ve programın hazırlanma amacı açıklanmaktadır. Bir formdan çok uyarı mesajı biçimindedir.

5.1.4. Yardım menüsü

Şekil 5.4'te yardım menüsü görülmektedir. Bu menünün amacı ana menüde ve seçilen marka menüsünde bulunan butonların açıklaması yapılmaktadır.



Şekil 5.4 Yardım menüsü

5.1.5. Seçilen marka menüsü

Bu menüde kullanıcı teknik cevaplı seçim menüsünü ya da genel cevaplı seçim menüsünü seçerek ihtiyaçlarını belirler. Diğer butonlar yukarıda anlatıldığı görevlerini görmektedirler. Kullanıcının istekleri daha önce seçmiş olduğu markanın ürettiği otomobiller arasında değerlendirilecektir. Şekil 5.5'te seçilen marka menüsü görülmektedir. Menüün ara yüzünde kullanıcıya hangi markayı seçtiğinin hatırlatılması amacıyla marka amblemi ve örnek bir araç resmi konulmuştur.



Şekil 5.5 Seçilen marka menüsü

5.1.5.1. Teknik cevaplı seçim menüsü

Teknik cevaplı seçim menüsü kullanıcının ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Teknik cevaplı seçim menüsünü kullanacak kullanıcıların araçlar hakkında teknik bilgiye sahip olması gereklidir. Sorulan sorulara teknik cevaplar istenmektedir. Ek Şekil 1.2'de uygulama görülmektedir.

Teknik cevaplı seçim menüsü aracın tipi, hızı, gücü, vites kutusu tipi, motor tipi ve hacmi, yakıt tüketimi, kullanım amacı, konfor, yük kapasitesi, koltuk sayısı ve fiyat seçeneklerinden oluşur. Bu seçeneklerin altında ise seçilen markanın araçlarının özelliklerine göre hazırlanmış cevaplar bulunmaktadır.

Kullanıcı eğer teknik cevaplı seçim menüsünü kullanacak ise araçlar hakkında teknik bilgisinin bulunması gereklidir. Motor hacmi yüksek bir otomobilden düşük yakıt tüketimi beklemek olanaksızdır. Bununla birlikte teknik cevaplı seçim menüsünde kullanıcının seçeneklere verdiği cevaplar birbirleriyle uyum içinde değilse kullanıcı uyarılmaktadır. Ek Şekil 1.3’de uygulama görülmektedir.

Bu menüde kullanıcının ana menüye ya da veri tabanına dönmesi için git butonu konulmuştur. Ayrıca kullanıcı menü butonunda bulunan ara butonu sayesinde seçenekler hakkındaki tercihlerini yaptıktan sonra araç arama işlemini başlatabilir, seçeneklere verdiği cevapları silebilir veya programdan çıkabilir. Bu özelliklerden araç arama, seçenekleri temizleme ve ana menüye dönme işlemleri ara yüz üzerindeki butonlarla da yapılabilir.

The screenshot shows a software window titled "LÜTFEN SİZE UYGUN SEÇENEKLERİ SEÇİNİZ" with a "Menü Git" button in the top-left corner. The main area contains a grid of selection controls:

- Row 1: TİP, GÜÇ, HIZ, VİTES (all dropdowns with "SEÇİNİZ" selected)
- Row 2: MOTOR, YAKIT TÜKETİMİ, AMACI, KONFOR (all dropdowns with "SEÇİNİZ" selected)
- Row 3: YÜK, KOLTUK, FİYAT (all dropdowns with "SEÇİNİZ" selected), GERİ button, TEMİZLE button

At the bottom of the window is a large "ARA" button.

Şekil 5.6 Teknik cevaplı seçim menüsü

Şekil 5.6’da teknik cevaplı seçim menüsü görülmektedir. Menüde bulunan seçeneklerin altında programda kullanılan araçların verilerinden elde edilmiş bilgiler vardır.

Tip seçeneği hatchback, sedan, wagon, coupe cabriolet, panelvan araç kasa tiplerinden oluşur. Kullanıcı bu araç kasa tiplerinden ihtiyacına uygun olanı seçebilmektedir.

Güç seçeneği 65 hp – 90 hp, 90 hp – 120 hp ve 120 hp – 225 hp olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma kullanıcının işini kolaylaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Hız seçeneği 135 km/h – 150 km/h, 150 km/h – 190 km/h ve 190 km/h – 226 km/h olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma kullanıcının işini kolaylaştırmak amacıyla, programda kullanılan araçların hız özellikleri göz önüne alınarak yapılmıştır.

Vites kutusu seçeneği otomatik vites kutusu ve mekanik vites kutusu olmak üzere iki tipten oluşmaktadır.

Motor tipi seçeneği 1.2cc 16V, 1.4cc 8V, 1.4cc 16V, 1.5cc 8V dCi 65, 1.5cc 8V dCi 80, 1.5cc 8V dCi 100, 1.6cc 16V, 1.9cc 8V dCi, 2.0cc 16V, 2.0cc 16V turbo, 2.5cc dCi 16V olmak üzere 12 çeşit motordan oluşmaktadır. Bu motorlar programda kullanılan araçlarda bulunan motorlardır. Bazı araçların kasa tipleri ve vites kutuları aynı kalmakla beraber motor tipleri değişebilmektedir. Motor tipleri değiştiği takdirde de aracın hızı, gücü, yakıt tüketimi gibi parametrelerde değişecektir.

Yakıt tipi seçeneği 4,6 lt/km – 6 lt/km, 6 lt/km – 7.2 lt/km ve 7.2 lt/km – 10.5 lt/km değerlerinden oluşmaktadır. Yakıt tüketimi araçların kasa tipleri genişledikçe, yüksek hız istendiğinde veya yüksek motor gücü istendiğinde artacaktır.

Aracın kullanım amacı olarak iki tip belirtilmiştir. Bunlar özel ve ticari tiplerdir. Ticari araçlar büyük çoğunlukla dizel yakıt kullanan araçlardan oluşmaktadır.

Konfor tipi seçeneği önemli, normal ve önemsiz tanımlamalarından oluşmaktadır. Önemli tanımı yüksek konforlu ve iç aksesuarlı araçları, normal tanımı normal konforlu ve iç aksesuarlı araçları önemsiz ise daha az konforlu ve iç aksesuarları sınırlı araçları ifade etmektedir.

Yük kapasitesi seçeneği 500 kg – 700 kg, 700 kg – 1.300 kg ile 1.300 kg – 1.663 kg olarak değerlendirilmiştir. 500 kg – 700 kg ifadesi binek araçları, 700 kg – 1300 kg ifadesi hem yük hem insan taşıyabilen araçları, 1.300 kg – 1.663 kg ifadesi ise ticari araçları tanımlar.

Koltuk kapasitesi seçeneği 3, 5 ve 5'ten fazla tanımlamalarından oluşur. 3 koltuklu araçlar tamamen yük taşımacılığı için, 5 koltuklu araçlar binek kullanım için koltuk sayısı 5'ten fazla olan araçlar ise hem yolcu hem de yük taşımacılığı için tavsiye edilebilir.

Fiyat seçeneği 23.000 YTL – 30.000 YTL, 30.000 YTL – 45.000 YTL, 45.000 YTL – 102.000 YTL ve 23.000 YTL – 10.200 YTL olarak değerlendirilmiştir. 23.000 YTL – 102.000 YTL tanımlaması fiyat konusunda herhangi bir kriteri olmayan kullanıcılar için konulmuştur.

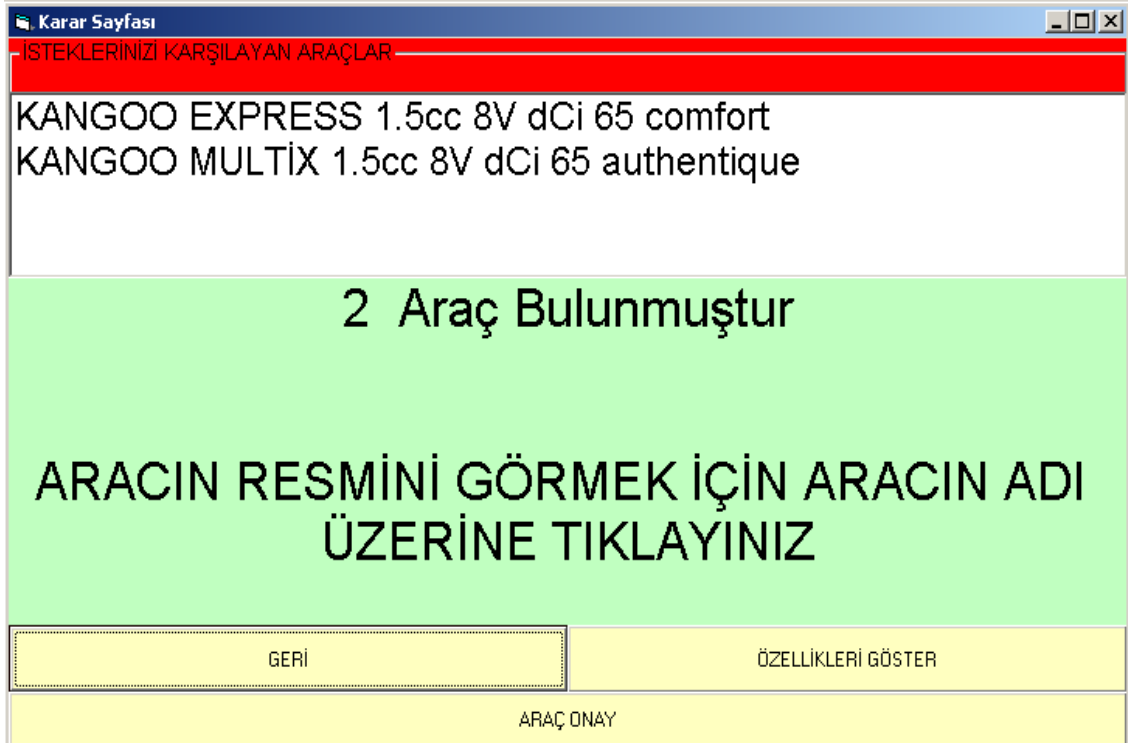
Eğer menüsü aracın tipi, hızı, gücü, vites kutusu tipi, motor tipi ve hacmi, yakıt tüketimi, kullanım amacı, konfor, yük kapasitesi, koltuk sayısı ve fiyat seçeneklerinden herhangi biri boş bırakılır veya cevaplandırılmazsa program uyarı mesajı vererek kullanıcıyı seçenekleri kontrol etmesi konusunda uyaracaktır. Ek Şekil 1.4'de uygulama görülmektedir.

