

TEDARİKÇİ SEÇİMİ PROBLEMİNE KARAR TEORİSİ DESTEKLİ UZMAN SİSTEM YAKLAŞIMI

Erçetin ÖZ* ve Ömer Faruk BAYKOÇ**

* Endüstri Yüksek Mühendisi, TELESET ELEKTROMEKANİK A.Ş. e.oz@telesetgroup.com

** Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara,
baykoc@gazi.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, tedarik zinciri yönetiminde karar teorisi destekli uzman sistem tasarımı ve tedarikçi seçim probleminin uygulanması ele alınmıştır. Uzman sistemlerin, geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak, karar ağacı kullanılarak modellenmesi durumunda sağlayacağı yararların tartışıldığı bu çalışmada, gerçek hayatta karşılaşılan çeşitli karar problemlerinin çözümünde kullanılan uzman sistemlerin, diğer yöntemlere nazaran gerçekçi sonuçlar vermelerini sağlayan bilgi tabanlı sistemler olmalarının getirileri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karar teorisi, tedarik zinciri yönetimi, tedarikçi seçimi, uzman sistemler.

DECISION THEORY SUPPORTED EXPERT SYSTEM APPROACH TO SUPPLIER SELECTION PROBLEM

ABSTRACT

In this study, design of decision theory supported expert systems in supply chain management and its application to supplier selection problem has been considered. The advantages of modeling expert systems using decision tree have been emphasized in this research and the benefits of expert systems as the knowledge-based systems having much realistic results rather than the other approaches used in the solution of decision problems in real life have been discussed.

Keywords: Decision theory, supply chain management, supplier selection, expert systems.

GİRİŞ

Bu çalışmada, bilgisayar destekli karar verme ve onun bir uzantısı olarak uzman sistemler hakkında bilgi verilmiş, uzman sistemlerin karar ağacı kullanılarak modellenmesine örnek olarak, üretim yönetim biliminin bir alanı olan tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçim kararına uygulanması hakkında bir model geliştirilmiştir.

Karar teorisi, uzman sistem tasarımı ve tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçim probleminin yapısının incelendiği bu çalışmada, bu yaklaşımların bir arada ele alınması ile tedarikçi yönetiminin insan uzmanlara destek verecek şekilde bir uzman sistem olarak tasarlanabilmesi araştırılmıştır.

Ele alınan yaklaşım, hem karar ağaçları kullanılarak bilginin eksiksiz ve nitelikli tanımlanmasını hem de

bir tedarikçi ilişkileri uzmanının yerine getirebileceğinden daha kesin sonuçlara ulaşılmasını sağlamaya adaydır.

KARAR TEORİSİ VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ KARAR VERME

Karar, insanın her an karşı karşıya kaldığı alternatifler içerisinde yaptığı seçimlerin genel bir ifadesi olarak, özellikle yönetim bilimleri ve psikolojinin ilgilendiği popüler konulardan belki de en önemli olanıdır. Karar için; “gerçek hayata ilişkin bir problemde elimizdeki kısıtlı kaynakların kalıcı olarak tahsisidir” şeklinde bir tanımlama yapılabilir. Karar verici karşılaştığı doğa durumuna ilişkin alternatif seçeneklere sahip olduğunda bir karar problemi söz konusudur [1].

Yönetim bilimi açısından karar vermeyi; çeşitli amaçlar, bunlara ulaşılmasını sağlayacak yollar,

araçlar ve imkanlar arasından doğru seçim ve tercih yapma eylemi olarak tanımlayabiliriz. Yönetim bilimi, kararı; kurumsal, stratejik, yönetsel ve operasyonel olarak ele almaktadır ve karar problemlerini bu temel bölümlenimin ışığında modellemekte ve çözmektedir [2].

Bilgisayar Destekli Karar Verme

Bilgisayar destekli karar verme; karar probleminin modellenmesi, çözümlenmesi ve analizi işlemlerinin bilgisayar programları aracılığıyla yapılmasıdır.

Bu bilgisayar programları; karar analizi yöntemlerinde kullanılan algoritmaları içerisinde barındıran, bu algoritmaları kullanarak karar verici ya da karar verici grubunun karar problemini modellemesini, kurulan modelin çözülmesini ve sonuçların analiz edilerek yorumlanmasını sağlayan paket programlardır. Bu paket programlar; Karar Ağaçları, Bayes Ağ Yapıları, Analitik Hiyerarşi Proses, Oyun Teorisi gibi çeşitli karar analiz yöntemlerini ve bunların türevlerini kullanabilmekte ve böylece karar vericinin, ilgili karar problemini çözerek karara ulaşmasını sağlamaktadır.

Bu paket programların büyük çoğunluğu, kullanıcıyı gelişmiş yardım ve not (bilgi) arayüzleri ve modülleri ile desteklemekte ve böylece kullanıcı karar teorisine yabancı bile olsa rahatlıkla bir karar problemini modelleyerek çözüme ulaşabilmektedir.

Bu programlara örnek olarak; Aspen MIMI, Criterium Decision Plus, Crystal Ball, DATA, Decision Explorer, Decision Hosting, Decision Tools Suite Professional, ELECTRE, EXSYS Corvid, EQUITY, Frontier Analyst, High Priority, HIPRE 3+, HIVIEW 2, Hugin Professional, Impact Explorer, Joint Gains, Logical Decisions for Windows, Mesa Vista, Netica, On Balance, Opinions Online, Pertmaster Professional +Risk, Policy PC Judgment Analysis Software, PRIME Decisions, Team Expert Choice 2000, TreePlan, Web HIPRE, WINPRE gösterilebilir.

Bu programların en önemli özellikleri, karar analizi yapan kişiye gerekli bilgileri toplama ve problem özelinde gerekli olan uzman bilgisini modele aktarma dışında bir ihtiyaç bırakmamaları ve özellikle modelin büyüklüğü, karmaşıklığı ve zamanla değişkenliği söz konusu olduğunda geri dönüşe, kolay düzenleme ve düzeltmelerin yapılmasına imkan vermeleridir.

UZMAN SİSTEMLER

Bilgi teknolojilerinin belki de en popüler konusunu oluşturan yapay zeka, insanoğlunun yeni bir yüzüyle yaşadığı günümüzde, geleceğin nasıl şekilleneceği ve teknolojik ilerlemenin ne şekilde olacağı sorularına yanıt verir gibi görünmektedir. Yapay Zekanın, özellikle yönetim bilimi için en popüler konusunu ise,

uzman sistemler oluşturmaktadır. Yapay Zekanın en geniş dalı olan uzman sistemler alanında özellikle 1965'ten sonra dikkat çekici gelişmeler yaşanmıştır. Yapay zekanın bu alanı, uzmanlığın söz konusu olduğu bir konuda yüksek performans gösteren programlar oluşturmak üzerine odaklanmıştır.

Uzman sistemlerin konuya bağımlı olarak problem çözmesi sonucu; kendine özgü prensipleriyle, araçlarıyla ve teknikleriyle, bilgi mühendisliğinin esasını teşkil eden yeni bir yazılım türü ortaya çıkmıştır. Uzman sistemler için değişik kaynaklardan alınan tanımlar şöyledir:

“Gerçekleşmekte olan bir olay yada durum hakkında zeki kararlar alan veya zeki öneriler teklif edebilen sistemlerin düzenlenmesi gibi, uzmanların yetenekleri sayesinde bilgi tabanlı elemanların bilgisayar içinde düzenlenmesidir” [3].

