

**UZMAN SİSTEMLER VE İNSAN KAYNAKLARI
YÖNETİMİNDE BİR UYGULAMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Özlem VİDİN
(507960009011)**

98419

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 28 Mayıs 1999

Tezin Savunulduğu Tarih : 12 Haziran 1999

Tez Danışmanı: Yrd.DoçDr. Demet BAYRAKTAR

Diğer Jüri Üyeleri: Doç.Dr.İsmail Hakkı BİÇER (İ.T.Ü.)

Doç Dr.Seçkin POLAT (İ.T.Ü.)

[Handwritten signatures of Demet Bayraktar, İsmail Hakkı Biçer, and Seçkin Polat]

HAZİRAN 1999

ÖNSÖZ

Günümüzde hızla gelişmekte olan alanlardan biri de insan kaynaklarıdır. Bu alandaki çalışmalar da diğerlerinde olduğu gibi bilgi-işlem teknolojileri ile desteklenmektedir. Bu tez çalışmasında öncelikle, son yıllarda giderek daha çok alanda desteğine başvurulmuş bilgi teknolojilerinden uzman sistemler incelenmiş ve insan kaynaklarının en önemli dalı olan personel işe yerleştirme sürecinde uygulanmak üzere bir prototip sistem önerisinde bulunulmuştur.

Çalışmalarım sırasında bana yardımcı ve destek olan, bilimsel araştırmalarda yol gösteren değerli hocam ve danışmanım Y.Doç.Dr. Demet Bayraktar'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yine akademik çalışmalarım sırasında bana yol gösteren değerli hocam Halefşan Sümen'e çok teşekkür ederim.

Tezimin uygulama aşamasında dünyadan farklı sektörlerden seçilmiş başarılı ve başarısız bazı uygulamalara yer verilmiştir. Bu teknoloji Türkiye'de henüz çok tanınmış olmamasına rağmen benden desteğini ve yardımlarını esirgemeyen değerli müdürlerim Sayın Salih Ertör ve Sayın Binnur Edip'e teşekkürü bir borç bilirim.

Yetişmemin her kademesinde bana büyük emek veren sevgili anneme ve babama, değerli hocalarıma, çalışma arkadaşlarım Suzan Sönmez ve Deniz Yalçın'a ve bütün çalışmalarımı özveri ve anlayışla destekleyen eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	xi
1.GİRİŞ	1
2.YAPAY ZEKA	3
2.1 Düşünen Bilgisayarlar	3
2.2 Yapay Zeka Tanımı	4
2.3 Temel Kavramlar	5
2.4 Yapay Zeka'nın Dünü, Bugünü ve Yarını	7
2.5 Başarı Kriterleri	10
3.UZMAN SİSTEMLER	11
3.1 Uzman Sistem Tanımı	11
3.2 Uzman Sistem'in Tarihçesi	11
3.3 Uzman Sistem'in Hedefleri	14
3.4 Uzman Yerine Uzman Sistem	15
3.5 Uzman Sistem'in Yapısı ve Bileşenleri	16
3.6 Uzman Sistem'in Özellikleri	19
3.7 Uzman Sistem'in Yararları ve Tehditleri	20
3.7.1 Uzman Sistem'in Yararları	20
3.7.2 Uzman Sistem'in Tehditleri	24
3.8 Uzman Sistem'in Görev Türleri ve Uygun Problem Alanları	27
3.8.1 Uzman Sistem'in Görev Türleri	27
3.8.2 Uzman Sistem'in Uygun Problem Alanları	28
3.9 Uzman Sistem Uygulama Örnekleri	31
3.10 Uzman Sistem Çeşitleri	34

4. BİLGİ BAZLI YÖNETİM VE SİSTEM GELİŞTİRME	36
4.1 Bilgi Edinimi	36
4.1.1 Bilgi Edinim Yöntemleri	37
4.2 Bilginin Devamlılığı	37
4.3 Bilginin Temsil Edilmesi	38
4.4 Bilgi Tabanı	39
4.5 Çalışma Belleği	40
4.6 Çıkarım Mekanizması	40
4.6.1 Çıkarım Yöntemleri	43
5. UZMAN SİSTEM KURMA ve GELİŞTİRME	46
5.1 Uzman Sistem için Uygun Problem Alanı Seçimi	46
5.2 Uzman Sistem Yaşam Çevrimi	46
5.3 Uzman Sistem Kurmak için Gerekli Olan Araçlar	50
5.3.1 Yazılım	50
5.3.1.1 Programlama Dilleri	50
5.3.1.2 Uzman Sistem Kabukları	52
5.3.2 Donanım	54
6. DİĞER SİSTEMLER	56
6.1 Uzman Sistem'in Diğer Yazılımlarla Bütünleştirilmesi	56
6.1.1 Uzman Sistem ve Karar Destek Sistemleri	56
6.1.2 Uzman Sistem ve Veri Tabanı Yönetim Sistemleri	57
6.1.3 Uzman Sistem ve Yönetim Bilişim Sistemleri	58
6.1.4 Uzman Sistem ve Süreç Kontrol Sistemleri	59
6.1.5 Ofis Otomasyon Sistemleri	59
6.2 Yapay Sinir Ağları	60
6.3 Doğal Dil Yöntemi	61
7. UZMAN SİSTEM VE YAPAY ZEKA'NIN GELECEĞİ	62
7.1 Türkiye'de Uzman Sistemler	64
8. UZMAN SİSTEM VE İNSAN KAYNAKLARI	66
9. PERSONEL İŞE YERLEŞTİRME SÜRECİNE İLİŞKİN BİR UZMAN SİSTEM YAKLAŞIMI	70
9.1 Mercedes-Benz Türk A.Ş. Firma Tanıtımı	70
9.2 Mercedes-Benz Türk A.Ş. İşe Yerleştirme Süreci	70
9.3 Mercedes-Benz Türk A.Ş. İşe Yerleştirme İş Akışı	72