Kullanıcı, teknik cevaplı seçim menüsündeki seçenekleri ihtiyaçlarına göre doldurduktan sonra ara butonu yardımıyla programın kullanıcının isteklerini karşılayan aracı bulmasını sağlar. Şayet kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayacak araç, program veri tabanında yoksa kullanıcı bir uyarıyla karşılaşacaktır. Bu uyarı kullanıcının isteklerini karşılayan aracın veri tabanında bulunmadığını kullanıcıya bildirmekte ve başka bir seçim işleminin başlatılması için kullanıcının isteklerini yeniden belirlemesini hatırlatmaktadır. Ek Şekil 1.5'te uygulama görülmektedir.

5.1.5.1.1. Teknik cevaplı seçim karar sayfası

Teknik cevaplı seçim karar sayfası teknik cevaplı seçim menüsünde kullanıcı istekleri doğrultusunda, araç veri tabanında bulunan ve kullanıcının isteklerini tam olarak karşılayan araçları bularak ara yüzde gösterir.

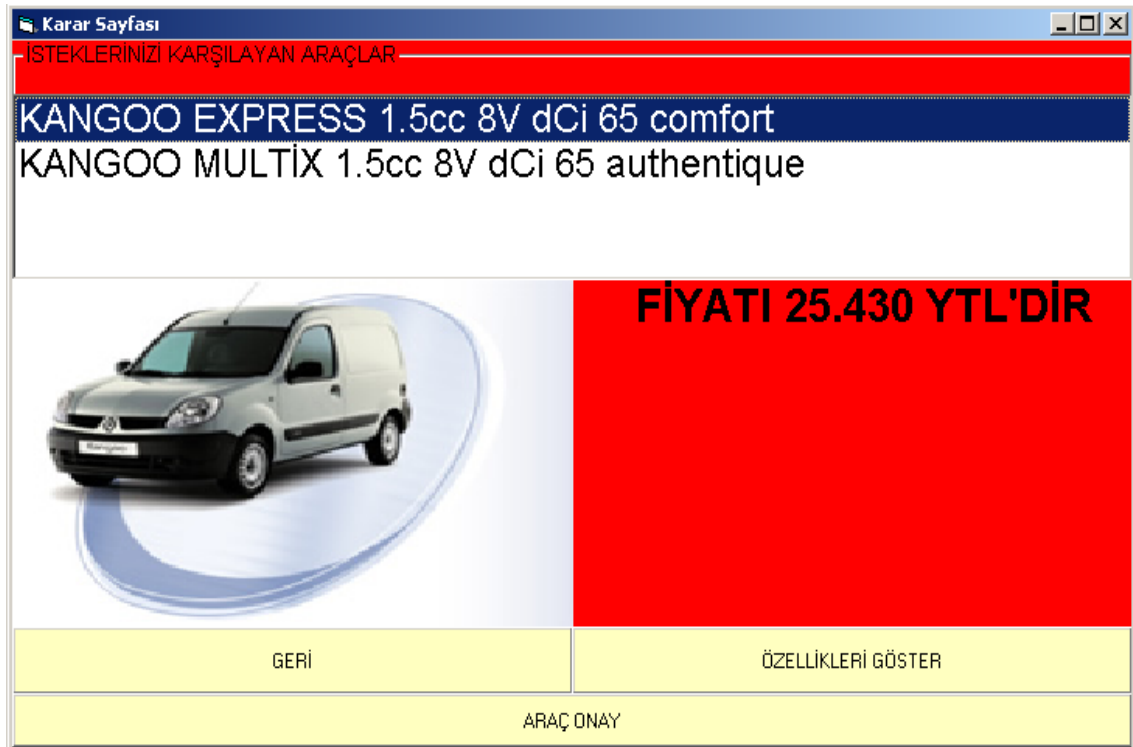
Program bulduğu araçları ara yüzde listeler. Şekil 5.7’de teknik cevaplı seçim karar sayfası görölmektedir. Bu sayfada kullanıcının isteklerine göre bulunan araçların sayısı da ara yüzde görölmektedir.



Şekil 5.7 Teknik cevaplı seçim karar sayfası

Listelenen araçlardan herhangi birinin üzerine tıklandığında, seçilen araca ait resim ve fiyat bilgisi ekrana gelecektir. Resimler araçların kasa tiplerine göre değişmektedir. Ara yüz üzerinde bulunan geri butonuyla teknik cevaplı seçim menüsüne gidilebilir.

Özellikleri göster butonu seçilen araca ait teknik özellikleri gösteren bir forma geçilmesini sağlar. Araç onay botunu ile listeden seçilen araç kullanıcının en son kararı ise, bu aracın özelliklerinin ve kullanıcının isteklerinin bulunduğu araç onay menüsüne geçilebilir. Şekil 5.8’de seçilmiş bir araca ait resim ve fiyat bilgilerinin bulunduğu sayfa görölmektedir. Ek Şekil 1.6’da uygulama görülebilir.



Şekil 5.8 Teknik cevaplı seçim karar sayfasında listelenen bir aracın seçilmesi

5.1.5.1.2. Teknik cevaplı seçim teknik özellikler menüsü

Teknik özellikler menüsü teknik cevaplı seçim sayfasında listelenen araçlar arasından seçilmiş aracın teknik özelliklerini gösterir. Genellikle teknik özellikler menüsünde silindir hacmi, supap sayısı, silindir sayısı, yakıt tipi, devir, yakıt besleme gibi motor özellikleri bilgileri, maksimum güç, maksimum hız ve 0'dan 100km'ye hızlanma süresi gibi güç özellikleri bilgileri, şehir içi, şehir dışı ve karışık olmak üzere yakıt tüketimi değerleri ve lastikler, uzunluk, boş ağırlık, aktarma organları gibi verilerden oluşmaktadır. Ek Şekil 1.7'de uygulama görülebilir.

Menüde bulunan bilgiler araçlara göre değişim gösterebilir. Teknik özellikler menüsünde bulunan git butonu ile ana menüye, genel cevaplı seçim menüsüne, teknik cevaplı seçim menüsüne, karar sayfasına ve aracın versiyon özelliklerinin sunulduğu versiyon özellikleri menüsüne geçilebilir. Ayrıca çıkış butonu ile de mevcut işlem sonlandırılıp program kapatılabilir. Teknik özellikler menüsü kullanıcının aracın teknik kapasitesi hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için konulmuştur.

5.1.5.1.3. Teknik cevaplı seçim versiyon özellikleri menüsü

Versiyon özellikleri menüsü teknik cevaplı seçim sayfasında listelenen araçlar arasından seçilmiş aracın versiyon özelliklerini gösterir. Versiyon özellikleri menüsü aktif ve pasif güvenlik başlığı altında bulunan fren sistemleri, emniyet kemeri özellikleri, hava yastıkları özelliklerinden, estetik ve dış ekipmanlar başlığı altında bulunan jantlar, aynalar ve dış görünümü ilgilendiren materyaller özelliklerinden, konfor ve iç ekipmanlar başlığı altında immobilizer, klima, radyo ve çeşitli uyarı sistemleri özelliklerinden oluşur. Ek Şekil 1.8’de uygulama görülebilir.

Versiyon özellikleri menüsünde bulunan git butonu ile ana menüye, genel cevaplı seçim menüsüne, teknik cevaplı seçim menüsüne, karar sayfasına ve veri tabanı menüsüne geçilebilir. Ayrıca çıkış butonu ile de mevcut işlem sonlandırılıp program kapatılabilir.

Versiyon özellikleri menüsünde bulunan özelliklerin yanlarında bulunan harfler söz konusu özelliklerin araçta bulunup bulunmadığını gösterir. Özelliklerin yanlarında bulunan (S) harfi, söz konusu özelliğin seçilen araçta standart olarak var olduğu anlamına gelmektedir. Özelliklerin yanlarında bulunan (O) harfi ise, söz konusu özelliğin araçta opsiyonel olduğunu belirtir. Opsiyonel özelliklerin araca eklenmesi maliyeti arttıracaktır. Ayrıca özelliklerin yanlarında paket özelliklerde bulunabilir. Bu paket özellikler birkaç opsiyonel özelliğin bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur.

Araçların maliyetleri standart özelliklerine göre verilmiş olup opsiyonel olan özelliklerin ve paketlerin eklenmesiyle oluşacak maliyetler fiyata eklenmemiştir. Versiyon özellikleri menüsü kullanıcının aracın konforu hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için konulmuştur.

5.1.5.1.4. Teknik cevaplı seçim onay sayfası

Teknik cevaplı seçim onay sayfası kullanıcı tarafından seçilen aracın görüldüğü sayfadır. Bu sayfada kullanıcının isteklerini karşılayan aracın markası, modeli, özellikleri, resmi ve kullanıcının teknik cevaplı seçim menüsünde belirlediği ihtiyaçları yer alır. Teknik cevaplı seçim onay sayfasında bulunan butonlarla ana menüye dönme

işlemi, bulunan başka bir aracı seçmek için teknik cevaplı seçim karar verme sayfasına geçme işlemi, teknik cevaplı seçim karar sayfasını çıktı olarak alma işlemi ve programın kapatılması işlemi yapılabilir.

Onay Sayfası

Ana menü Karar sayfası Rapor al Çıkış

Seçilen araç

KANGOO EXPRESS 1.5cc 8V dCi 65 comfort

Seçilen Aracın Özellikleri

Güç Hp	Hız Km/s	Yakıt Tipi	Yakıt Tüketimi Lt/100km	Vites Kutusu Tipi
65	146	Euro dizel	5.5	Mekanik
Yük Kapasitesi Kg	Kullanım Amacı	Koltuk Sayısı	Fiyat YTL	ÇIKIŞ
750	Ticari	5	25.430	

İstenilen Özellikler

Tip	Güç	Hız	Vites	Motor	Yakıt Tüketimi
PANELVAN	65-90 hp	135-150 km/h	MEKANİK	1.5cc 8V dCi 65	4,6-6 (lt/100km)
Amacı	Konfor	Yük	Koltuk	Fiyat	
TİCARİ	ÖNEMSİZ	701-1300 kg	5	23000-30000 YTL	

Şekil 5.9 Teknik cevaplı seçim onay sayfası

Şekil 5.9’da görülen teknik cevaplı seçim onay sayfasından da anlaşılacağı üzere aracın sahip olduğu özellikler kullanıcının teknik cevaplı seçim menüsünde belirlediği ihtiyaçlarını tam olarak karşıladığı görülmektedir. Aracın özellikleri kullanıcının belirlediği değerler dâhilindedir.

Onay sayfası teknik cevaplı seçim menüsü kullanılarak yapılan ihtiyaçları karşılayan araç seçimi işleminin son aşamasıdır. Raporlama işlemi yapılarak aracın sahip olduğu teknik özellikler, resmi, kullanıcının istek ve beklentileri bir yazıcı vasıtası ile çıktı olarak alınabilir. Ek Şekil 1.9’da uygulama görülebilir.