“İnsan bilgisi ve tecrübelerine dayalı olan davranışların bir bilgisayar ortamına aktarılarak tasarlanmış sistemlerdeki karşılan problemlere uzman bir kişinin gereksinimi olmaksızın çözümler arayan bilgi tabanlı sistemlerdir” [4].

“Uzmanların davranışının benzerini sergilemek için sembolik bilgiyi kullanan programlardır” [4].

Bir uzman sisteminin en belirleyici özelliği, oldukça büyük bir bilgi tabanına sahip olmasıdır. Bu konuda dikkat edilmesi gereken nokta ise; değişme ve gelişmeye açık olması gereken bilgi tabanı bölümü ile mümkün olduğunca statik olması gereken program bölümünün birbirinden ayrılmasıdır [5].

Uzman bir sistemin bilgisi gerçekler ve sezgisel bilgiden oluşur. Gerçekler; genel kabul görmüş ve söz konusu alandaki uzmanların üzerinde mutabık oldukları bilgi setinden oluşur. Sezgisel bilgi ise; daha çok uygulamayı yapan kişi özelinde olup, iyi bir kararın göreceli olarak az tartışılan kuralları; akıl yürütme yeteneği, sorgulama kuralları gibi söz konusu alandaki uzmanlardan elde edilen bilgi setini karakterize eder [6].

Bir uzman sistem, gerçek bir uzmanda olduğu gibi, olasılıklı nedensellik ilkesine göre çıkarımlarda bulunur. Eğer “a” durumu/olayı söz konusu ise, “b” durumu, aksi durumda “c” durumu örneğinde olduğu gibi, çıkarımda bulunurken her bir durum ve bunlara ilişkin koşullar tanımlanırken olasılık tanımlarına uygun bir kesinlik değeri her bir alternatif ve durum için kullanılmaktadır [5].

Uzman sistemlerde olması istenen diğer bir özellik ise, sorgulayan kişiye akıllı bir şekilde sonuçlara ulaşmada izlediği yolu anlatabilmesi ve kendini haklı çıkarmasıdır [6].

Uzman Sistem Kullanılarak Belirsizliğin Minimasyonu

Uzman sistemlerin karar teorisi ile birleştirilmesine ihtiyaç duyulmasına neden olan öncelikli neden; bir karar verme problemi söz konusu olduğunda başarılı bir karar verebilmek için en önemli faktör olan, probleme ilişkin tüm bilgilerin, modelleme aşamasında hazır bulunup bulunmadığı konusundaki belirsizliktir.

Öncelikle karar teorisinden bağımsız olarak ele alındığında uzman kişilere göre uzman sistemler; bilginin sürekliliğini sağlaması, sonuca ulaşmada kullandığı yöntemi açıklamadaki tutarlılığı ve belki de en önemlisi, diğer yaklaşımlarla karşılaştırıldığında uzun vadeli süreçteki düşük maliyeti önemli avantajlar sağlamaktadır. Karar probleminin işletme için sürekliliğini koruması ve zaman boyutu ile birlikte sürekli değişkenliği söz konusu olduğundan, uzman sistem kullanarak yapılan modelleme, karar analizinin klasik yaklaşımlarla sürekli yeni baştan yapılan tekrarına nazaran üstünlük göstermektedir [7].

Zaman boyutu eklenmiş bir karar problemi, beraberinde bilginin sürekliliğini ve geçerliliğini gerektirdiğine göre, ihtiyaç duyulan geçmiş verileri sürekli olarak sağlamaya ve geliştirilebilir uzman bilgisini içerisinde barındırabilmeye aday olan uzman sistem, insan uzmanın ya da özel amaçla geliştirilen karar analizi yazılımının sağladığından çok daha fazla belirginliği modelleme esnasında karar vericiye sunmaktadır.

Uzman sistem tasarlanma aşamasındayken bilgi-tabanı olarak adlandırdığımız kurallar bütünü esnek bir yapıda ele alındığında, problem doğasını en iyi şekilde yansıtacak, yeni bilgilerin eklenmesi ile modelin günün gereklerine yanıt verebilmesini sağlayacak araçları kullanıcıya sunacak ve sonuçta, verdiği kararı gerekçelendirerek gerçekleştirme olasılığını verebilecektir.

Uzman sistem kullanılarak, bir karar problemine ilişkin tüm belirsizliklerin oluşturulan bilgi-tabanı sayesinde minimum düzeyde tutulması mümkün olacaktır.

KARAR TEORİSİ VE UZMAN SİSTEM YAKLAŞIMI

Özellikle gelişen teknolojik ve bilimsel ilerlemeler, daha önceleri ayrı ele alınmakta olan bir çok yaklaşımın bir arada kullanılmasını gündeme getirmektedir. Böylece, gittikçe karmaşıklaşan ve zorlaşan koşullar karşısında insanoğlu teknolojik gelişimini sürdürebilmektedir.

Karar teorisinin uzman sistem oluşturmada kullanımı ya da uzman sistemlerin karar verme amaçlı kullanımı

konularında yapılmış olan çalışmalarda; yapay zekanın bir alt dalı olarak uzman sistemlerin karar problemleri çözümünde kullanımı [8], kullanılacak metodun seçimi için uzman sistem geliştirilmesi [9], imalat stratejileri ve imalat teknolojisi seçiminde uzman sistem kullanımı [10] gibi çok değişik alanlarda karar vermeyi desteklemek amacıyla uzman sistem kullanımı söz konusudur. Bu bölümün sonunda, özellikle belirli problemlerde karar verme amacıyla kullanılan uzman sistemlerden örnekler yer almaktadır.

Ancak iki disiplini bir araya getiren ve uzmanı sistemi karar ağacı olarak modelleyen uygulamalar bu yaklaşımı benimseyen uzman sistem kabuk programların yaygın kullanılmaması ve tanınmıyor olması nedeniyle kısıtlıdır.

Geleneksel karar problemleri ele alındığında, kararı etkileyen faktörlerin ağırlıkları belirlenirken, özellikle karar vericinin/vericilerin yeterlilik düzeyleri ile geçmiş verilerin ve bilgilerin tutarlılıkları önem kazanmaktadır. Karar probleminin, ele alındığı zaman dilimi içerisinde, anılan veri ve bilgilerin hazır olacağı varsayımı ihmal edilemeyecek kadar önemlidir.

Bu noktada uzman sistem kullanımının geleneksel yaklaşımlardan temel farklarından birisi ortaya çıkmaktadır. Uzman sistem, sahip olduğu bilgi tabanı ile geçmiş deneyimlerden elde edilen verilerin, uzman insan bilgisinin ve bilimsel bilgilerin probleme aktarılabilmesini ve özellikle kararı etkileyen tüm faktörlerin bir dökümünün oluşturularak modelde eksik kalan her hangi bir nokta olmamasını sağlamaya adaydır.

Bunun yanı sıra, karar probleminin çözülmesi esnasında geleneksel yaklaşımlar karar vericinin o anki durumundan ve eğilimlerinden etkilenmeye çok açıktır. Karar vericinin riske göre aldığı tavrıdan oluşan riski seven, riskten kaçan olarak tanımlanan profilleri, karar problemini tamamen etkilemeye açıktır. Gerçi bu yaklaşımlar karar vericinin profilini göz ardı ederek olası karar uzayını ele alabilmekte ve karar vericiye bu konuda bilgi sunabilmektedir, ancak bu yaklaşımların karar vericilere ilgili yaklaşımın içerdiği olasılık, matris teorisi, karar ağacı, vb. gibi tüm konularda bilgi sahibi olma zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Sonuçların yorumlanabilmesi bu disiplinler hakkında bilgi sahibi olmaya bağlıdır.