9.4	Personel İŖe YerleŖtirme Sistemi YaŖam Çevrimi	73
9.4.1	Problemin Tanımlanması ve Projenin BaŖlatılması	73
9.4.2	Sistem Analizi	74
9.4.3	Yazılım ve Donanım Seçimi	75
9.4.4	Sistemin Ana Elemanlarının Tasarımı	75
9.4.5	Sistemin Doğrulanması ve Onaylanması	84
9.4.6	Kullanıcının Sistemi Kabulü ve Sistemin GeliŖtirilmesi	85
9.4.7	Uygulama ve Uygulama Sonrası	85
9.4.8	Önerilen PERUS Sistemi'nin ÇalıŖtırılması ve Örnek Sorgulamalar	85
10.	SONUÇLAR	93
	KAYNAKLAR	96
	EKLER	100
	ÖZGEÇMİŖ	141

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	: İnsan ve Yapay Zeka Karar Verme Süreci Temel Öğeleri	5
Şekil 3.1	: Uzman Sistem Yapısı	16
Şekil 3.2	: Bir US Programlama Mantığı Yapısı	17
Şekil 3.3	: US Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı	27
Şekil 4.1	: Bilgi Edinimi Süreci	36
Şekil 4.2	: Bilginin Temsil Edilmesi	38
Şekil 4.3	: SPIDER US'inin Bilgi Tabanı Yapısı	39
Şekil 4.4	: Çıkarım Ağacı	44
Şekil 9.1	: Organizasyon Kademeleri	71
Şekil 9.2	: Personel İşe Yerleştirme İş Akışı	72
Şekil 9.3	: Personel İşe Yerleştirme Uzman Sistemi Yapısı	76
Şekil 9.4	: Personel İşe Yerleştirme Uzman Sistemi Bilgi Tabanı	79

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	İnsan ve Makinanın Karar Alma Süreci	16
Tablo 3.2	US Görev Türleri ve Kullanıcı Profili	27
Tablo 4.1	Bilgi Edinim Yöntemleri	36
Tablo 5.1	US Kurma Konusunda Farklı Görüşler	50
Tablo 6.1	US ve KDS Arasındaki Farklılıklar	56



UZMAN SİSTEMLER VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİNDE BİR UYGULAMA

ÖZET

Bu çalışmada insan kaynakları faaliyetlerinin başında gelen personel işe seçme ve yerleştirme sürecine ilişkin bir prototip uzman sistem yaklaşımı önerilmiştir.

Bu prototip uzman sistem yaklaşımının temel amacı, diğer bazı çalışma alanlarında olduğu gibi insan kaynakları faaliyetlerinde de tecrübeli elemanların bilgisini ve tecrübesini, aynı düzeyde bilgiye sahip olmayanların da kullanımına sunmak veya uzmana karar desteği sağlayarak zaman kazandırmak ve karar verme mekanizmasını daha nesnel bir hale getirip, açıklama yapmayı kolaylaştırmak olarak belirlenmiştir.

Genel olarak yapay zeka ve uzman sistem bilgi teknolojilerini inceleyen bu çalışma kapsamında, bilgi bazlı yönetim ve sistem geliştirme, bir prototip uzman sistem kurma ve uygulama süreçleri de ele alınmıştır. Çalışma 10 ana bölümden oluşmaktadır.

İlk bölümde, işletmelerin gelişiminde insan kaynakları faaliyetinin önemi vurgulanmış ve neden bir uzman sistem yaklaşımına başvurulduğu açıklanmıştır.

Yapay zeka tanımının yapıldığı ve tarihsel gelişiminin anlatıldığı ikinci bölümde ayrıca, çalışma kapsamında kullanılan temel kavramlar ve yapay zeka başarı kriterleri açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde ise, uzman sistem kavramı tanımlanmış, hedefleri, yararları ve tehditleri konularına yer verilmiştir. Uzman sistem tarihçesinin de verildiği bu bölümde çeşitli alanlarda kullanımına rastlanan uygulamalar sunulmuştur.

Bilgi mühendisliği çalışmalarının incelendiği dördüncü bölümde, bilgi bazlı yönetim ve sistem geliştirmenin temelini oluşturan bilgi edinimi, bilgi temsili, bilgi tabanı ve çıkarım mekanizması gibi konular ayrıntılarıyla ve örnekler verilerek incelenmiştir.