5.1.5.2. Genel cevaplı seçim menüsü

Genel cevaplı seçim menüsü kullanıcının ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Genel cevaplı seçim menüsünü kullanacak kullanıcıların araçlar

hakkında teknik bilgiye sahip olması gerekmez. Genel cevaplı seçim menüsünde kullanıcı ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla sorulan sorulara verilecek cevaplar sade ve basittir. Ek Şekil 2.2’de uygulama görülmektedir.

Genel cevaplı seçim menüsü aracın fiyatı, hızı, gücü, yıllık yapılması düşünülen kilometre, kullanım amacı, vites kutusu tipi ve koltuk sayısı seçeneklerinden oluşur. Bu seçeneklerin altında ise seçilen markanın araçlarının özelliklerine göre hazırlanmış cevaplar bulunmaktadır.

Genel cevaplı seçim menüsü içinde bulunan istenilen özellikler kısmında, kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayan alternatifler arasında kullanıcının isteklerine göre bir kıyaslama yapılır. Kullanıcının istenilen özellikler kısmında işaretlediği seçeneklere göre alternatifler puanlanır.

Kullanıcı eğer genel cevaplı seçim menüsünü kullanacak ise araçlar hakkında teknik bilgisinin bulunması gerekli değildir. Bununla birlikte kullanıcının verdiği yanıtlar genel mantık kurallarına uymalıdır. Yüksek güçlü, yüksek hızlı ve fiyatı düşük olan bir araç her kullanıcı için makul bir seçimdir. Fakat böyle bir aracın imal edilmesi üreticiler açısından ticari anlamda olanaksızdır. Seçim işlemi yapılırken kullanıcının yukarıda bahsedilen uyumlara dikkat etmesi gereklidir.

Bu menüde kullanıcının ana menüye ya da veri tabanına dönmesi için git butonu konulmuştur. Ayrıca kullanıcı menü butonunda bulunan ara butonu sayesinde seçenekler hakkındaki tercihlerini yaptıktan sonra araç arama işlemini başlatabilir, seçeneklere verdiği cevapları silebilir veya programdan çıkabilir. Bu özelliklerden araç arama, seçenekleri temizleme ve ana menüye dönme işlemleri ara yüz üzerindeki butonlarla da yapılabilir.

Genel cevaplı seçim menüsü, teknik cevaplı seçim menüsüne göre daha kullanışlı ve ihtiyaç belirleme safhası daha basittir. Bu menüde 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 program, ihtiyaçları karşılayan araçların sahip olduğu özelliklere puanlar verir. Baraj puanını aşan

araçlar kullanıcının istekleri doğrultusunda aldıkları puanlara bağlı olarak en düşükten en büyüğe doğru sıralanır.

LÜTFEN SİZE UYGUN SEÇENEKLERİ SEÇİNİZ

Menü Git Çıkış

GÜÇ SEÇİNİZ

HIZ SEÇİNİZ

YILLIK YAPILMASI PLANLANAN KM SEÇİNİZ

AMACI SEÇİNİZ

VİTES KUTUSU TİPİ SEÇİNİZ

ARACIN KOLTUK SAYISI SEÇİNİZ

FİYAT SEÇİNİZ

İSTENİLEN ÖZELLİKLER

YAKIT TÜKETİMİ	KONFOR	YÜK KAPASİTESİ	GÖVDE TİPİ
<input type="radio"/> DÜŞÜK	<input type="radio"/> DÜŞÜK	<input type="radio"/> DÜŞÜK	<input type="checkbox"/> HATCHBACK
<input type="radio"/> NORMAL	<input type="radio"/> NORMAL	<input type="radio"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> SEDAN
<input type="radio"/> YÜKSEK	<input type="radio"/> YÜKSEK	<input type="radio"/> YÜKSEK	<input type="checkbox"/> WAGON
<input type="radio"/> ÖNEMSİZ	<input type="radio"/> ÖNEMSİZ	<input type="radio"/> ÖNEMSİZ	<input type="checkbox"/> COUPE CAB.
			<input type="checkbox"/> PANELVAN

GERİ TEMİZLE ARA

Şekil 5.10 Genel cevaplı seçim menüsü

Kullanıcı eğer genel cevaplı seçim menüsünde bulunan seçeneklerden herhangi birini boş bırakırsa ya da bu seçeneklerden herhangi birinde ihtiyacını belirleyen bilgiyi vermediği durumda program arama işlemine başlamayacaktır. Ayrıca program kullanıcıya seçenekleri boş bıraktığını ya da hiç cevaplamadığını bir uyarı ile bildirecektir. Ek Şekil 2.3’de uygulama görülebilir.

Şekil 5.10’da genel cevaplı seçim menüsü 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 programda bulunan araçların güç özellikleri dikkate alınmıştır.

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 oluşur.

Eğer bir aracın beş sene kullanıldıktan sonra satılacağını düşünüldüğünde aracın dizel motora mı yoksa benzinli motora mı sahip olması gerektiğine bu sorunun cevabıyla ulaşılabilir. Programda kullanılan araçların yakıt sarfiyatları göz önüne alındığında benzinli motor ile dizel arasındaki fiyat farkının yılda en az 15.000 kilometre yapılarak kapatılabileceği görülmüştür.

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.

Fiyat seçeneği düşük, normal, yüksek ve herhangi bir fiyat aralığı sekmelerinden oluşur. Bu sekmelerin amacı kullanıcının araç fiyatı hakkındaki istek ve görüşleri belirlemektir. Herhangi bir fiyat aralığı sekmesi fiyat sınırlaması olmayan kullanıcılar için sunulmuştur.

İstenilen özellikler kısmında bulunan aracın kullanım süresince yakıt sarfiyatı seçeneği düşük, normal ve yüksek sekmelerinden meydana getirilmiştir. Aracın kullanım süresince yakıt sarfiyatı seçeneğinin cevaplandırılması ile programın veri tabanında bulunan araçların 100 kilometrede tükettikleri yakıt miktarları puanlanmıştır.

İstenilen özelliklerden aracın konforu seçeneği düşük, normal ve yüksek sekmelerinden oluşturulmuştur. Aracın konforu seçeneğinin cevaplandırılması ile araçların sahip oldukları çeşitli konfor tipleri puanlanmıştır.

Aracın yük kapasitesi seçeneği diğer bir istenilen özellikler kısmı seçeneğidir ve düşük, normal ve yüksek sekmelerinden meydana getirilmiştir. Aracın yük kapasitesi seçeneğinin cevaplandırılması ile araçların taşıyabileceği yük sınırları puanlanmıştır.

Tip seçeneği hatchback, sedan, wagon, coupe cabriolet, panelvan araç kasa tiplerinden oluşur. Kullanıcı bu araç kasa tiplerinden ihtiyacına uygun olanı seçebilmektedir.

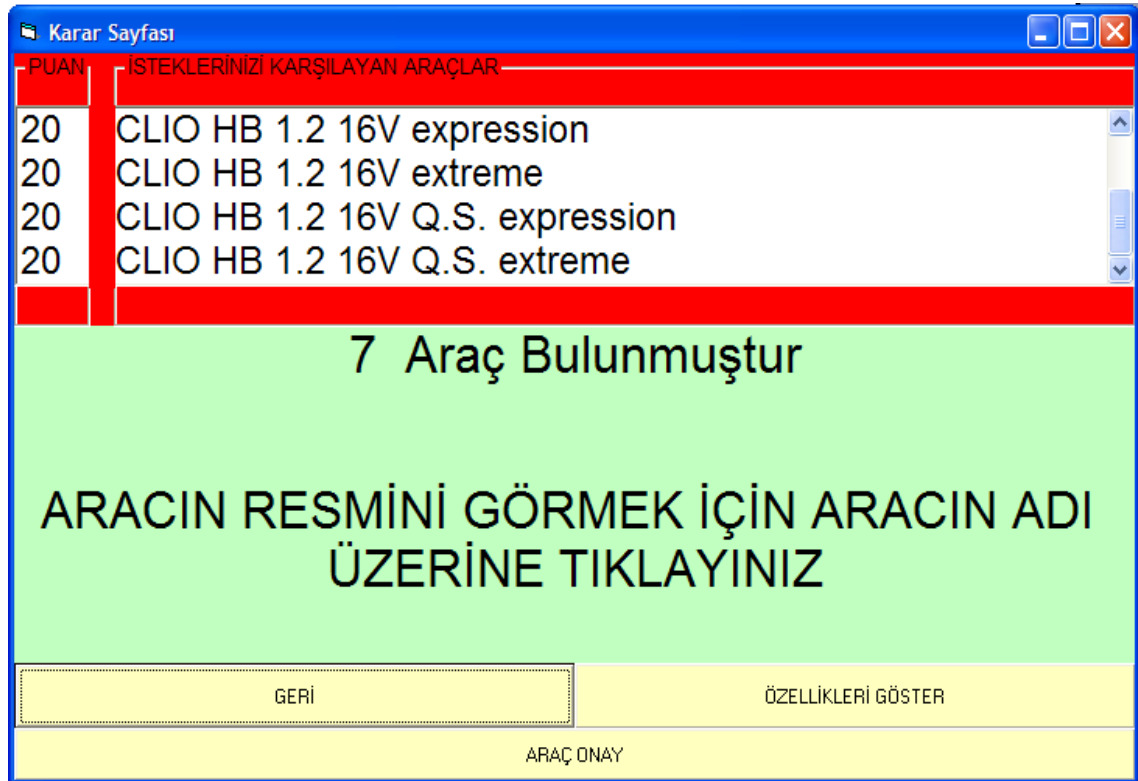
Kullanıcı, genel cevaplı seçim menüsündeki seçenekleri ihtiyaçlarına göre doldurduktan sonra ara butonu yardımıyla, programın ihtiyaçlarını karşılayan aracı bulmasını sağlar. Şayet kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayacak araç program veri tabanında yoksa kullanıcı bir uyarıyla karşılaşacaktır. Bu uyarı kullanıcının isteklerini karşılayan aracın veri tabanında bulunmadığını kullanıcıya bildirmekte ve başka bir seçim işleminin başlatılması için kullanıcının isteklerini yeniden belirlemesini hatırlatmaktadır. Ek Şekil 2.4’de uygulama görülmektedir.

5.1.5.2.1. Genel cevaplı seçim karar sayfası

Genel cevaplı seçim karar sayfası genel cevaplı seçim menüsünde kullanıcı istekleri doğrultusunda araç veri tabanında bulunan ve kullanıcının isteklerini tam olarak karşılayan araçları bularak ara yüzde gösterir.