Karar Problemi Modellemede Uzman Sistem Yaklaşımı

Günümüzde uzman sistemlerin karar teorisi ile ilişkisinde yeni bir yaklaşım gündeme gelmiştir. Tasarlanan uzman sistem, hem bir uzman sistemden beklenenleri verebilmeli hem de karar teorisinde

kullanılan yaklaşımların gerektirdiği esnekliği ve bilimsel düzeyi modele katabilmelidir [7].

Karar ağacı yaklaşımı, uzman sistemlerde bilginin aktarılması sürecinde kuralların geleneksel diller kullanılarak kodlanmasından daha pratik ve geçerli bir yol sunmaktadır.

Başarılı ve kaliteli bir bilgi tabanı oluşturabilmek için uzmanlar aşağıdaki konularda yardıma ihtiyaç duyarlar:

- Mantıktaki boşlukların tanımlanması: Kuralları listelemek bu boşlukları anlamayı ve yorumlamayı sağlayamaz, fakat karar ağaçları mantıktaki boşlukların önlenmesinde çok iyi bir araçtır.
- Çakışmaların saptanması: İnsan uzmanların oluşturacakları sistemlerde mantık çakışmaları söz konusu olabilmektedir.
- Eksik kriterlerin saptanması: Bu bir önceki konu ile ilişkilidir. Çakışmalar insan uzmanın oluşturduğu sistemde bazı eksik faktörlerin bulunduğunu ve bunların yeni karar ağacı dalları ile tanımlanması gerektiğini göstermektedir.
- Gereksiz kriterlerin ve kuralların saptanması: Bir çok uzmanın gereksizliğe neden olan yanılgılara gitmesi gerçek hayatta sıkça karşılaşılan bir sorundur.

Daha karmaşık problemler söz konusu olduğunda, geleneksel kural sistemlerini (IF-THEN-ELSE) kullanan yazılımlar ile çalıştığımızda bu ifadeleri takip etmek oldukça zordur. Başlangıçta okunmalarının daha kolay olduğu düşünülebilir, ancak manuel olarak sağlanmasının yapılması zorlaşır [7].

Yüzlerce ya da binlerce kural içeren gerçek dünya sistemlerinde uzman kişiler, bilgiyi yönetilebilir birimlere bölebilmeye ve sınıflandırabilme yeteneğine sahip olmak zorundadırlar. Çok sayıda ve anlaşılması güç atıl kural içeren bir sisteme sahip olmak istemeyeceğiniz gibi, gerçek durumu yansıtmaktan uzak, basit bir karar ağacına da sahip olmak istenilen bir durum değildir.

Özellik ya da faktör olarak tanımlanan bir karar ağacı ögesi, aynı zamanda kendi karar ağacına sahip başka bir karar verme görevi olarak da tanımlanabilmelidir. Bu aynı zamanda, her bir karar verme görevinde kullanılacak çeşitli bilgi yakalama/elde etme tekniklerine de izin veren bir yapıdır. Bu durumda karar verme görevleri, tüm bileşenleri bağımsız birimler olmak üzere, bilginin hiyerarşisini de göstererek onu anlaşılabilir kılar [7].

Bilginin yakalanmasında, problemin doğasına göre ihtiyaç duyulan bilgiler; hesaplamalar, dış bilgi/veri talebi ve diğer uygulamalarla iletişim yöntemlerini kullanmak üzere tanımlanan prosedürler ile sağlanmaktadır [7].

XpertRule KBS; Access, Oracle, SQL Server gibi veritabanlarıyla bağlantılı olarak çalışabilir. Dış referanslar, klasörler ve hiyerarşiler içerebilir. Uygulamalar çok kullanıcı olarak tasarlanabilir.

Bu tarz bir uzman sistem geliştirme kabuk programında amaç; bilgi tabanlı uygulamalar geliştirilmesidir. Bilgi tabanlı uygulamalar; toplamına "İş Kuralları" denilebilecek; kuralları, uzmanlığı, teknik bilgiyi, prosedürleri, politikaları ve düzenlemeleri birleştiren yazılım bileşenleridir [7].

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİ SEÇİM KARARINA UYGULANMASI

Günümüzde işletmeler rekabet güçlerini koruyabilmek ve pazarda daha büyük pay sahibi olabilmek için üç önemli kavram ile karşı karşıyadırlar. Bunlar; "kalite", "fiyat" ve "zaman" dır. Ürün kalitesi arttıkça müşterinin ödeme gücünü zorladığı ya da biraz daha fazla ödeme yapabildiği bilinmektedir. Aynı noktada müşteri için zamanında teslimat ve üretim hızı önemli unsurlardır. Bu faktörler dikkate alındığında, işletmeler, faaliyetlerini ve organizasyon yapılarını daha iyi planlama ihtiyacını hissetmektedirler [11].

Bu ihtiyaçtan doğan İşletme Kaynakları Planlamasının (Enterprise Resources Planning - ERP) kökleri 1960'lı yılların öncesinde kullanılan Malzeme Listesi (Bill of Material - BOM) kavramına dayanmaktadır. 1960'lı yıllarda Malzeme İhtiyaç Planlama (Material Requirements Planning - MRP), 1970'li yıllarda Kapalı Çevrimli Malzeme İhtiyaç Planlama (Closed Loop-MRP), 1980'li yıllarda Üretim Kaynakları Planlaması (Manufacturing Resource Planning - MRP II) ve Dağıtım Kaynakları Planlaması (Distribution Resource Planning - DRP), 1990'lı yıllarda ise ERP sistemleri geliştirilmiştir. İşletme Kaynakları Planlaması (İKP) tüm adı geçen sistemleri kapsayan bir yapıya sahiptir [11].

ERP işletmenin coğrafi olarak farklı bölgelerde bulunan fabrikalarının, bunların tedarikçi firmalarının ve dağıtım merkezlerinin kaynaklarını eşgüdümlü olarak planlamasıdır. ERP'nin net bir tanımını yapmak oldukça güçtür, fakat Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Topluluğu'nun (American Production and Inventory Control Society – APICS) en güncel sözlüğünde ERP şu şekilde tanımlanmaktadır; "Müşteri siparişlerini karşılamak için kurum ve işletme genelindeki gereken kaynakları almak, imal etmek, sevk etmek ve hesaplamak üzere belirleyen ve planlayan muhasebe odaklı bir bilişim sistemidir. ERP II ise; dış operasyonel ve finansal süreçleri işletme içi ve dışı birimlerle iş birliği içinde yürütmeyi ve optimize etmeyi sağlayarak, müşterilere ve şirket ortaklarına sunulan değeri artıran iş stratejisi ve bir dizi endüstri alanına özel uygulamalardır [11].

Bu noktada, tedarik zinciri yönetimi ERP ile bütünleşme göstererek, işletmelerde planlama faaliyetlerinin bir parçası haline gelmektedir. Bir şirketin tedarik zinciri; hammadde üreticileri, hammadde ve yarı mamulleri işlenmiş ürüne dönüştürülmesi, yani imalat işlemleri sırasında tedarik işleri ile uğraşanlar ve bunun ardından bitmiş ürünleri dağıtım kanallarında nihai tüketiciye kadar ulaştırılması sırasında değer yaratan bütün unsurlardır. Bu tanımlı tüketici açısından ifade ettiğimiz taktirde, tedarik zinciri bir ürün veya servis için talepleri yerine getirmek üzere gereken değeri meydana getiren aşamaların veya unsurların tamamıdır [12].