Beşinci bölümde bir proje çalışması olarak ele alınan uzman sistem kurma aşamaları sırayla gözden geçirilmiştir. Ayrıca uzman sistem kurmak için gerekli olan yazılım ve donanım araçlarının tanıtımına yer verilmiştir.

Bu tez çalışmasının altıncı bölümü uzman sistemin diğer yazılımlarla bütünleşme sürecini içermektedir. Uzman sistemler gibi yapay zeka teknolojilerinden olan doğal dil işleme ve yapay sinir ağları teknolojileri de bu bölümde anlatılmıştır.

Yedinci bölüm yapay zeka ve uzman sistem teknolojilerinin geleceği konusunda bir fikir vermek amacıyla hazırlanmıştır.

Sekizinci bölümde, işletmelerdeki insan kaynakları faaliyetleri kısaca tanıtılmış ve bu alanda uzman sistem yaklaşımına ilişkin iki örnek çalışma incelenmiştir.

Mercedes-Benz Türk A.Ş.'de uygulanmak üzere prototipi hazırlanan, personel işe yerleştirme sürecine ilişkin uzman sistem kurma çalışmaları dokuzuncu bölümde anlatılmıştır. Firma ve bölüm tanıtımının ardından söz konusu faaliyetin işleyişi incelenmiş ve problem tanımlanmıştır. Uzman sistem prototipinin kurulması aşamaları ayrıntılarıyla anlatılmış son olarak da sistemin doğrulanması ve kullanıcı tarafından uygulanması konuları ele alınmıştır.

Çalışmanın onuncu ve son bölümünde ise sonuçlar sunulmuş ve bu prototip sistemin geliştirilmesiyle ilgili öneriler dile getirilmiştir.

Yapay zeka ve uzman sistem teknolojileri, yeni bilgi teknolojileri gibi görünseler de yapay zeka kavramının kökleri 18.yy'da satranç oynayabilen bir makinanın inşa edilmesine dayanmaktadır. 1950 yılına gelindiğinde bir makinanın zeki olup olmadığını test etmeye yarayan Turing testi geliştirilmiş, 1956 yılında ise yapay zeka araştırmacılarının kurduğu yaz okulunda yapılan araştırmaların ardından bu konudaki çalışmalar hızlanmıştır. Yapay zeka teknolojisi ilk büyük başarısını Deep Blue adlı bilgisayar programının dünya satranç şampiyonunu yenmesiyle kazanmış ve 1997'de kazanılan bu başarının ardından yapay zeka teknolojisi daha çok tanınan ve hatta aranan bir bilgi teknolojisi haline gelmiştir. Yapay zeka kısaca, insanların yaptığı düşünme gerektiren işleri akıllı bilgisayar sistemlerinin yapması olarak tanımlanabilir.

Uzman sistemlerle ilgili ilk girişim ise 1960 yılında geliştirilen genel amaçlı problem çözme prosedürü olarak bilinmektedir. Son 30 yılda tıptan, imalat sistemlerine kadar çok çeşitli alanlarda uzman sistem teknolojilerine başvurulmuştur. 1983'den beri de ticari kullanımın yaygınlaşmasıyla birlikte sistemin tasarımı için çok sayıda araç geliştirilmektedir. Bu çalışmada kullanılan Native uzman sistem kabuğu da yine aynı dönemde geliştirilen ve Prolog dilinin kullanımı kolaylaştıran bir tasarım aracıdır.

Uzman sistemler ise, problem çözmede insanın akıl yürütme mantığını kullanan, zeki kararlar alabilen, bilgi, kural veya nesne tabanlı, yazılım ve donanımdan oluşan sistemlerdir. Bu sistemlerin tutarlı, sürekli, esnek ve kontrol edilebilir olması, yapılan işin doğruluğunu ve kalitesini arttırdığı gibi daha az kaynakla daha çok çıktıya ulaşmayı yani verimlilik artışını, maliyetlerde azalmayı ve güvenilirliği de sağlamaktadır. Uzman sistem kurmanın yukarıda sayılan yararlarının yanı sıra, yeterince tanınmamasından kaynaklanan çok sayıda tehditleri de bulunmaktadır. Bunlardan bazıları, bilgiye ulaşma ve problem alanının seçiminde karşılaşılan güçlükler, işletmelerde kullanıcının sistemi kabulü aşamasında karşılaşılan engeller ve uzmanların çözümlerinin farklılık göstermesi olarak sayılabilir.

Günümüzde uzman sistemler, imalat ve mühendislik uygulamaları kapsamında üretim planlamada, robot tasarımında, süreç planlamada, esnek imalatta hücrelerin tasarımında, yönetim uygulamalarında ise daha çok proje yönetiminde, veri analizlerinde ve karar destek sistemlerinde başvurulacak bir bilgi teknolojisi olarak görülmektedir.

Bir uzman sistemin temelini oluşturan bilgi mühendisliği çalışmaları sırasıyla çeşitli kaynaklardan bilgi edinimi, bilginin temsil edilmesi, bilgi tabanının kurulması, ve çıkarım mekanizmasının çalıştırılması olarak sıralanabilir.