Program bulduğu araçları ara yüzde listeler. Şekil 5.11’de genel cevaplı seçim karar sayfası görülmektedir. Bu sayfada kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayan araçların sayısı ve araçların kullanıcının istekleri doğrultusunda aldıkları puanlar ara yüzde

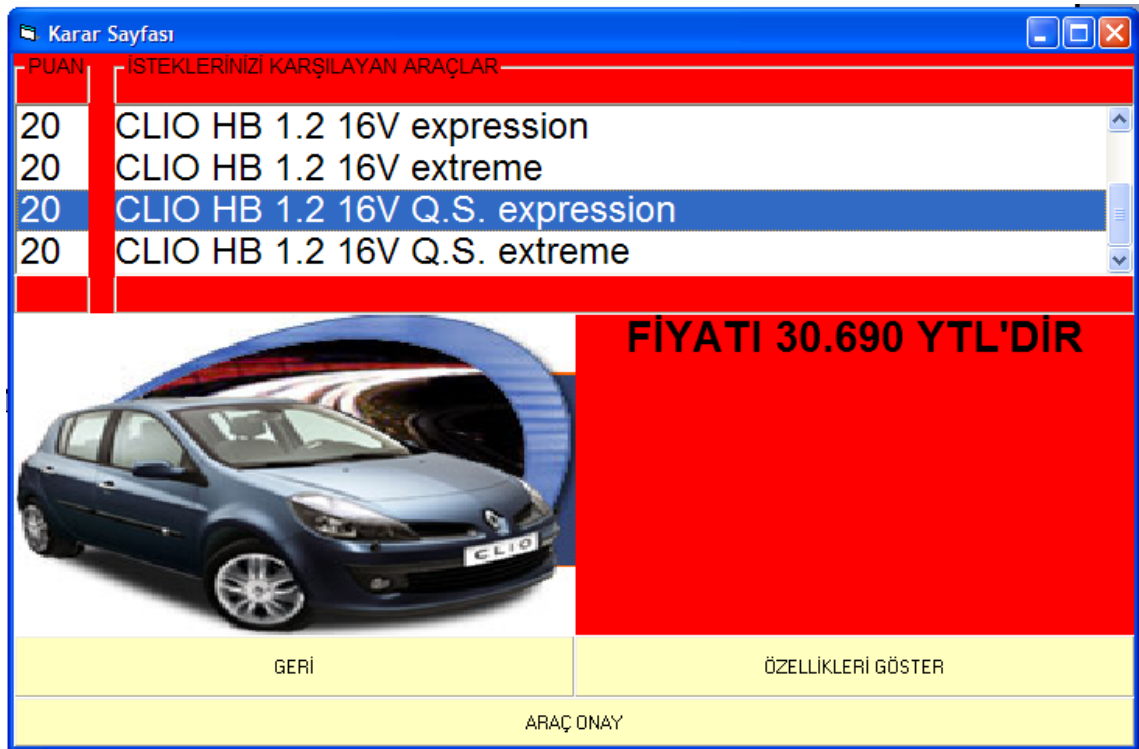
görülebilmektedir. Belirli bir baraj puanının üzerinde puan alan araçların kullanıcıya alternatif olarak sunulması düşünülmüştür.



Şekil 5.11 Genel cevaplı seçim karar sayfası

Listelenen araçlardan herhangi birinin üzerine tıklandığında, seçilen araca ait resim fiyat bilgisi ekrana gelecektir. Resimler araçların kasa tiplerine göre değişmektedir. Ara yüz üzerinde bulunan geri butonuyla genel cevaplı seçim menüsüne gidilebilir. Ek Şekil 2.5'te genel cevaplı seçim karar sayfasıyla ilgili bir uygulama görülmektedir.

Özellikleri göster butonu seçilen araca ait teknik özellikleri gösteren bir forma geçilmesini sağlar. Araç onay botunu ile listeden seçilen araç kullanıcının en son kararı ise, bu aracın özelliklerinin ve kullanıcının isteklerinin bulunduğu araç onay menüsüne geçilebilir. Şekil 5.12'de seçilmiş bir araca ait resim ve fiyat bilgilerinin bulunduğu sayfa görülmektedir.



Şekil 5.12 Genel cevaplı seçim karar sayfasında listelenen bir aracın seçilmesi

5.1.5.2.2. Genel cevaplı seçim teknik özellikler menüsü

Teknik özellikler menüsü genel cevaplı seçim sayfasında listelenen araçlar arasından seçilmiş aracın teknik özelliklerini gösterir. Genellikle teknik özellikler menüsünde silindir hacmi, supap sayısı, silindir sayısı, yakıt tipi, devir, yakıt besleme gibi motor özellikleri bilgileri, maksimum güç, maksimum hız ve 0'dan 100km'ye hızlanma süresi gibi güç özellikleri bilgileri, şehir içi, şehir dışı ve karışık olmak üzere yakıt tüketimi değerleri ve lastikler, uzunluk, boş ağırlık, aktarma organları gibi verilerden oluşmaktadır. Ek Şekil 2.6'da uygulama görülmektedir.

Menüde bulunan bilgiler araçlara göre değişim gösterebilir. Teknik özellikler menüsünde bulunan git butonu ile ana menüye, genel cevaplı seçim menüsüne, teknik cevaplı seçim menüsüne, karar sayfasına ve aracın versiyon özelliklerinin sunulduğu versiyon özellikleri menüsüne geçilebilir. Ayrıca çıkış butonu ile de mevcut işlem sonlandırılıp program kapatılabilir. Teknik özellikler menüsü kullanıcının aracın teknik kapasitesi hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için konulmuştur.

5.1.5.2.3. Genel cevaplı seçim versiyon özellikleri menüsü

Versiyon özellikleri menüsü genel cevaplı seçim sayfasında listelenen araçlar arasından seçilmiş aracın versiyon özelliklerini gösterir. Versiyon özellikleri menüsü aktif ve pasif güvenlik başlığı altında bulunan fren sistemleri, emniyet kemeri özellikleri, hava yastıkları özelliklerinden, estetik ve dış ekipmanlar başlığı altında bulunan jantlar, aynalar ve dış görünümü ilgilendiren materyaller özelliklerinden, konfor ve iç ekipmanlar başlığı altında immobilizer, klima, radyo ve çeşitli uyarı sistemleri özelliklerinden oluşur. Ek Şekil 2.7’de uygulama görülmektedir.

Versiyon özellikleri menüsünde bulunan git butonu ile ana menüye, genel cevaplı seçim menüsüne, teknik cevaplı seçim menüsüne, karar sayfasına ve veri tabanı menüsüne geçilebilir. Ayrıca çıkış butonu ile de mevcut işlem sonlandırılıp program kapatılabilir.

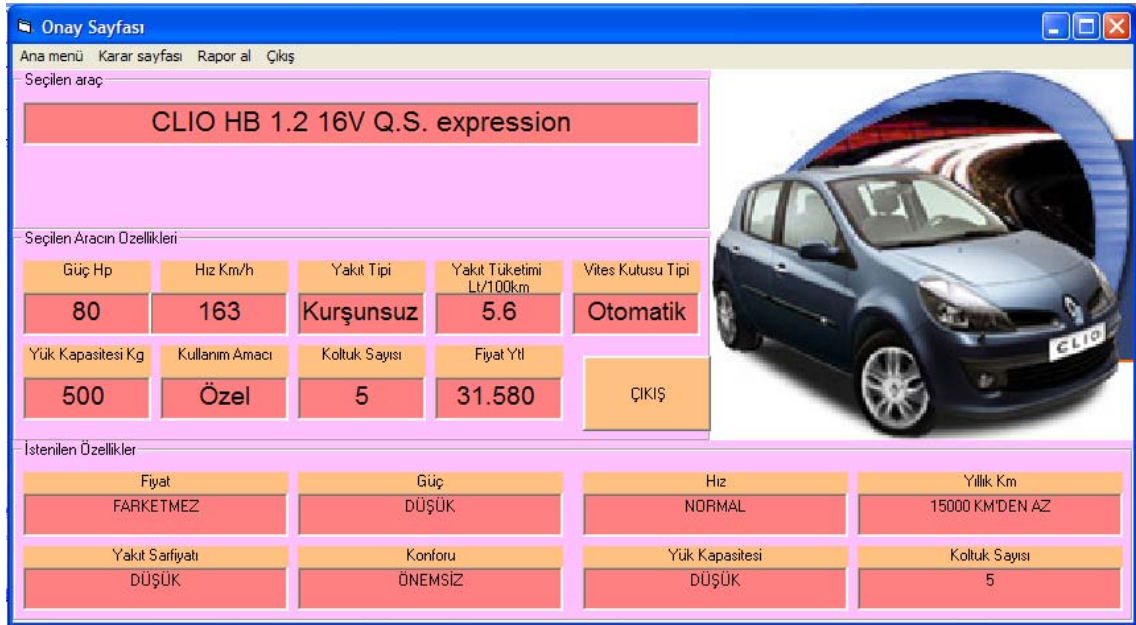
Versiyon özellikleri menüsünde bulunan özelliklerin yanlarında bulunan harfler o özelliklerin araçta bulunup bulunmadığını gösterir. Özelliklerin yanlarında bulunan (S) harfi, söz konusu özelliğin seçilen araçta standart olarak var olduğu anlamına gelmektedir. Özelliklerin yanlarında bulunan (O) harfi ise, söz konusu özelliğin araçta opsiyonel olduğunu belirtir. Opsiyonel özelliklerin araca eklenmesi maliyeti arttıracaktır. Ayrıca özelliklerin yanlarında paket özelliklerde bulunabilir. Bu paket özellikler birkaç opsiyonel özelliğin bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur.

Araçların maliyetleri standart özelliklerine göre verilmiş olup opsiyonel olan özelliklerin ve paketlerin eklenmesiyle oluşacak maliyetler fiyata eklenmemiştir. Versiyon özellikleri menüsü kullanıcının aracın konforu hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için konulmuştur.

5.1.5.2.4. Genel cevaplı seçim onay sayfası

Genel cevaplı seçim onay sayfası kullanıcı tarafından seçilen aracın görüldüğü sayfadır. Bu sayfada kullanıcının isteklerini karşılayan aracın markası, modeli, özellikleri, resmi, kullanıcının genel cevaplı seçim menüsünde belirlediği ihtiyaçları yer alır.

Genel cevaplı seçim onay sayfasında bulunan butonlarla ana menüye dönme işlemi, bulunan başka bir aracı seçmek için genel cevaplı seçim karar verme sayfasına geçme işlemi, teknik cevaplı seçim karar sayfasını çıktı olarak alma işlemi ve programın kapatılması işlemi yapılabilir.