Tedarikçi Yönetimi

Tedarikçi yönetimi; toplam maliyetin minimizasyonu için tedarikçilerin yönetimi çalışmalarının bütününe verilen addır. Tedarikçiler, alımın bir kereye mahsus ya da sürekli yapılmasının söz konusu olmasına göre ve tedarikçi ile kurulması düşünülen stratejik ilişkiden mesafeli ilişki biçimlerine kadar genişleyen bir yelpazede ayrıma tabi tutulmalıdır [13].

Tedarikçi yönetimi aynı zamanda tedarik merkezi sayısında indirim sağlanmasını da içermektedir. Çünkü, bir çok işletme gereğinden fazla sayıda tedarikçi firma ile ilgilenmek durumunda kalmaktadır. Bir işletme, tedarik merkezi sayısını azaltarak, daha az sayıda tedarikçi ile harcamalarında düzenlemeye, böylece de daha düşük toplam maliyete ulaşabilir. Daha az tedarikçi, aynı zamanda, kilit tedarikçiler ile daha iyi ilişkilerin geliştirilebilmesi anlamına da gelmektedir [13].

Tedarikçi İlişkileri Yönetimi

Tedarikçi ilişkileri yönetimi (Supplier Relationship Management), işletmelerin; tedarikçiden neyi ne kadara aldıkları, tedarikçiden kaynaklanan risklerin boyutlarının ne olduğu, alınan ürünlerin kalitesinin firma kalite hedeflerine uygunluğu, satın alma uygulamalarında zaman içerisinde yaşanan değişiklikler, satın alma etkinliklerinin firma genel hedeflerine uygunluğu gibi yanıtı aradıkları soruların yanıtlanmasına yardımcı olan yönetim sistemidir [14]. Tedarik zinciri yönetimi kullanımının gündeme gelmesi ile birlikte, tedarikçi ilişkileri yönetimi kavramı da ortaya çıkmaktadır. Tedarikçi ilişkileri yönetimi, tedarikçilerin değerlendirilmelerinin dışında, var olan tedarikçilerle kurulacak olan iletişimin organizasyonunu ve yönetim sorumluluklarını içermektedir. Bu amaçla günümüzde kullanılan yazılımlar tedarikçi üretici arasında ihtiyaç duyulan bilgi akışının son derece hızlı, koordineli ve amaca hizmet edebilir yapıda olmasını sağlamaktadır. Bu şekilde paylaşılan bilgi, gerek üreticilerin gerekse bunlara ait tedarikçilerin stok ve üretim maliyetlerinin azalmasını mümkün kılar.

Tedarikçi ilişkileri yönetimi, kilit tedarikçilerin belirlenmesi süreci ile başlayıp en uçtaki tedarikçiye kadar genişleyen bir yelpazede geliştirilecek stratejileri, yaklaşımları ve organizasyonu içerisinde barındırır. Tedarikçi ilişkileri yönetimi, uzun vadede, tedarikçi değerlendirme sürecinin, özellikle niteliksel kriterlerinin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Tedarikçi Seçim Karar Süreci

Tedarikçi seçim kararını verirken göz önünde bulundurulması gereken en önemli noktalar şunlardır:

- Bir çok ürünün esasını satın alınan materyaller (hammadde ve malzemeler) oluşturur.
- Tedarikçilerden kaliteli materyaller alınması önemlidir.
- Tedarikçi seçimi kritiktir.
- İşletmeler, çoğu kez tedarikçilerine büyük miktarda yatırım yapar.
- Rekabetçi indirimlerden yararlanmaya çalışmak yerine, akılcı tedarikçi seçimi tercih edilmelidir [13].

Tedarikçilerin seçiminde, değerlendirme yaparken, tek bir mükemmel yol olduğu önyargısı kesinlikle yanlıştır.

Seçim metodu, bir çok türde faktöre dayanmaktadır. Bunlar:

- Sözleşme tek bir kaynağı mı yoksa birden fazla tedarikçiyi mi içermektedir?
- Fiyat ve kalitenin bağlı önemi nedir?
- Tedarikçi ile uzun vadeli bir ilişki istenmekte midir?
- İşletmenin ve tedarikçilerin birlikte olmalarından oluşacak bağlı güç nedir?
- Tedarikçi tasarımı destek verecek midir, yoksa sadece tedarik mi edecektir?
- Hepsinin üstünde, işletme tedarikçilerin riskini minimize etmek ve değerlerini ise maksimize etmek amacıyla. [13].

Tedarikçi Seçiminde İzlenen Değerlendirme Prosedürü

Bu aşamada, işletme; yeni bir ürün ya da ürün bileşeni için yeni bir tedarikçiye ihtiyaç duyabilir; ya da mevcut bir tedarikçiyi değiştirmek istiyor olabilir. İşletme öncelikle, bir tedarikçiyi seçerken kendisi için nelerin önemli olduğunu belirlemelidir. Bu bilgi değerlendirme sürecini sonlandırmaya yarayacaktır [13].

- Kaynak temini stratejisinin belirlenmesi
- Potansiyel tedarik kaynaklarının belirlenmesi
- İlk belirleme; havuzdaki tedarikçiler
- Tedarikçi değerlendirme ve seçme metodunun belirlenmesi

- Tedarikçinin seçimi için bir başlangıç tedarikçi değerlendirme ve seçme şablonu oluşturulması

Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Tedarikçi Değerlendirme Kriterleri

Tedarikçi değerlendirme ve seçme aşamasında, tüm bileşenler için geçerli olan üç ana kriter söz konusudur. Bunlar:

- Fiyat.
- Kalite.
- Teslim, olarak karşımıza çıkarlar [13].

Bunların yanı sıra, kritik bileşenler için daha derin bir araştırma yapılması, yani daha farklı kriterler gereklidir.

Bu kriterler ana başlıklar halinde Çizelge 1'deki [13] gibi sıralanabilir:

Çizelge 1. Tedarikçi seçim kriterleri

Tedarikçi Seçim Kriterleri	
Fiyat	İşgücü ile İlişkiler
Finansal Uygunluk	Kalite Sistemi
Tavırlar	İşletme Geçmişi
Eğitim Kaynakları	Garantiler
Tesislerin Konumu	Maliyet Hesaplama Prosedürleri
Bilgi Teknolojileri Kaynakları	Bilgi Paylaşımı
Kapasite	Şirket Ünü
Hız	Paketleme Olanakları
Teslim Performansı	Nakliye Yetenekleri
Tazminat	Çevrim Süresi
Zamanında Teslimler	Esneklik
Ürün Çıkış Doğruluğu	Bağımlılık Oluşturabilirlik
Stok dışı kalma sıklığı	Sipariş Çevrim Zamanı
Sipariş Süreç Uyumluluğu	Gecikme Zamanı
Ürün Bulunabilirliği	Elverişlilik
Güvenilirlik	Faturalandırma Hataları
Hak Talebi/Uyumsuzluk Sayısı	Kalite Kontrol

Tedarikçi Seçiminde Uzman Sistem Kullanımı

Günümüzde işletme etkinlikleri yönetimi konusunda yazılımlar geliştiren bir çok firma tedarik zinciri yönetimini de mutlaka göz önünde bulundurmakta ve bu amaçla yazılımlar geliştirmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi yazılımı üreticilerinin büyük bir çoğunluğu ya doğrudan kendi ürettikleri ürünleri ya da sistemlerine uygun olduğunu düşündükleri başka firmaların ürünlerini kullanarak, uzman sistem yaklaşımını yazılımlarının içerisine dahil etmektedirler. Örneğin Gensym firmasının e-SCOR ürünü,

simülasyon teknikleri ile birlikte yine aynı firmanın ürünü olan G2'yi kullanarak tedarikçilerin bir uzman sistem tarafından seçilmesine ve tedarikçi performanslarının izlenmesine olanak tanımaktadır. [12]