Mercedes-Benz Türk A.Ş.'de kullanılması önerilen söz konusu prototip uzman sistemin kurulması aşamaları bir proje yönetimi çalışması olarak ele alınmıştır.

Projenin başlatılması aşamasında öncelikle problem tanımlanmış, ihtiyaç analizi yapılmış ve alternatif çözüm önerileri değerlendirilmiştir. Daha önceki çözüm

denemeleri de incelenmiştir. Değerlendirmeler sonunda uzman sistemin doğru bir çözüm yöntemi olduğuna karar verilmiştir.

Uzman sistem kurma araçlarından yazılım dili olarak, önerilen sistemin kurallarla işletilmesi gerektiğinden bir kural dili olan Prolog seçilmiştir. Bu dilin kullanımı içinde hazırlanmış olan sekiz uzman sistem kabuğu arasında problemin yapısına en uygun olarak, geriye yönelik kontrol mekanizması ve açıklama bileşeni özelliklerinden dolayı Native kabuğu seçilmiştir. Native kabuğunun yapısı, bilgi tabanı ve çıkarım mekanizması kapsamında incelenmiş ve sistemin alt yapısı hazırlanmıştır.

Sistemin analizi ve tasarımı aşamasına gelindiğinde ise bilgi kaynakları ve projenin geliştirme stratejileri belirlenmiş, fizibilite analizi yapılmıştır. Projede çalışacak uzmanların belirlenmesinin ardından, bilgi edinimi yöntemleri kullanılarak bilgi tabanı için hazırlık yapılmıştır. Bilginin bilgi tabanında nasıl temsil edileceği belirlenmiş ve bilgi tabanı oluşturulmuştur.

Önerilen sistem, işletme politikaları, organizasyon yapısı ve iş akışları temel alınarak tasarlandığından işletmeye özel olarak geliştirilmiştir. Bunun yanında bilgi tabanının oluşturulmasında kullanılan uzman sistem kabuğunun getirdiği kolaylıklarla personel işe yerleştirme sürecini kendi bünyesinde gerçekleştiren her işletmeye uyarlabilir esnekliktedir.

Çıkarım mekanizmasının adımları tanımlanmış ve Native uzman sistem kabuğunun bir özelliği olan açıklama bileşeni tanıtılmıştır.

Sistemin doğrulanması için, daha önce yapılan işe yerleştirme çalışmaları üzerinde 50'ye yakın deneme yapılmış ve %80'inde doğru bölümün seçildiği ya da başvurunun doğru bir kararla reddildiği gözlemlenmiştir. Kalan %20'lik grup için ise bu çalışma kapsamında dikkate alınmayan bazı kişilik özelliklerinin ve bölüm yöneticilerinin kendi kişisel kabul şartlarının rol oynadığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada güvenilirliği yüksek tutmak amacıyla çok sayıda nesnel ve az sayıda öznel değişken dikkate alınmıştır. Ancak görülmektedir ki, bu çalışmanın geliştirilmesi aşamasında daha fazla öznel değişkenle ilgili kuralların bilgi tabanında tanımlanması ve sorgulama aşamasında kullanıcıdan bu bilgilerin de alınması gerekmektedir. İşe yerleştirme sisteminin geliştirilmesinde, ilk olarak sistemin başvurunun ilgili bölüme gönderilmesinden sonra bölüm yöneticisinin değerlendirmesini de kapsamı sağlanacaktır.

Son aşamada, kullanıcıya ve ilgili yöneticilere sistemin tanıtılmış ve kullanıcıların sistemi kabülü ile projenin bu çalışma kapsamında öngörülen kısmı tamamlanmış olmaktadır. Bundan sonra, periyodik olarak kullanıcılar sistemi değerlendirecek ve bilgi mühendisi de gerekli değişiklik ve geliştirme çalışmalarını yürütecektir.

Yapay zeka ve uzman sistem teknolojileri dünyadaki gelişimine paralel olarak, ülkemizde de çeşitli alanlarda başvurulabilecek sistemlerdir. Ancak yazılım sektöründeki yatırımların yetersizliği nedeniyle Türkiye'deki uygulamalar çok kısıtlı alanlarda, şimdilik sadece TÜBİTAK ve Boğaziçi, ODTÜ ve Bilkent gibi birkaç üniversite tarafından yürütülmektedir. Diğer yandan ise, yazılım teknolojileri konularında ders veren üniversitelerin sayısı giderek artmaktadır.

Bu konuya, bugünkü ilgi dünyanın değişiminde de etkili olan teknik ve sosyal faktörlerin bir etkileşimi olarak görülebilir. Diğer bilimsel çalışmalarla kıyaslandığında US araştırmaları, daha yeni bir alandır. Hemen pratik sonuçlara ulaşmayı beklemek gerçekçi değildir, çünkü bir US geliştirmek yoğun ve zorlu bir çalışmayı gerektirmektedir. US uygulamalarının birçok alanda kazandığı başarılar, bu konuya ilgiyi arttırdığı gibi bu alandaki araştırmaların daha çok desteklenmesini ve geliştirilmesini de beraberinde getirmiştir. Günümüzde daha çok yardımcı ve destek eleman olan US'lerin faaliyet alanı gelecekte gözlemci ve denetçiliğe doğru kayacaktır.