Şekil 5.13 Genel cevaplı seçim onay sayfası

Onay sayfası genel cevaplı seçim menüsü kullanılarak yapılan ihtiyaçları karşılayan araç seçimi işleminin son aşamasıdır. Şekil 5.13'de genel cevaplı seçim onay sayfası görülmektedir. Raporlama işlemi yapılarak aracın sahip olduğu teknik özellikler, resmi, kullanıcının istek ve beklentileri bir yazıcı vasıtası ile çıktı olarak alınabilir. Ek Şekil 2.8'de uygulama görülmektedir.

6. BULGULAR VE TARTIŞMA

Karar verme süreci hayatımızın tüm safhalarında karşımıza çıkan ve sürekli çözmek için uğraştığımız bir problem olarak adlandırılabilir. Herhangi bir seçim durumunda da karar verme problemleri sürekli olarak bizi meşgul etmektedir. Yapılan bu çalışmayla bilgisayar destekli karar verme araç seçimine uygulanmıştır.

Bu çalışmada, araç satın alma sırasında ortaya çıkan karar verme problemine bilimsel tabanlı bir sistematik seçim modeliyle yaklaşım yapılmıştır. Yapılan sistematik işleme ait bir araç seçim modeli geliştirilmiştir. Bu modele ait bir kural tabanlı seçim programı uygulaması hazırlanmıştır. Bu program kullanılarak, karar verme işlemini kullanıcı için kolaylaştırma, seçim süresini azaltma, karar verme işleminde devamlılık sağlama ve optimum araç seçimi yapma gibi işlemler yapılabilmektedir.

Otomobil satın alma probleminde, işlemin satın alıcı için ifade ettiği önem, kısıtlar, kişisel değer yapısının yanında, satıcının teknik bilgi tabanı da önem ifade etmektedir. Programın kullanılmasıyla bu iki yönlü etkiyi bir araya getirerek, daha sağlıklı karar alınabilir.

Otomobil seçimiyle ilgili çalışmalar ele alındığında bu konuyla ilgili çok fazla çalışma olmadığı dikkat çekmektedir. Konuyla ilgili daha önce yapılmış olan bir tez çalışmasında Koruvatan (1999), araç güvenlik önlemleri, trafik yasaları kısıtlamaları, hız tutkusu gibi alt başlıklar arasında alıcıya birçok teknik bilgi sormuş, alıcıdan aracın süspansiyon sisteminin ne olacağı gibi ayrıntılı sorulara cevaplar istemiştir. Bu gibi teknik soruların araçlar hakkında bilgisi olmayan kullanıcılar için cevaplanması zor gözükmektedir.

Byun (2001), yaptığı çalışmada otomobil satın alma modeli seçimi için Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı (AHY) geliştirmiştir. Alıcı ve satıcılar için ayrı ayrı anketler geliştirerek anketlere verilen yanıtlar ışığında en iyi modeli geliştirmeye çalışmıştır.

Güngör ve İşler (2006), çalışmalarında, otomobil seçimi sorununa Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı (AHY) ile bir çözüm önerisi sunulmuştur. Önerilen AHY' de objektif kriterlerin yanı sıra tüketiciye ilişkin bulanık sübjektif değerler de dikkate alınmıştır. Çalışmada konfor, güvenlik ve bakım maliyeti kriterleri için veriler, bu konularda uzman olan bir kişiye aralığında puanlar verdirilerek elde edilmiştir. Sevgi derecesi kriteri için ise veriler karar vericinin sübjektif değerlerine göre 1-9 ölçekli önem dereceleri sorularak elde edilmiştir.

Terzi vd. (2006), yaptıkları çalışmada, satın almayı gerçekleştirecek karar vericinin konuyla ilgili öznel değer yapısı ve satın alma / satış nesnesi otomobil konusunda satıcının sahip olduğu, sağlıklı değerlendirme ve seçim yapmayı kolaylaştıran bilgi tabanı, Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı (AHY) kullanılarak ortaya konulmaktadır. Müşteri istekleri müşteri beklentileri anketiyle belirlenmektedir.

Yukarıda anlatılan çalışmalarda görüldüğü gibi bir tek Koruvatan (1999), araç seçimi için bilgisayar programı geliştirmiştir. Fakat geliştirmiş olduğu program kullanıcıya çok fazla teknik bilgi sormakta ve seçim işlemini karmaşıklştırmaktadır.

Yapılan bu tez çalışmasında ise kullanıcı beklentileri iki yolla belirlenmiştir. Araçlar hakkında teknik bilgiye sahip olunmasa bile genel cevaplı seçim menüsü ile kullanıcının ihtiyaçları belirlenebilir. Teknik cevaplı seçim menüsü ise ne almak istediğini bilen fakat karar vermekte zorlana kullanıcılar için geliştirilmiştir.

Diğer çalışmalarda görüldüğü üzere kullanıcıların istekleri anketlerle belirlenmeye çalışılmıştır. Anketler ise zaman alıcı uygulamalar olarak görülebilir ve kolayca doldurulmayabilirler.

Hazırlanan programın menüleri ve ara yüzleri kolay anlaşılır ve açıklayıcı olmakla beraber sonuca en kolay gidilebilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Kullanıcıya çok fazla ve çok teknik sorular sorulmamış, kullanıcı ihtiyaçları satış bayilerinde yapılan araştırmalar sonucu elde edilen sorular yardımıyla belirlenmiştir.

Ayrıca program içersinde kullanıcıya, karar sayfasında gösterilen araçların teknik ve versiyon özelliklerini daha ayrıntılı incelemesi olanağı sağlanmıştır. Böylece program

sadece karar vermeyi kolaylaştırmak amacıyla kullanılmış olup son kıyaslama ve karar verme işlemi kullanıcıya bırakılmıştır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Satın alınacak aracın seçimi işleminde, karar vermeyi doğrudan etkileyen çok sayıda alt bileşenler ve bu bileşenlerin arasında karmaşık ilişki ağları vardır. Müşterinin satın alınacak araç ile ilgili istekleri, var olan bileşenler ve birbirleriyle ilişkileri açısından değerlendirilip en uygun çözüm olan araç veya araçların bulunabilmesi için, bilgisayar destekli karar verme mekanizmasına sahip programlarının geliştirilmesi gereklidir.

Yapılan bu çalışmada, bir sistematik araç seçim modelinin geliştirilmesi ve bu modelin uygulaması olan kural tabanlı karar verme mekanizmasına sahip uygulama programının yapısı anlatılmıştır. Hazırlanan modelin işlem basamakları arasında istek- ihtiyaçları belirleme, optimum araç seçim için karar verme ve seçim işlemi onay gibi aşamalar bulunmaktadır. Hazırlanan bu seçim modeli Visual Basic 6.0 programı kullanılarak 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. Bu aşamada kullanılan veri tabanı bilgileri uygulama hızının yükseltilmesi ve her bir firmaya ait satış destek hizmetinin sağlanabilirliğini göstermek amacıyla sadece bir araç markasına ait bilgileri içerecek şekilde hazırlanmıştır. Programa ait veri tabanı, istenilen durumlarda yeni araç markaları ve modellerinin de bulunduğu biçimde geliştirilebilir yapıdadır.

Geliştirilen sistematik araç seçim modeli ve bilgisayar programı sayesinde karar verme süresi kısaltmakta, karar verme işleminde süreklilik sağlanmakta ve optimum karar verme işlemi yapılabilmektedir.

Bilgisayar destekli ve sistematik bir yaklaşım izleyen seçim işlemi sonunda, karar vermek için harcanan süre ve ulaşılan seçeneklerin ihtiyacı karşılaması gibi faktörlerde olumlu gelişmeler gözlemlenmektedir.

Satın alınacak aracın seçiminde müşteri istekleri dikkate alınarak yapılacak seçim, müşteri memnuniyetini arttıracaktır. Satış sorumlusunun telkinleriyle verilecek yanlış bir kararda, geriye dönüşü olmayan veya çok pahalı olabilecek bir durumla karşı karşıya kalabiliriz.

Araç seçimi gibi değerlendirme kriteri çok ve karmaşık ilişki ağları bulunan bir konuda karar verme problemi sistematik bir yaklaşımla ve bilgisayar destekli karar verme sistemleriyle kolaylıkla çözülebilmektedir.

KAYNAKLAR

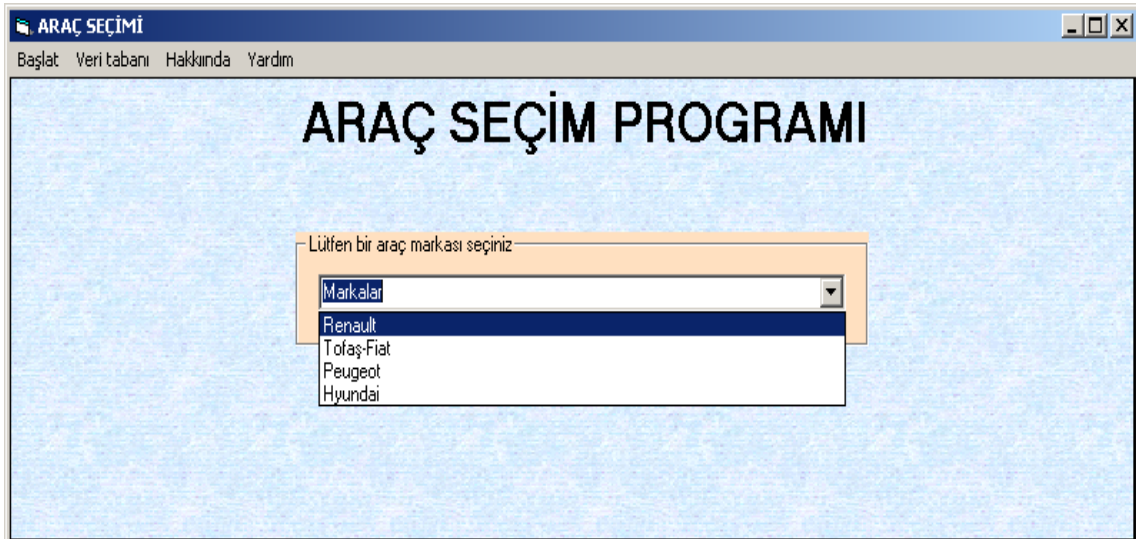
- Adalı, E. (1996) Üretimde Uzman Sistem Çözümü, *Proceedings of The First Turkish Symposium on Intelligent Manufacturing Systems*, Sapanca Sakarya, s.525-535.
- Aktan, C. C. (1999) Yönetimde Yeni Konseptler ve Yeni Teknikler, *Türkiye Günlüğü*, 56: 78-88.
- Allahverdi, N. (2002) Uzman Sistemler, *Atlas Yayıncılık*, İstanbul, 248s.
- Arslan, M. Ç. (2002) A Decision Support System For Machine Tool Selection, Yüksek Lisans Tezi, *Sabancı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 84s.
- Bayazıt, N. (1994) Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metotlarına Giriş, *Literatür Yayıncılık*, İstanbul, 288s.
- Bozdemir, M. (2003) Takım Tezgâhlarının Yapay Zekâ Tekniklerine Dayalı Sistematik Tasarımı, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 243s.
- Bozdemir, M. ve Eldem, C. (2002) Modern Tasarım Teknikleri, *10. Uluslar Arası Makine Tasarım ve İmalat Konferansı*, Kapadokya, s.55-63.
- Bozdemir, M. ve Mendi, F. (2005) Mekanik Sistemlerin Kavramsal Tasarımına Sistematik Bir Yaklaşım, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(2): 165-171.
- Bozdemir, M. ve Toktaş, İ. (2001) Yapay Zeka Destekli Sistematik Ürün Tasarımında Şartname ve Karar İlişkileri, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 18-32.
- Broadbent, G. (1973) Design in Architecture, *Spon Press*, London, 544s.
- Byun, D. (2001) The AHP Approach For Selecting an Automobile Purchase Model, *Information and Management*, 38: 289-297.
- Çimren, E. (2004) An Intelligent Decision Support System For Machine Tool Selection, Yüksek Lisans Tezi, *Sabancı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 66s.
- Chen, Y. L., Shaw, C. F. and Wang, T. Y. (2000) Machine Selection In Flexible Manufacturing Cell: A Fuzzy Multiple Attribute Decision-Making Approach, *International Journal Of Production Research*, 38(9):2079-2097
- Chu, C.-C.P. and Gadh, R. (1996) Feature Based Approach For Set-Up Minimization Of Process Design From Product Design, *Computer Aided Design*, 28(5): 321-332.
- Chu, T. C. and Lin, Y. C. (2003) A Fuzzy TOPSIS Method for Robot Selection, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 21: 284-290.
- Daft, R. L. (1991) Management, Sec. Edt. *Dryden Press*, New York, 175s.