Bu kapsamda, tedarik zinciri yönetiminde uzman sistem yaklaşımının kullanılmasına ilişkin literatürde yer alan çalışmalardan bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- üretimde bilgi çevrim zamanının yönetimi konusunda organizasyonel beklentilerin belirlenmeye çalışılması [15],
- yapma ya da satın alma kararını değerlendirmek üzere bir uzman sistem tasarımı [16],
- yeni ürün geliştirme sürecine tedarikçilerin erken dahil edilmesi için yardımcı bir uzman sistem tasarımı [17],
- üretim planlama ve kurumsal modelleme için bir uzman sistem [18],
- dış kaynaklı üretimde tedarikçilerin karşılaştırılması için zeki bir tedarikçi yönetim aracı geliştirilmesi [19],
- tedarikçi seçimini destekleyen metotlar üzerine yapılan bir inceleme [20],
- Potansiyel tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçilmesi için prototip bir uzman sistem [22] olarak sıralanabilir.

Bu şekilde örnekleri çoğaltmak mümkündür. Görülebileceği üzere, tedarik zinciri yönetiminde, tedarikçinin seçiminden, tedarikçi ile olan ilişkilerin düzenlenmesine kadar birçok alanda uzman sistem yaklaşımlarının kullanılması gündemdedir.

Tedarikçi Seçim Kararının Karar Ağacı Kullanılarak Modellenmesi

Karar ağacı yöntemi, özellikle son yıllarda bir çok alanda uygulanmaya başlanmıştır. Bilgisayar yazılımlarının geleneksel yöntemlerle geliştirilmesinde özellikle algoritmaların kurulmasını zorunlu kılan yaklaşımlardan kaynaklanan sıkıntılar, yazılım tasarlama süreçlerinde karar ağacı tarzı yöntemlerin kullanılmasını gerektirmektedir.

Günümüzde karar ağaçları kullanılarak; insan yüzünün algılanması, bir konferanstaki konuşmacının konuşmasının bilgisayar yazılımı tarafından algılanarak yazıya dökülmesinde kelime ayrımlarının sağlanması, simültane konuşmalarda yazılımlar tarafından algılanan konuşma metnindeki hataların düzeltilmesi, yazılımların içerisindeki hataların ayıklanması, Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM – Customer Relationship Management) puanlama modellerinde analiz bölümlenmesi, proje yönetiminde ve alım kararlarında analizlerin gerçekleştirilmesi gibi gerçek hayata ilişkin bir çok alanda karşılaşılan sorunlara çözümler getirilebilmektedir [21].

Çoğu işletmenin kullanabileceği nitelikte bir şablona

uygun olarak tedarikçi seçim süreci şu şekilde ele alınmıştır [13]:

- Tedarikçi seçim kararının karar ağacı olarak modellenmesinde karşımıza ilk olarak çıkan konu işletmelerin, öncelikle tedarik edecekleri mal ve hizmetlere göre tedarikçileri sınıflandırmalarıdır. Bu sınıflandırma ile işletmeler:
 - Malzeme Tedarikçileri.
 - Genel Servis Tedarikçileri.
 - Taşeron (İş) Tedarikçileri.
 - Danışmanlık Hizmeti Tedarikçileri olarak genel bir gruplandırmaya tabi tutulabilirler.

Burada, malzeme tedarikçileri; işletmenin üretimine esas olan hammadde ve malzemeleri içermektedir. Genel servis tedarikçileri; ulaşım, yemek, vb. gibi işletmenin ana faaliyet alanı dışında kalan, ancak işletme işleyişinin sürmesi için gerek duyulan ürün ve hizmetleri sunan tedarikçileri içermektedir. Taşeron (iş) tedarikçileri; işletme üretimine konu olan ürünlerde ve hizmetlerde, işletme dışında üretimi yapılan malzemeler ve yan sanayi hizmetlerini içermektedir. Danışmanlık hizmeti tedarikçileri; işletmenin çeşitli konularda bilgisine danıştığı ya da işletme içerisinde çalışma yapmak üzere sözleşmeler yaptığı tedarikçileri içermektedir.

- İşletme her bir sınıftaki tedarikçi adayından kullandığı form ve puan kartları ile elde ettiği verilerin ışığında tedarikçi adaylarını değerlendirmeye tabi tutar. Tedarikçi seçim probleminde karar ağacının dallarını oluşturacak olan özellikler de bu değerlendirmede kullanılan süreç ve kriterlerden oluşmaktadır. Burada göz önüne alınması gereken nokta, henüz değerlendirilmeden başında değerlendirme görevlileri tarafından bir adayın elemesinin de yapılabileceği gerçeğidir. Burada adaylar çeşitli kriterlere göre genel bir değerlendirmeye tabi tutulurlar. Bu kriterler işletme ve sektörler bazında değişkenlik gösterebilmekle birlikte şu şekilde bir genelleme tüm işletmeler için geçerliliğini korumaktadır:
 - İş deneyim süresi: Zaman dilimleri olarak tanımlanır.
 - Firma yapısı: Firma hukuki yapısı; anonim, limitet şirket, vs.
 - Ödenmiş firma sermayesi: Firmanın ekonomik gücünü ortaya koyar.
 - Çalışan sayısı: Firmanın üretim yetenekleri hakkında bilgi sağlar.
 - İş Yapısı: Firmanın iş doğası ve sektördeki durumu hakkında bilgi sağlar.
 - Finansal kapasite: Firmanın büyümekte olup olmadığı hakkında bilgi sağlar.
 - Uygulanan kalite sistemi: Firmanın yaklaşım ve stratejileri hakkında bilgi sağlar.
 - Çevre yönetim sistemi: Özellikle son yıllarda tüm sektör ve pazarlarda etkili bir faktör olarak

gündemde olan çevre sorunlarına ilişkin firma yaklaşımı hakkında bilgi sağlar.

- Uygulanan güvenlik programı: Firmanın çalışanlarına ilişkin olarak uyguladığı sosyal güvenlik yaklaşımı ile genel olarak firmanın uyguladığı güvenlik önlemleri konusunda bilgi sağlar.
- Güncel yasal bir kısıtın varlığı: Firmanın yapmış ya da yapmakta olduğu işler nedeniyle herhangi bir yasal yükümlülük altında olup olmadığı konusunda bilgi sağlar.

- Aday tedarikçi özelinde karar sürecinin bir sonraki adımında, işletmenin yönetsel, finansal ve teknik kapasiteleri/yeterliliği detaylı olarak ele alınır. Burada:

- Yönetimsel Kapasite için:

- ◆ Organizasyon yapısı.
- ◆ İstihdam edilen çalışanların niteliği ve deneyimi.
- ◆ İş referansları.
- ◆ Kalite yönetimi.
- ◆ Güvenlik yönetimi.
- ◆ Çevre yönetimi.

- Finansal Kapasite için:

- ◆ Kesin finansal durum raporları.
- ◆ Hesap özetleri.
- ◆ Tamamlanmış proje bilgileri.
- ◆ Yürürlükteki proje ve sözleşmelere ilişkin bilgiler.
- ◆ Başka bir firma garantisi.
- ◆ Fon kaynakları bilgisi.
- ◆ Muhtemel taahhütler bilgisi.
- ◆ Kredi puan durumu.
- ◆ Yasal yükümlülükler.