EXPERT SYSTEMS AND AN EXPERT SYSTEM APPROACH IN HUMAN RESOURCES

SUMMARY

In this study, it has been proposed to use an expert system during the recruitment process, one of the most important activity in human resources.

The purpose of this expert system approach is, to pass the knowledge and expertise from the experts to the inexperienced ones. Another purpose is also to save time for the expert by using the expert system as a decision support system, so the expert would be able to make more objective decisions and explain them.

The information technologies, called artificial intelligence and expert systems are investigated in this study, which also includes knowledge based management subjects and the phases of building an expert system. This study consists of ten chapters.

In the first chapter, the importance of human resources for organizations is emphasized and the reason, why applying an expert system approach is explained.

In the second chapter artificial intelligence is defined and brief historical account of this technology is given. Furthermore basic concepts used in the study and success criterions of an artificial system are clarified.

The expert system concept, its goals, its benefits and threats are described in the third chapter. After the short history, various applications in different domains are studied.

Knowledge engineering topics, including knowledge acquisition, representation, knowledge base, and inference mechanism are discussed through applied examples in the fourth chapter.

In the fifth chapter, building phases of an expert system is investigated through the project management approach. In addition, hardware and software tools, which are used by designing the system are also investigated.

The integration process with other information technologies is described in the sixth chapter. Other artificial intelligence technologies like Natural Language Processing and Neural Networks are also presented in this chapter.

The seventh chapter is formed to put forward an idea about the future work of artificial intelligence and expert systems.

Human resource activities and the two models of applied expert systems in human resources are introduced in the eighth chapter.

The proposed expert system approach for Mercedes-Benz Türk A.Ş personnel department is studied in the ninth chapter. First of all, the organization and personnel department of the firm are introduced. Then the work-flow of the recruitment process is investigated and the main problem is defined. Moreover, building phases of the system, the approval process and the application of this study are examined in the ninth chapter.

In the final chapter, the results and proposals for the future work are discussed.

The first study in artificial intelligence technology, which seems to be a new technology, was a machine, which could play chess. It was designed in the 18th Century. In the 1950's, Alan Turing had developed a test, that could experiment the intelligence of a machine. In 1956 a summer school meeting took place with the attendance of many artificial intelligence researchers. After this summer school meeting and negotiations, research and development studies in this field gained speed. The first great success in the artificial intelligence area was the programme called Deep Blue, that had won the chess-game played between this programme and world's chess champion Kasparov. After this success in 1997, artificial intelligence has become a well known and even a popular information technology. Artificial intelligence briefly means, performing tasks, which requires thinking when performed by human-being with smart computers.

The first interference in expert system technology was the General Purposed Problem Solving Procedure developed in 1960. During the last 30 years, in many fields from medicine to manufacturing experts systems were applied to solving problems. Since 1983, commercial expert systems have become widespread and a lot of designing tools have come on the market. The expert system shell Native used in this study has also been designed in the same period. Native facilitates using the rule language Prolog.

Expert system are software and also hardware sytems, that can simulate human brain and make intelligent decisions. An expert sytem may have been developed on a knowledge, a rule or an object-base. Using an expert system should increase the productivity, reliability and quality of the performed task, because this type of systems are consistent, continious, flexible and can be controlled. Although a lot of benefits of expert systems are taken into account, there are a lot of threats. Due to the lack of advertisements, many people do not recognize expert systems or artificial intelligence. Therefore, it takes a lot of time and effort to reach knowledge, to select the problem and to make the user approve the system. Furthermore, the solutions for the same problem differs from expert to expert.

Recently, expert systems are applied in range of manufacturing and engineering applications in order to support production planning, robot designing, process planning and in flexible manufacturing cell designing. In range of management applications, expert systems support generally the decision making process or project management.

The knowledge engineering studies, which forms the substructure of an expert system, includes an order of knowledge acquisition, knowledge representation, knowledge base, and inference mechanism.

The proposed expert system approach for Mercedes-Benz Türk A.Ş has been developed through the project managemet approach.

At the beginning, the problem is defined, the user and system requirements are analyzed, probable solutions and preceding analysis are considered. According to this evaluation, expert system technology has been selected as the most appropriate solution.

Since the system should be operated with rules, the rule language Prolog has been selected as the programming language. In order to make use of this language easily, eight commercial expert system shells with different features have been developed. According to this study, the Native shell with the backward chaining mechanism and explanation capability has been selected and then the substructure for the recruitment system has been prepared.

In the analysis and designing phase, knowledge resources and strategies for this project are determined. After the election of the experts, who will work in the project, knowledge acquisition began in order to build the knowledge base with determined knowledge representation method.

The proposed system, which is developed according to the organization structure and work flows, seems to be a special sytem for the company. However, this flexible system can be adapted to an another company, which performs the recruitment process inside the organization, by using the facilities offered by the Native shell.

In the next stage, the inference mechanism is decomposed, and the explanation capability of this shell is introduced.