- Darvishi, A. R. and Gill, K. F. (1990) Expert System Rules For Fixture Design, *International Journal Of Production Research*, 28(10):1901-1920
- Daşdemir, İ ve Güngör, E. (2002) Çok Boyutlu Karar Verme Metotları ve Ormancılıkta Uygulama Alanları, *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 2(4):1-9
- Demir, M. H. ve Gümüšoğlu, Ş. (1988) Yönetmel Karar Verme, Mess Eğitim Kitapları Dizisi, *Matbaa Teknisyenleri Yayınevi*, İstanbul, 73s.
- Demiray, A. (2007) Makine Seçim Probleminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Çözümü, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 72s.
- Edmund, C. and Robert, C. (1990) Developing Expert Systems, *John Willey and Sons*, New York, 401s.
- Emhan, A. (2007) Karar Verme Süreci ve Bu Süreçte Bilişim Sistemlerinin Kullanılması, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(21): 212-224.
- Güngör, İ. ve İşler, D. B. (2006), Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı İle Otomobil Seçimi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2): 21-33.
- Harris, J. S. (1961) New Product Profile Chart, *Chemical and Engineering*, 54(6): 56-60
- İç, Y. T. (2006) İşleme Merkezlerinin Seçiminde Kullanılacak Bir Karar Destek Sisteminin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 240s.
- İrfan, Ö., Çakır, M. C. ve Beriç, S. (2003) Kalıp Frezeleme İşlemleri İçin Bir Uzman Sistem Yaklaşımı, *2. Makine Tasarım Ve İmalat Teknolojileri Kongresi*, Konya, s.77-85.
- Keiroruz, W., Pabon, J. And Young, R. (1990) Integrating Parametric Geometry, Features, and Variations Modelling For Conceptual Design, *2nd Intl Conf on Design Theory and Methodology*, Chicago, s.1-9.
- Korhonen, P., Moskowitz, H. and Wallenius, J. (1992) Multiple Criteria Decision Support A Review, *European Journal of Operational Research*, 63: 361-375.
- Koruvatan, T. (1999) Otomobil Seçimine Karar Vermede Uzman Sistem Yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul 56s.
- King, D. A. and Lazaro, A. S. (1994) Process and Tolerance Consideration in The Automated Design Of Fixtures, *ASME Journal Of Mechanical Design*, 116:480-486.
- Kulak, O. A. (2005) Decision Support System For Fuzzy Multi-Attribute Selectoin Of Material Handling Equipments, *Expert Systems With Applications*, 29:310-319

- Nee, A. Y. C. and Kumar, S. (1991) A Framework For An Object/Rule Based Automated Fixture Design System, *Annals Of The CIRP*, 40(1): 147-151.
- Newhman, W. H. (1979) Karar Vermenin Temel Evreleri, (Sürgit, K., Ed.) *TODAIE Yayınları: 186*, Ankara, 112s.
- Onaran, O. (1971) Örgüt ve Karar, Örgütlerde Karar Verme, *A.Ü. SBF Yayınları No:321*, Ankara, s.12-21.
- Öz, E. ve Baykoç, Ö. F. (2004) Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı, *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 19(3): 275-286.
- Özkan, M. T. ve Gülesin, M. (2001) Uzman Sistem Yaklaşımı ile Cıvata ve Dişli Çark Seçimi, *Turk J. Engin. Environ. Sci.* 25: 169-177.
- Özkan, Ö. (2007) Personel Seçiminde Karar Verme Yöntemlerinin İncelenmesi: Ahp, Electre ve Topsis Örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir, 180s.
- Roozenburg, N. F. M. and Eekels, J. (1995) Product Design: Fundamental and Methods, *John Willey and Sons*, England, 422s.
- Üçok, T. (1988) Yönetim İlkeleri, *Gazi Büro Basım Evi*, Ankara, 154s.
- Tekin, M. (1999) Kantitatif Karar Verme Teknikleri, *Selçuk Üniversitesi Yayınları*, Konya, 270s.
- 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.
- Tosun, K. (1992) İşletme Yönetimi, *Savaş Yayınları*, Ankara. 210s.
- Yılmaz, S. (2006) Uçak Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesinde Ahp ve Bulanık Ahp Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 118s.
- Zhang, Y. F., Nee, A. Y. C. and Ong, S. K. (1995) A Hybrid Approach For Set-Up Planning, *International Journal Of Advanced Manufacturing Technology*, 10: 183-190.

EKLER

Ek-1 Programda Teknik Cevaplı Seçim İle Örnek Çalışma



Ek Şekil 1.1 Seçim işleminin başlaması için bir araç markası seçilmelidir.



Ek Şekil 1.2 Kullanıcı ihtiyaçlarını belirlemek için teknik cevaplı seçim menüsü seçilir.

LÜTFEN SİZE UYGUN SEÇENEKLERİ SEÇİNİZ

Menü Git Çıkış

TİP HATCHBACK	GÜÇ 65-90 hp	HIZ SEÇİNİZ	VİTES SEÇİNİZ
MOTOR 1.4cc 16V	YAKIT TÜKETİMİ SEÇİNİZ	AMACI SEÇİNİZ	KONFOR SEÇİNİZ
YÜK SEÇİNİZ	KOLTUK SEÇİNİZ	FIYAT SEÇİNİZ	GERİ TEMİZLE

Araç Seçim Programı

Lütfen Motor Hacmini Düşürünüz ya da Gücü Yükseltiniz

Tamam

Ek Şekil 1.3. Motor hacmi ve güç uyumsuzluğundan dolayı meydana gelen uyarı

LÜTFEN SİZE UYGUN SEÇENEKLERİ SEÇİNİZ

Menü Git

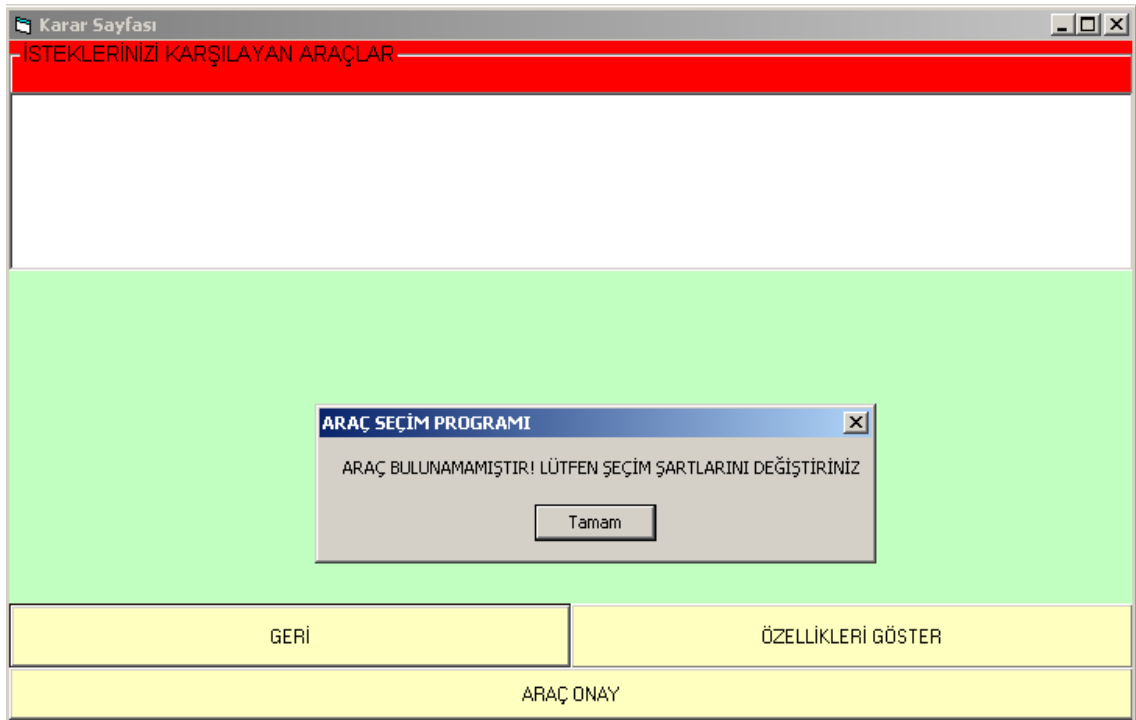
TİP SEDAN	GÜÇ	HIZ 151-190 km/h	VİTES MEKANİK
MOTOR 1.4cc 16V	YAKIT TÜKETİMİ 6-7,2 (lt/100km)	AMACI ÖZEL	KONFOR ÖNEMSİZ
YÜK 500-700 kg	KOLTUK 5	FIYAT 23000-30000 YTL	GERİ TEMİZLE