- Teknik Kapasite için:

- ◆ Teknik yapıyı gösterir organizasyon şeması.
- ◆ Teknik çalışmalar için istihdam edilmiş personelin toplam personele oranı, nitelikleri ve deneyimleri.
- ◆ Son yıllara ait tamamlanmış işler ile ilgili bilgiler.
- ◆ Daha önce de değerlendirmeyi yapan firmanın tedarikçisi olarak çalışılmış ise, bu konuda bilgiler.
- ◆ Kalite yönetimi hakkında teknik bilgiler.
- ◆ Güvenlik yönetimi hakkında teknik bilgiler.
- ◆ Çevre yönetimi hakkında teknik bilgiler.
- ◆ Kalite, güvenlik ve çevre yönetimi entegrasyonu hakkında bilgiler.

Kriterleri yeniden detaylı olarak ele alınır.

- Değerlendirme sonucunda tedarikçi seçim kararı verilmiş olur. Uzun vadeli tedarikçi ilişkileri çerçevesinde, işletme için önemli olan zaman içinde

tedarikçi performansının izlenmesi ve sonraki değerlendirmelerde bu verilerin ve bilgilerin kullanılabilmesidir. Gelişmeye açık bir uzman sistem kullanımı, işletmenin bu değerlendirmeleri yapabilecek nitelikte veriye sahip olmasını sağlar.

Söz konusu problemin karar ağacı olarak modellenmesinde kullanılacak faktörler, kriterler ile özelliklerin belirlenmesi ve işletme özelinde oluşturulacak senaryolar aracılığıyla, işletmelerin sürekliliğini sağlamalarının hayati önem taşıdığı tedarikçi seçim kararına ilişkin prosedür bilgisi sağlanmış olacaktır.

XpertRule KBS gibi ileri düzey bilgi teknolojilerini kullanan işletmeler, hem işletme özelinde doğrudan kendi ihtiyaçlarına yanıt veren uygulamalar geliştirebilmekte, hem de işletme faaliyetlerini standartlaştırarak yönetim stratejilerinde rakiplerine oranla avantajlı konuma yükselmektedirler.

Tedarikçi Seçimi Problemi Karar Ağacının Uzman Sistem Olarak Modellenmesi

Bu bölümde, Atar Software Ltd. tarafından geliştirilen XpertRule KBS yada benzeri bir yazılım kullanılarak bir tedarikçi seçim probleminin, nasıl karar ağacı şeklinde modellenebileceği konusunda bilgi verilmeye çalışılmıştır [7].

Tedarikçi değerlendirmede uygulamalarda işleyen prosedür, işletmelerin tedarikçi değerlendirme formları ve puan kartlarını kullanarak elde ettikleri verilerin, hem sürekliliğini sağlayan hem de değerlendirme süresini kısaltan ve böylece değerlendirme için gerekli kaynak ayrımı ihtiyacını minimize eden bir yaklaşımı içermektedir.

Geleneksel nesne tabanlı programlamaya benzer şekilde, XpertRule KBS benzeri yazılımlarda da nesnelere sınıflandırılarak bölümlere ayrılmış ve kabuk program hem nesne tabanlı programlama, hem uzman sistem, hem de karar modelleme özelliklerini bir arada sunabilme şansını elde etmiştir.

Bu nesnelere genel olarak aşağıdaki öğelerden oluşur:

- Karar Akışını gösterir ağaç yapısı/yapıları simgeleri (decision flow),
- Nesnelere ilişkin bilgileri içeren özellikler (attributes),
- Değerlendirme esnasında puanlamayı hesaplanacak prosedürler (procedures),
- Programın kullanıcı ile etkileşimini sağlayacak arayüzleri içeren ekranlar ve raporlar (dialogs and reports),
- Hesaplanan değeri ifade eden ve seçimlere göre hesaplanan puan değerlerini toplayan değişkenler (variables).

Karar ağacının dalları oluşturulurken; yönetsel, finansal ve teknik kapasite gibi değerlendirmede kullanılacak kriterleri içeren yeni karar akışları tanımlanması gerekmektedir.

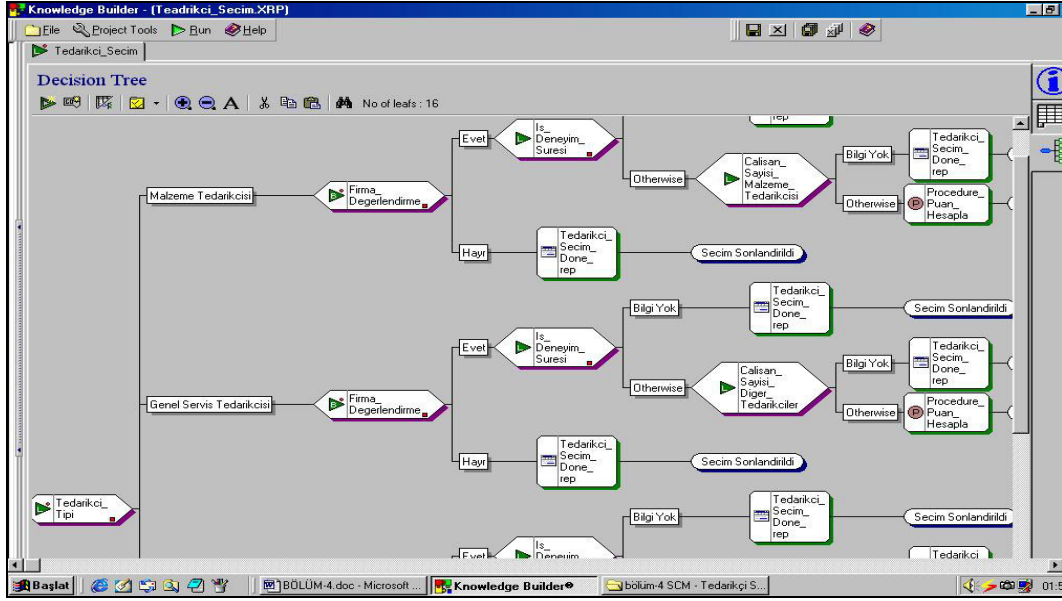
Tedarikçi seçim modelinin kurulması aşamaları sırasıyla şu şekilde özetlenebilir:

1. Aşama: Nihai tedarikçi seçim kararını belirleyecek karar süreçleri/akışlarının belirlenmesidir ki bu; değerlendirmede kullanılacak karar süreçlerini ele almayı gerektirir. Bu aşamada hangi karara hangi kriterlere bakılarak ulaşılabilecek sorusunun yanıtı verilemeye çalışılır.
2. Aşama: Belirlenen karar akışı süreçlerin birbirleriyle ilişkileri ve birbirlerine göre öncelikleri belirlenmesidir. Bu aşama her bir alt karar probleminin bir diğer karar problemine ve bu kararı etkileyen diğer kararlara olan ilişkisinin tanımlanmasını içerir.
3. Aşama: Belirlenen karar akışlarının bileşenleri olan değerlendirme kriterlerinin hesaplanmış ağırlıkları ve puanları ile birlikte özellikler olarak modele tanıtılması gerekir. Modelde puan değerinin hesaplanış yöntemini içeren prosedürler, değerlerin tutulacağı değişken/değişkenler, program kullanıcısının puanlama yapmasını sağlayacak arayüzler ve program kullanıcılarına verilecek rapor tasarımlarının gerçekleştirilmesi gerekir. Özellikler, önceki bölüm ve başlıklarda anlatılan yönetsel, finansal ve teknik kapasiteleri gibi kriterler olabileceği gibi uygulama özelinde farklı kriter ve faktörler de dikkate alınıp modele aktarılabilir.
4. Aşama: Nihai olarak tüm model nesnelere tanımlanıp oluşturulduktan sonra değerlendirme sürecinin bir karar ağacı şeklinde programda modellenmesi gerçekleştirilir. Bu şekilde oluşturulan program çalıştırıldığında kullanıcı ile etkileşime geçip gerekli verileri toplayarak sonuca ulaşır.