In order to make the user and the managers approve the system, an experiment was made with 50 application forms. 80% of the experimented applications were considered in the same way that the expert considered. That means, the system had reached the same results for the 40 applications. For the rest 20%, it was determined, that we should take more personal and subjective characteristics into consideration. In this study, in order to make objective decisions and to reach a high reliability, not enough subjective characteristics were evaluated. On the other hand, while improving this system, there should be more features, which can be received from the user by interrogating him or her. Throughout the improving phase of this recruitment process, firstly the consideration of the department manager should be added to the system.

In the last stage, the sytem has been introduced to all the users and managers. With the approval of them, we have completed the proposed part of the process. From now on, the user shoul evaluate the system periodically and transmit his/her conclusions to the knowledge engineer. And the knowledge engineer should execute the improvement activities and upgrades when necessary.

Considering the development of the artificial intelligence and expert system technologies in the world, we also can use them in many fields in our country. However, this systems can only be developed in TÜBİTAK and in universities such as Boğaziçi, ODTÜ and Bilkent, because in Turkey still only a few companies make investment in software technologies. On the other hand, the number of universities which have software technologies courses are increasing rapidly.

Recently, software technologies arouse interest, because of the technical and social factors, which also influence the changing world. When compared with the other information technologies, expert systems are quite new. It is not fair to expect succesful conclusions in a short period of time, because developing an expert system requires an intensive and hard work. Many achievements of expert system technology in many fields, results in increased interest, remaining support and many developments. Expert system technology, which is used generally as aid and support component, will be used in the near future as an observer and controller.

1. GİRİŞ

Zeki sistemler yaratmakla uğraşan yapay zeka teknolojisinin bir dalı olan uzman sistemler 1960'lardan beri başta tıp, kimya, jeoloji ve askeri alanlar olmak üzere birçok alanda hizmet vermektedir. Uzman sistemler, uzmanlık gerektiren zor problemleri çözmek için insanın akıl yürütme mantığını, uzmanlık bilgisini, sorgulama ve çıkarım yöntemlerini kullanan yazılım ve donanımdan oluşan sistemlerdir. Birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmasına karşın, işletme alanındaki uygulamalara daha az rastlanmaktadır. Örneğin, uzman sistemlerin insan kaynakları alanındaki ilk uygulaması 1996 yılında geliştirilmiştir.

Günümüzde birçok ülke tarafından görülmektedir ki; ülkelerin rekabet üstünlüğü artık, bilgi-işlem teknolojileri alanında bulundukları yere, kısacası bilgiye erişim ve bilgiyi işleme hızlarına bağlıdır. Ayrıca bilgi-işlem teknolojilerinin hızla gelişmesiyle siyasi ve ekonomik sınırlar ortadan kalkmakta, bu da rekabeti oldukça arttırmaktadır.

Büyüyen dünya pazarında işletmelerin rekabetle başa çıkabilmeleri, ancak nitelikli işgücüne sahip olmalarıyla mümkün olmaktadır, yani farkı yaratan insandır. Günümüzde insan faktörünün önemi fark edildiğinden işletmeler, işe yerleştirme, eğitim ve kariyer planlama gibi insan kaynakları faaliyetleri üzerinde giderek daha fazla durmaktadırlar. Birçok işletme insan kaynakları bölümünü personel bölümünden ayırmakta, bazıları çalışanların eğitimine büyük miktarda yatırımlar yapmakta bazıları da nitelikli işgücü bulma ve yerleştirme kapsamında şirket tanıtımları ve testler gibi çok sayıda yöneme başvurmaktadırlar.

Ülkemizde de hem bilgi-işlem teknolojileri hem de insan kaynakları faaliyetleri gelişme sürecindedir. Ülke ekonomisinin bel kemiğini oluşturan sanayi işletmelerimizin de bu ulusal ve uluslararası rekabetle başa çıkabilmeleri için bu teknolojileri takip etmeleri ve insan kaynakları gibi hızla gelişen alanlarda uygulamaları gerekli olmaktadır. Sanayi işletmelerinin yanı sıra tüm diğer işletmelerde de insan faktörünün öneminin anlaşılmasıyla birlikte eleman seçimi ve işe yerleştirme süreci giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Bazı işletmelerde bu görev dışarıdan gelen danışmanlar tarafından gerçekleştirilmesine rağmen, çoğu işletmede söz konusu görev işletmede çalışan genel yapı ve kültürü özümsemiş uzmanlar tarafından yerine getirilmektedir. Bu alanda çalışabilecek bilgili ve tecrübeli uzmanlara ülkemizde de oldukça çok rastlanmakta, ancak yine de yeterli olamamaktadır.

Bu çalışmada önerilen prototip sistem, ülkemizde henüz yeni tanınmakta olan uzman sistem teknolojisinden yararlanılarak geliştirilmiştir. İşe yerleştirme sürecinde sadece başvuruların ön değerlendirmesi aşaması ele alınmıştır. Sistem şimdilik tümüyle bir uzmanın yerini almak değil, sadece bu alanda çalışan uzmanlara başvurulardan edinilen bilgilerin değerlendirilmesi süreçlerinde destek olmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu sayede uzmanların daha hızlı ve daha doğru karar almaları ve alınan kararların geriye yönelik sorgulanabilmesi sağlanacaktır.