ARAÇ SEÇİM PROGRAMI

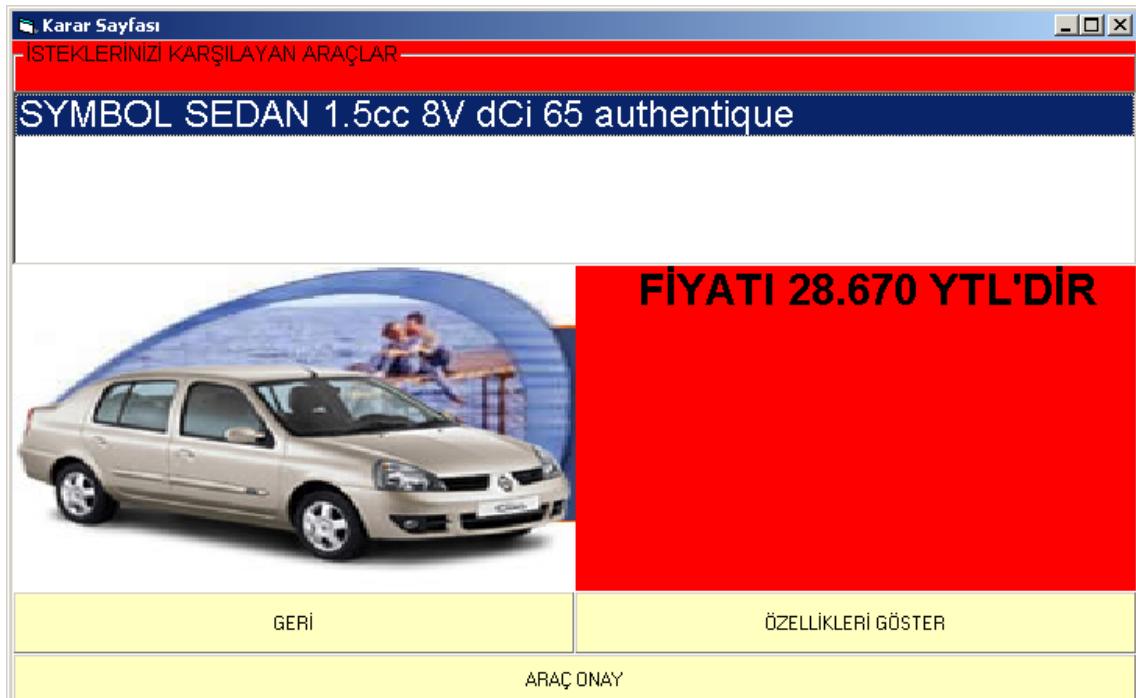
LÜTFEN SEÇİM ŞARTLARINIZI KONTROL EDİNİZ

Tamam

Ek Şekil 1.4. Güç seçeneğinin boş bırakılmasından kaynaklanan uyarı



Ek Şekil 1.5. Kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak aracın bulunamaması halinde meydana gelen uyarı



Ek Şekil 1.6. Bulunan aracın adı üzerine tıklanarak aracın fiyatının ve resminin elde edilmesi

Teknik Özellikler	
Git Çıkış	
Silindir Hacmi (cm ³)	1461
Silindir Sayısı	4
Supap Sayısı	8
Maksimum Güç kw (bg.)	48(65)
Maksimum Tork Nm CEE	160
Maksimum Güç Devri (dev/dak.)	4000
Yakıt Tipi	Euro Dizel
Maksimum Tork Devri (dev/dak.)	2000
Enjeksiyon Tipi	Direkt (Turbo) Common-rail
GÜÇLER	
Maksimum Hız (km/s)	163
0-100 km/h (s)	15
YAKIT TÜKETİMİ LT/100KM	
Şehir içi	6,3
Şehir dışı	4,3
Karışık	5
ÖLÇÜ VE KAPASİTELER	
Yakıt Deposu (lt)	50

Ek Şekil 1.7. Seçilen aracın teknik özellikleri

VERSİYON ÖZELLİKLERİ	
Git Çıkış	
AKTİF VE PASİF GÜVENLİK	Authentique
ABS	O
Arka Emniyet Kemerleri 3 Noktalı	S
Sürücü Hava Yastığı	S
Yolcu Hava Yastığı	O
Yükseklik Ayarlı Ön Koltuk Başlıkları	S
ESTETİK VE DIŞ EKİPMANLAR	Authentique
Asferik Sürücü Dış Dikiz Aynası	S
Çift Optik Ön Far	S
Far Yükseklik Ayarı	S
Gövde Rengi Tamponlar	S
'Pixix' 14 İnç Jant Kapağı 175/65 R14	S
Uzaktan Kumandalı Merkezi Kilit	S
KONFOR VE İÇ EKİPMANLAR	Authentique
'Astramix' Tipi Koltuk Kumaşı	S
Devir Göstergesi	S
Direksiyondan Kumandalı 2x15 W	
Radyo-CD	S
Elektrikli Ön Camlar	S
Gecikmeli Sönen İç Aydınlatma	S
Hareket Halinde Kapıların Otomatik	

Ek Şekil 1.8. Seçilen aracın versiyon özellikleri görülmektedir. Kaydırma çubukları ile sayfa hareket ettirilebilir.

Onay Sayfası


Ana menü Karar sayfası Rapor al Çıkış

Seçilen araç

SYMBOL SEDAN 1.5cc 8V dCi 65 authentique

Seçilen Aracın Özellikleri

Güç Hp	Hız Km/s	Yakıt Tipi	Yakıt Tüketimi Lt/100km	Vites Kutusu Tipi
65	163	Euro dizel	5.0	Mekanik
Yük Kapasitesi Kg	Kullanım Amacı	Koltuk Sayısı	Fiyat Ytl	ÇIKIŞ
500	Özel	5	28.670	

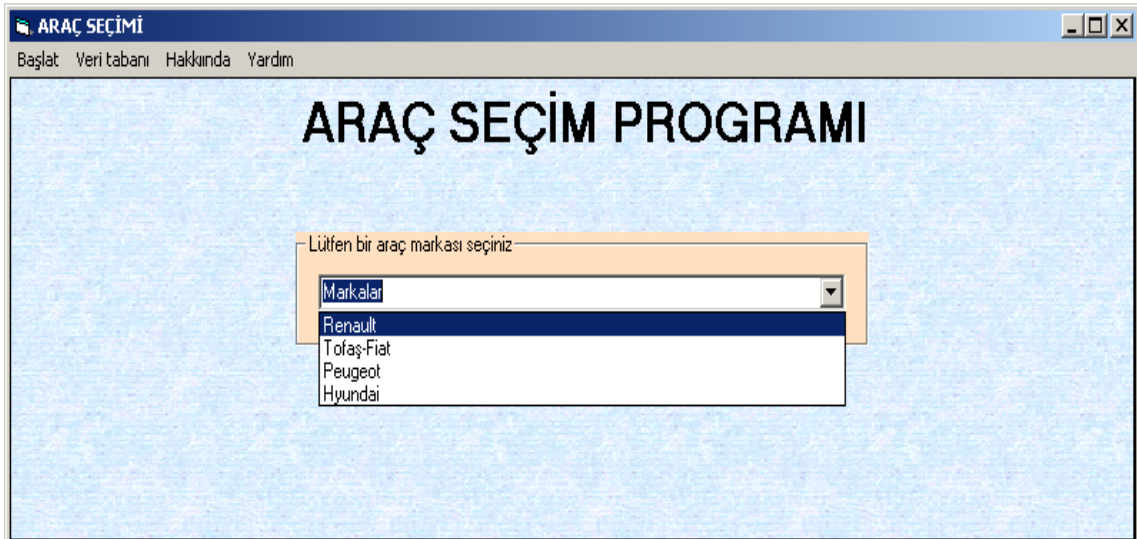


İstenilen Özellikler

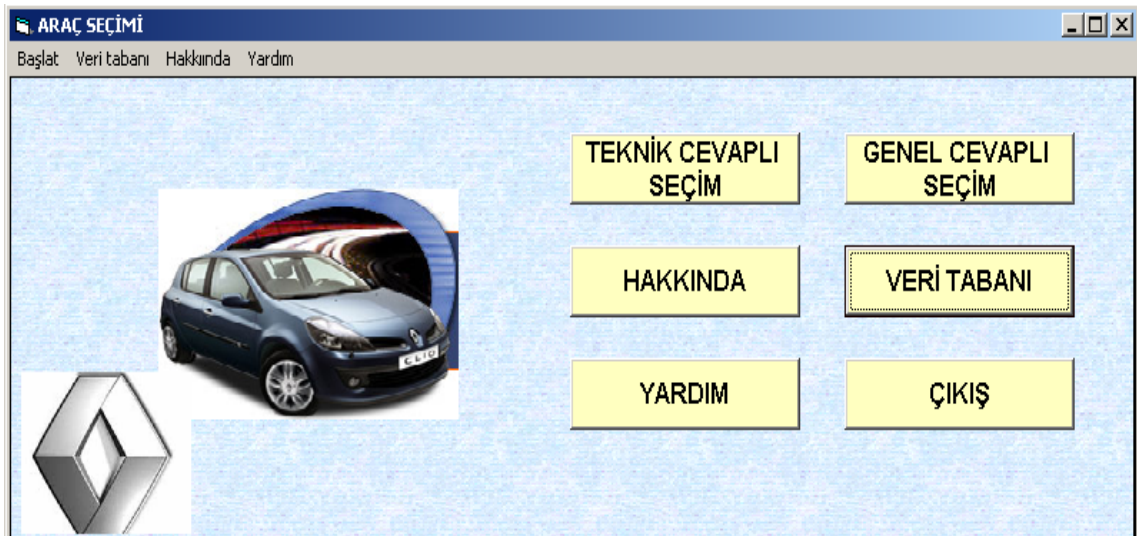
Tip	Güç	Hız	Vites	Motor	Yakıt Tüketimi
SEDAN	65-90 hp	151-190 km/h	MEKANİK	1.5cc 8V dCi 65	4,6-6 (lt/100km)
Amacı	Konfor	Yük	Koltuk	Fiyat	
ÖZEL	ÖNEMSİZ	500-700 kg	5	23000-30000 YTL	

Ek Şekil 1.9. Teknik cevaplı seçim araç onay sayfası

Ek-2 Programda Genel Cevaplı Seçim İle Örnek Çalışma



Ek Şekil 2.1. Seçim işleminin başlaması için bir araç markası seçilmelidir.



Ek Şekil 2.2. Kullanıcı ihtiyaçlarını belirlemek için genel cevaplı seçim menüsü seçilir.