Uzman sistemlerin en önemli avantajı ileri ve geri zincirlemeyi destekleyerek, kullanıcıya karar sürecinin her aşamasını gösterebilmeleri ve böylece de faktörlerin ağırlıklarının belirlenmesinde yapılabilecek hataları da kullanıcıya gösterebilmeleridir.

Tedarikçi seçim kararı için karar ağacı yaklaşımı kullanarak örneğin XpertRule KBS kullanılarak oluşturulan bir uzman sistemde yer alan karar ağacı modelinin bir bölümünün basit bir gösterimi Şekil 1'de yer almaktadır.

Bu şekilde modellenen bir tedarikçi seçim uzman sistemi, kullanımı esnasında, kullanıcıya karar ağacı üzerinde modellenip tasarlanmış arayüzler görüntülenerek değerlendirme işlemi yapılmaktadır.



Şekil 1. XpertRule KBS tedarikçi seçim problemi - karar ağacı

Okuyucuya fikir vermesi açısından, bu amaçla kullanılacak bazı arayüz örnekleri Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5’de gösterilmiştir.

Bu şekilde kullanıcıdan elde edilen veriler doğrultusunda tedarikçi seçim uzman sistemi kullanıcıya sonuçları bir rapor ekranında isteğe göre düzenlenmiş biçimde sunmaktadır.

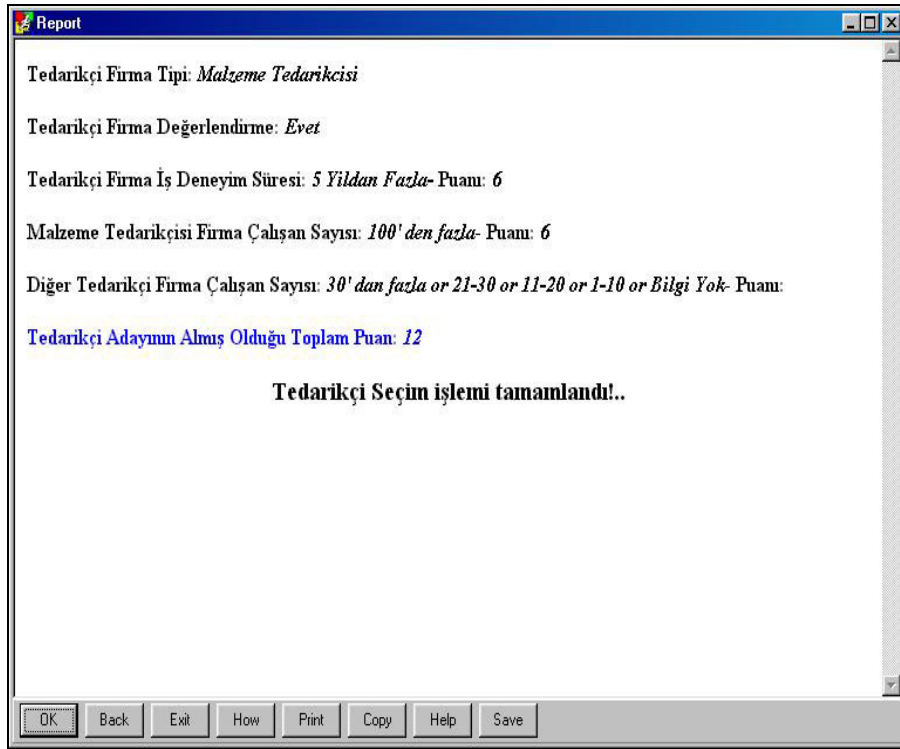
Şekil 2. XpertRule KBS tedarikçi seçim problemi - kullanıcı arayüzü-1

Şekil 3. XpertRule KBS tedarikçi seçim problemi - kullanıcı arayüzü-2

Şekil 4. XpertRule KBS tedarikçi seçim problemi - kullanıcı arayüzü-3

Şekil 5. XpertRule KBS tedarikçi seçim problemi - kullanıcı arayüzü-4

Değerlendirmede kullanılan kriter ve özellikler arttıkça, bu tarz bir uygulama görünüşte zaman alıcı olmasına rağmen, yapılan değerlendirme sonuçlarının saklanabilirliği ve bir sonraki değerlendirmeye de kaynak oluşturması açısından son derece büyük önem arz etmektedir.



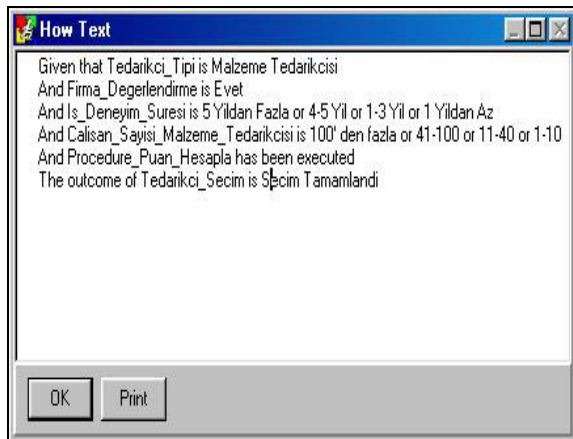
Şekil 6. XpertRule KBS tedarikçi seçim problemi - sonuç ekranı

Kullanıcı arayüzü ve rapor tasarımında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, gerek arayüzlerin gerekse raporun son derece anlaşılabilir ve akıcı bir dilde hazırlanmasıdır (Şekil 6).

Bu sonuçlara ne şekilde ulaşıldığını anlamak için "Nasıl (How)" butonuna basıldığında ise Şekil 7'de görülebileceği üzere sonuca hangi kuralları ne şekilde işleterek ulaşıldığı bildirilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada; bilgisayar destekli karar verme hakkında bilgi verilmiş, üretim yönetim biliminin bir alanı olan tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçim kararında uygulanması için model geliştirilme süreci açıklanmaya çalışılmıştır.



Şekil 7. XpertRule KBS tedarikçi seçim problemi - nasıl ekranı

Tedarik zinciri yönetimi, yerel pazarlardan dünya pazarlarına geçişin kaçınılmaz olduğu günümüzde, işletmeler için varlıklarını sürekli kılma ve rekabet güçlerini koruma anlamında büyük önem taşımaktadır. Bu derece önemli bir yönetim fonksiyonunda meydana gelebilecek aksaklıklar, işletmeleri içinden çıkılmaz durumlara sürükleyebilme ihtimalini de içerisinde barındırmaktadır. İşletmeler için bu derece önem arz eden bir fonksiyonun aksaksız yerine getirilmesinde, bilgi teknolojilerinin en önemli kaynaklarından biri olan yapay zeka ve onun bir alt dalı olan uzman sistemlerin kullanımı giderek kaçınılmaz bir hal almaktadır.

Gelişen ve değişen rekabet koşullarında, tedarikçi ilişkileri yönetimi, doğru tedarikçiyi doğru zamanda ve doğru şekilde seçme zorunluluğunu gerektirdiğine göre, özellikle işletmelerde kontrol edilemeyen bir bilgi olma güncelliğini koruyan bilginin yönetimi, ancak uzman sistemler gibi, yerine göre insan uzmanların yerini alabilecek, geçmiş deneyimleri eksiksiz olarak geleceğe aktarabilecek bir yapıya sahip araçların kullanılması ile mümkün olabilmektedir.