2.YAPAY ZEKA

2.1 Düşünen Bilgisayarlar

1984 yılında Harward Üniversitesi'nde yayınlanan "Minds, Brains and Science" adlı makalesinde John Searl, "Beyin için zihin ne ise, bilgisayar donanımı için de program odur" demektedir. Bu görüşten çıkarılacak sonuç, insan zihninde biyolojik hiçbir ögenin bulunmadığıdır. Bu durumda, insan beyni sonsuz sayıda bilgisayar donanımlarından ve bu donanımlar ile çeşitli programları içeren zekadan oluşmuştur. Yapay zeka (YZ) savunucularına göre; doğru girdi çıktıları barındıran programa sahip herhangi fiziksel bir sistemin de bizimkilerden farksız bir zihni olacaktır. Duygu ve düşünceleri ortaya çıkaran tek şey ise doğru programlamadır.

Ancak doğru bilgisayar programını gerekli girdi çıktıları ile yüklemek ve işletmek düşünmek için yeterli değildir. Çünkü bilgisayar programları söz dizimsel olarak tanımlanmakta, düşünmek ise anlamsız simgeleri iletmenin ötesinde anlam dizimsel bir içeriği de kapsamaktadır.

John Searl, araştırmasında temel olarak "Makinalar düşünebilir mi?" yani "Yapay veya insan yapımı makinalar düşünebilir mi ?" soruları üzerinde durmaktadır. Bu sorunun cevabı, ne tür bir makinadan bahsedildiğine bağlıdır. Yine YZ savunucuları, "Moleküllerine kadar insanoğlunun aynısı olan bir makina yarattığımızı varsayalım, o zaman eğer sebepleri kopyalayabilirsek, tahminen sonuçları da kopyalayabiliriz." demektedir ve en azından teoride eğer insanoğlu ile aynı yapıyı taşıyan bir makina yapılabilirse, bu makinanın düşünebileceğine de inanmaktadırlar.

Makalede, bu teze yanıt verebilmek için düşünsel bir deney düzenlenmiştir. Bilgisayarın Çince anlamasını sağlayan bir program yazılmaya çalışılmıştır. Bu program sayesinde bilgisayara Çince bir soru sorulduğunda cevapları hafızası veya veri tabanında eşleştirip uygun cevabı Çince verebilmektedir. Buradan bilgisayarın gerçekten Çince anladığı düşünülebilir mi ? Kendinizi içinde Çince simgeler dolu sepetlerin olduğu bir odada hayal edin. Varsayın ki Çince bir kelime bile anlamıyorsunuz, ama elinizde bu simgeler ile ne yapabileceğinizi anlatan İngilizce bir kurallar kitabı var.

Bu kurallar simgeleri sadece biçimsel yani söz dizimsel özelliklerine dayanarak nasıl işleteceğinizi anlatıyorlar, ancak anlam dizimleri ile ilgili bilgi vermiyorlar. Kısaca bu biçimsel simgeler ile istenen doğru yanıtları verebilirsiniz, ancak Çince öğrenemezsiniz. Ve dolayısıyla bir programla hiçbir dijital bilgisayar da Çince öğrenemez. Bunun da sebebi, bilgisayarlarda sözdizimi olmasına rağmen anlam dizimi mevcut değildir.

Sonuçta bu makalede dört öneri üzerinde durulmaktadır. Bu öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- 1.Zihin beynin nedenidir.
- 2.Söz dizimi anlam dizimi için yeterli değildir.
- 3.Bilgisayar programları sadece sözdizimsel yapıları ile tanımlanır.
- 4.Zihnin zihinsel (anlamsal) içeriği vardır.

Bu dört önermeden de çeşitli sonuçlara varılmaktadır. Bu sonuçları bütünleştirdiğimizde aşağıdaki çıkarıma ulaşılmaktadır:

İnsanın zihinsel durumuna eş zihinsel durumu olan bir yapay sistem için bir bilgisayar programının yürütülmesi tek başına yeterli değildir. Daha doğrusu, bu programın insan beyninin gücüne eş güce sahip olması gerekir. (Searle, 1984)

2.2 Yapay Zeka Tanımı

YZ, bilgisayar biliminin akıllı, yani dili kullanabilme, öğrenme, akıl yürütme, problem çözme gibi niteliklere sahip bilgisayar sistemleri tasarımıyla uğraşan koludur. (Barr ve Feigenbaum, 1982)

Bir başka tanımlamaya göre ise YZ, insanların yapmakta olduğu işleri bilgisayarların nasıl daha iyi yapabileceğine dair bir disiplindir.