LÜTFEN SİZE UYGUN SEÇENEKLERİ SEÇİNİZ

Menü: Git Çıkış

GÜÇ: DÜŞÜK

HIZ: NORMAL

YILLIK YAPILMASI PLANLANAN KM: 15000 KM'DEN AZ

AMACI: ÖZEL

VİTES KUTUSU TİPİ: MEKANİK

ARACIN KOLTUK SAYISI: 5

FIYAT:

Araç Seçim Programı

LÜTFEN SEÇİM ŞARTLARINIZI KONTROL EDİNİZ

Tamam

İSTENİLEN ÖZELLİKLER

YAKIT TÜKETİMİ

DÜŞÜK

NORMAL

YÜKSEK

ÖNEMSİZ

KONFOR

DÜŞÜK

NORMAL

YÜKSEK

ÖNEMSİZ

YÜK KAPASİTESİ

DÜŞÜK

NORMAL

YÜKSEK

ÖNEMSİZ

GÖVDE TİPİ

HATCHBACK

SEDAN

WAGON

COUPE CAB.

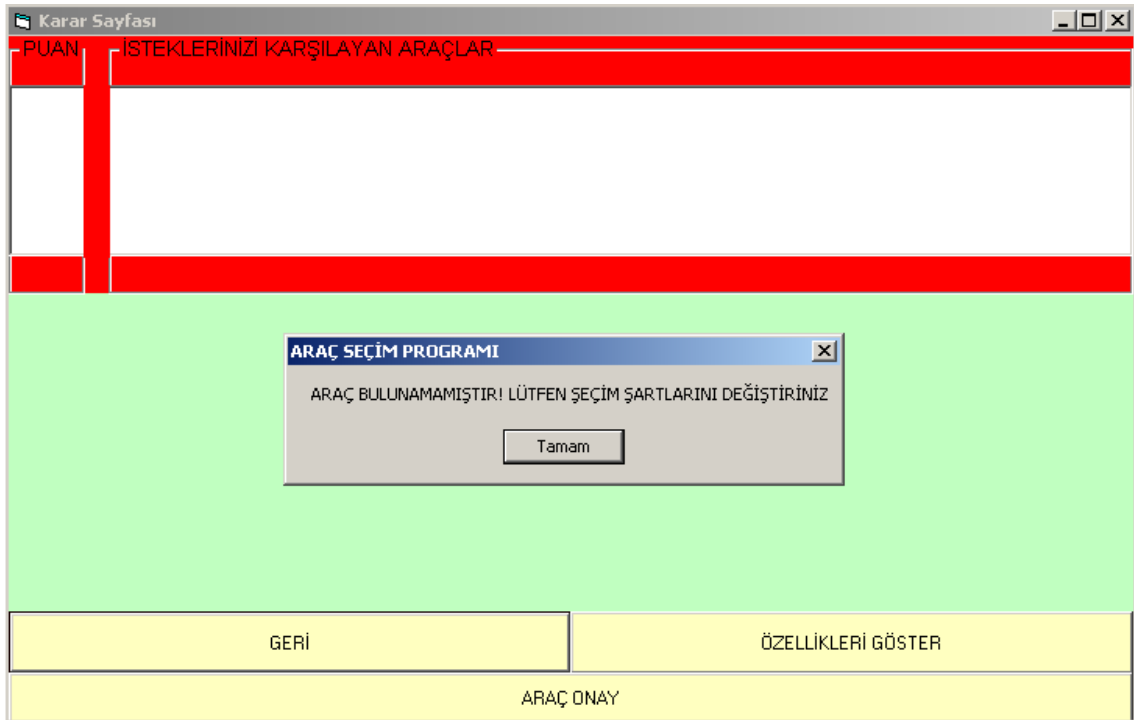
PANELVAN

GERİ

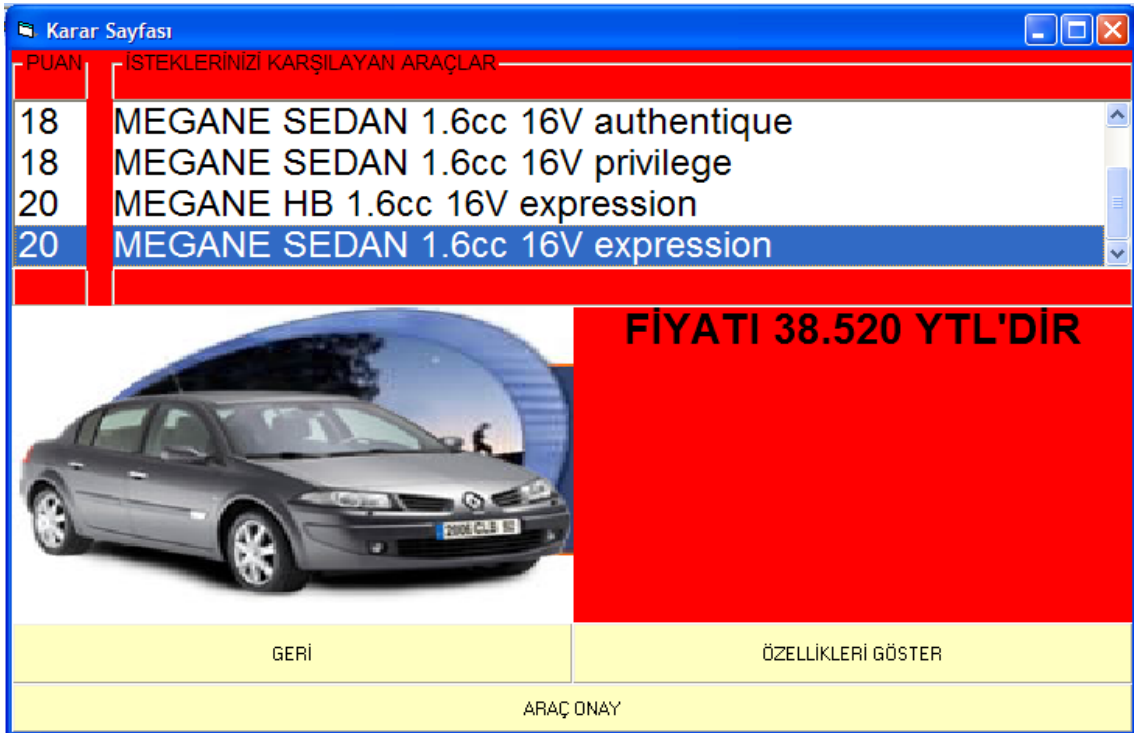
TEMİZLE

ARA

Ek Şekil 2.3. Fiyat seçeneğinin boş bırakılmasından dolayı meydana gelen uyarı



Ek Şekil 2.4 Kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak aracın bulunamaması halinde meydana gelen uyarı



Ek Şekil 2.5. Bulunan aracın adı üzerine tıklanarak aracın fiyatının ve resminin elde edilmesi

Teknik Özellikler	
Git Çıkış	
Silindir Hacmi (cm ³)	1598
Çap x Strok (mm)	79,5 x 80,5
Silindir Sayısı	4
Sıkıştırma Oranı	10,0/1
Supap Sayısı	16
Maksimum Güç kw (bg.)	82(110)
Maksimum Tork Nm CEE	151
Maksimum Güç Devri (dev/dak.)	6000
Yakıt Tipi	Kurşunsuz Süper
Maksimum Tork Devri (dev/dak.)	4250
Yakıt Depo Hacmi (lt)	60
AKTARMA ORGANLARI	
Vites Kutusu Tipi	Mekanik
GÜÇLER	
Maksimum Hız (km/s)	193
0-100 km/h (s)	11,1
DİREKSİYON	
Hidrolik	Seri
Dönüş Çapı Kaldırım (m)	10,7
YAKIT TÜKETİMİ LT/100KM	
CO ₂ (g/km)	163
Şehir içi	8,8
Şehir dışı	5,7
FRENLER	
Ön: Hava kanallı disk (DV) (mm)	DV 280
Arka: Düz disk (DP)	DP 240

Ek Şekil 2.6. Seçilen aracın teknik özellikleri

VERSİYON ÖZELLİKLERİ	
Git Çıkış	
AKTİF VE PASİF GÜVENLİK	Expre
ABS + EBV	S
Acil Fren Destek Sistemi (AFU)	S
Ani Durmalarda 4'lü Flaşörlerin Otomatik Yanması	S
Çift Kademeli Sürücü ve Ön Yolcu Hava Yastığı	S
Güç Limitörlü Arka Emniyet Kemerleri	S
Hareket Halinde Kapıların Otomatik Kilitlemesi	S
Kumanda ile Açılan Elektronik Motor Kilidi (Immobiliser)	S
Perde Hava Yastıkları	S
Virgöl Tipi 3 Adet Arka Koltuk Başlığı	S
Yan Hava Yastıkları	S
Yükseklik Ayarlı ve Güç Limitörlü Ön Emniyet Kemerleri	S
Yükseklik ve Eğim Ayarlı Ön Koltuk Başlıkları	S
ESTETİK VE DIŞ EKİPMANLAR	Expre
'Bahamas' Tipi Jant Kapakları (195/65 R15)	S
Çift Optik Halojen Farlar	S

Ek Şekil 2.7. Seçilen aracın versiyon özellikleri görülmektedir. Kaydırma çubukları ile sayfa hareket ettirilebilir.

Onay Sayfası				
Ana menü Karar sayfası Rapor al Çıkış				
Seçilen araç				
MEGANE SEDAN 1.6cc 16V expression				
Seçilen Aracın Özellikleri				
Güç Hp	Hız Km/h	Yakıt Tipi	Yakıt Tüketimi Lt/100km	Vites Kutusu Tipi
110	193	Kurşunsuz	7.2	Mekanik
Yük Kapasitesi Kg	Kullanım Amacı	Koltuk Sayısı	Fiyat Ytl	ÇIKIŞ
500	Özel	5	38.520	
İstenilen Özellikler				
Fiyat	Güç	Hız	Yıllık Km	
NORMAL	NORMAL	YÜKSEK	15000 KM'DEN DÜŞÜK	
Yakıt Sarfiyatı	Konforu	Yük Kapasitesi	Koltuk Sayısı	
DÜŞÜK	NORMAL	DÜŞÜK	5	

Ek Şekil 2.8. Genel cevaplı seçim araç onay sayfası

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Eskişehir’de doğdu. İlkokulu Bozüyük Zafer İlkokulu’nda bitirdi. Bozüyük Mustafa Şeker Anadolu Lisesi’nin orta kısmını bitirdi. Lise öğrenimini Eskişehir Anadolu Teknik Lisesi Uçak Bakım Teknisyenliği Gövde Motor Bölümü’nde tamamladı. 2002 yılında Pamukkale Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Eğitim Bölümü Otomotiv Öğretmenliği’ni kazandı. 2006 yılında Denizli Pamukkale Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Bölümü Otomotiv Öğretmenliği’nden mezun oldu. 2006 yılında Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisansa başladı. Halen yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.