Öte yandan kullanılan programlarda, karar süreçlerinin karar destek sistemleri yada uzman sistemler gibi yapılarla ifadesinin yanında, kullanıcı ihtiyaçlarının artması ile birlikte program tasarımlarında esnekliğin zorunluluk haline gelmesi ile süreçleri, süreçlerin birbiriyle ilişkilerini ifade etmenin iyi bir yolu olan karar ağaçlarının da modellemede kullanımı gündemde bulunmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, ele alınan yaklaşım; hem karar ağaçları kullanılarak bilginin eksiksiz ve nitelikli tanımlanmasını sağlamaya hem de bir tedarikçi ilişkileri uzmanının yerine getirebileceğinden daha kesin sonuçlara ulaşılmasını sağlamaya adaydır.

İnsan uzmanların, makalede açıklanmaya çalışılan uzman sistem örneğindeki gibi bir program ile desteklenmesi ve böylelikle olası aksaklıkların önüne geçilebilmesi için, tüm diğer yönetim fonksiyonlarında olduğu gibi, tedarikçi seçiminde de, işletmeler; kesinlik arz eden, doğru tanımlanmış ve yönetim sürecini destekleyen araçlara sahip olmak zorundadır.

Uzman sistemlerin sadece tedarik zinciri yönetimi ve tedarikçi seçimi probleminde değil, tüm yönetim fonksiyonlarında kullanılmaları, işletmelere belirledikleri hedeflere ulaşmada büyük yardım sağlayabilecektir.

Şüphesiz, tedarik zinciri yönetimi, genel kabul gören kuralları olan, son derece net tanımlanabilen değişkenlere ve kriterlere sahip bir yönetim fonksiyonudur. Ancak bu durum sadece durağan ve zamandan bağımsız düşünüldüğünde gerçeği yansıtabilir. Tedarikçi seçimi gibi bir karar probleminde, tedarikçi adayları değerlendirilirken, özellikle geçmiş performanslarının değerlendirmede önemli bir payı vardır.

Uzman sistemlerin, tedarikçi seçimi gibi işletme özelinde değişiklik gösteren uygulamalarda kullanılmalarının bir diğer yararı ise; tasarımı işletme özelinde yapıldığında bu gibi teknolojilerin yararlarının en üst seviyeye çıkıyor olmasıdır.

Uygulamada işletmeler, özellikle karar destek sistemleri, vb. yaklaşımlarla tedarikçi değerlendirme çalışmaları yapmaktadır. Ancak bu tarz sistemlerin dezavantajı; süreç bütünlüğünü bir karar ağacı gösterimi gibi kolay ulaşılabilir bilgiler şeklinde gösteriyor olmamaları, değerlendirme yapan kullanıcının bireysel etkisine açık olup, bilginin tamlığını sağlayamıyor olmaları ve neden-sonuç ilişkisine kullanıcıya kolaylıkla sunamıyor olmalarıdır.

Bu makalede önerilen yaklaşımın; tedarikçi değerlendirme gibi uzmanlık gerektiren, belirli bir karar akışını birbirini izleyen ve etkileyen süreçler olarak ifade etmeyi zorunlu kılan ve en nihayetinde de verilen kararın verilme nedeninin açıklanmasını isteyen bir problemin çözümünde etkili olacağı düşünülmektedir.

Değişik karar problemlerinde uygulanan makalede anlatılana benzer yaklaşımların, alternatiflerine göre işletmelere çok daha büyük yararlar getirdiği, yaklaşımı kullanan işletmelerce de bilinmektedir.

KAYNAKLAR

1. Baykoç, Ö.F., **Karar Analizi Ders Notları**, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 2001.
2. Albayrak, B., **Proje Yönetimi ve Danışmanlık**, ALFA Yayın Dağıtım, İstanbul, 1998.
3. Kurt, A., "Uzman Sistem Nedir?", **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bülteni**, Cilt:8, Sayı:3, 5-7, 1995.
4. Türker, E.S. ve Taşkın, H., "Endüstriyel Sistemlerde Yapay Zeka ve Uzman Sistemler Uygulamaları", **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Yıl:3, Sayı:14, 1991.
5. Rich, E., **Artificial Intelligence**, McGraw-Hill Inc., The University of Texas at Austin, 1983.
6. Harmon, P., Maus, R., Morrissey, W., **Expert System Tools and Applications**, John Wiley & Sons Inc., Canada, 1988.
7. Isherwood, P., **Using Decision Trees in Expert Systems**, Attar Software Ltd., 2001.
8. Kılağız, Y., **Yapay Zeka Bilgi İşlem Teknolojisi ve Tek Aşamalı Karar Problemleri İçin Bir Uzman Sistem**, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1996.
9. Erdem, B., **Yerüstü Kömür Ocaklarında Dragline ve Örtü Kazı Metodu Seçimi İçin Uzman Sistem Geliştirilmesi**, Doktora Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1996.
10. Çil, İ., **İmalat Stratejileri ve İmalat Teknolojisi Seçiminde Uzman Sistem Yaklaşımı**, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997.
11. Tokaç, A., **Kurumsal Kaynak Planlamasını Oluşturan Kavramlar**, Profinans Bilgisayar, 2001.
12. Yaman, Z., "Tedarik Zinciri Yönetiminde (SCM) Bilgisayar Yazılımları ve SCM'ye Geçiş Uygulamaları", **Kara Harp Okulu Bilim Dergisi**, Cilt: 11, Sayı: 1, 132-151, 2001.
13. Richardson, R., **Purchasing and Supply Chain Management**, School of Engineering Technology & Management, Southern Polytechnic State University, 2002.
14. Curtis, C., "Supplier Development - Supplier Relationship Management", **Supply Management 2001**, Institute of Supply Management, 2001.
15. Siemieniuch, C.E., SINCLAIR, M.A., "Organizational Aspects of Knowledge Lifecycle Management in Manufacturing", **International Journal of Human-Computer Studies**, Vol.51, No.3, 517-547, 1999.
16. Humphreys, P., Huang, G., McIvor, R., "An Expert System for Evaluating the Make or Buy Decision", **Computers & Industrial Engineering**, Vol.42, No.2-4, 567-585, 2002.
17. Huang, G.Q., Mak, K.L., "WeBid: A Web-Based Framework to Support Early Supplier Involvement in New Product Development", **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, Vol.16, No.2-3, 169-179, 2000.

18. Laboratoire d'Automatique et de Productique, Groupe GRAI, Université Bordeaux, GRAISOFT, Parc d'Activités FAVARD, "Production Management and Enterprise Modelling", **Computers in Industry**, Vol.42, No.2-3, 245-263, 2000.
19. Choy, K.L., Lee, W.B., Lob, V., "An Intelligent Supplier Management Tool for Benchmarking Suppliers in Outsource Manufacturing", **Expert Systems with Applications**, Vol.22, No.3, 213-224, 2002.
20. de Boer, L., Labro, E., Morlacchi, P., "A Review of Methods Supporting Supplier Selection", **European Journal of Purchasing & Supply Management**, Vol.7, No.2, 75-89, 2001.
21. Clemen, R.T., **Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis**, Duxbury Press An Imprint of Wadsworth Publishing Company, Belmont/California, 1996.
22. Vokura, C.V., "A Prototype Expert System for the Evaluation and Selection of Potential Suppliers", **International Journal of Operations and Production Management**, Vol.16, 12, 106-110, 1996.