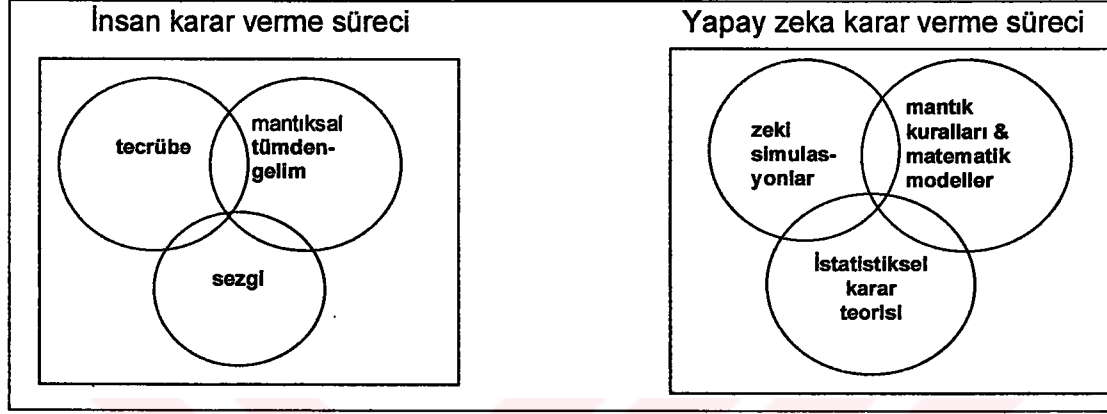
Günümüzde YZ çalışmaları, insanlar ve bilgisayarlar tarafından çözümlenemeyen problemler gibi geniş etki yaratabilecek alanlara yönelme eğilimindedir. Ancak buradaki tanımlamalar, YZ'yi tümüyle içeren ve "yapay" ve "zeka"yı ayrı ayrı tanımlamaya kalkışan felsefi çalışmaları engelleyen iyi bir içerik sunmaktadır. İlginç olan YZ felsefeye karşı olmasına rağmen felsefeyle büyük bir benzerlik ortaya koymaktadır.

Felsefe bizim için çoğu zaman; kendi başına henüz ayrı disiplinler olarak kabul edilemeyen ve bizler tarafından tam olarak anlaşılamayan bilgi dalları üzerinde yapılan çalışmalar olmuştur.

Matematik ve fizik gibi alanlar felsefeden ayrıldığından daha çok gelişebilmişlerdir. YZ da bunu başarabilirse ayrı bir bilim olarak tanınabilir. (Rich ve Knight, 1991)

YZ, insan tarafından yapıldığında düşünme gerektiren görevleri yerine getirmek üzere tasarlanan makinaların yapılmasını sağlar. Bu da, zeka, sezgi, kavrama ve öğrenme gibi insan yetenekleri gerektiren görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemleri tasarlamak anlamına gelmektedir. (Turban, 1992)

Aşağıdaki şekilde de görüldüğü üzere, karar verme sürecindeki farklılık insan ve YZ'nin temel farklarını ortaya koymaktadır. (Dewhurst ve Gwinnett, 1990)



Şekil 2.1 İnsan ve Yapay Zeka Karar Verme Süreci Temel Öğeleri

YZ kapsamındaki bazı bilgi teknolojisi dalları; doğal dil işleme, yapay sinir ağları, robotlar ve uzman sistemler (US)'dir. Bu tezde sadece US'ler incelenecektir.

2.3 Temel Kavramlar

Bilgi:

Tecrübe ya da birlikteliklerle kazanılan tanıma ile birşeyi bilme durumu veya olgusu; birşeyin farkında olma durumu veya olgusu; birinin anlama yada bilme sınırı; enformasyona sahip olma durumu veya olgusu; bilinenlerin toplamıdır; bir birey tarafından kazanılan prensipler, enformasyon, ve gerçeklerin bütünüdür. (Martin ve Oxman, 1988)

Bilgi mühendisliği:

Bilgi mühendisliği, YZ'nin bilgi sistemlerinin tasarımı ve geliştirilmesine yönelmiş, bilginin edinilmesi, temsil edilmesi ve kullanımıyla ilgilenen bir dalıdır.

Bilgi mühendisinin görevi uygun ve ilgili enformasyonu tanımlamak, temsil etmek ve çıkarım kombinasyonu ile bir bilgi iskeleti geliştirmek ve bu iskeleti gerekli araçları kullanarak uygulamaya koymaktır. (Martin ve Oxman, 1988)

Bilgi mühendisi:

Problemleri çözenlerin, daha sonra kullanacakları bilgileri uygun bir harita formunda sunan, US'ler gibi bilgi tabanlı programları tasarlayan ve kuran kişilerdir. (Martin ve Oxman, 1988)

Bilgi-tabanlı sistemler:

Çözümü için önemli ölçüde insan uzmanlığı gerektiren oldukça güç problemleri çözmek için bilgi ve çıkarım mekanizmaları kullanan bilgisayar programlarıdır. **(Martin ve Oxman, 1988)**

Bilginin temsil edilmesi:

Bir uzmanın tüm bilgisini, kullanılan kural ve olguları analiz etmek, bilgi temelli bir sistemi kapsayan yazılımda bilginin nasıl kullanılacağına kararını vermek ve bir bilgi tabanındaki olgu ve ilişkileri çözmek ve depolamak için kullanılacak yöntemler oluşturmaktır. **(Martin ve Oxman, 1988)**

Çıkarım:

Bir US'nin en önemli özelliği sorgulama yeteneğidir. Tüm uzmanlık bir bilgi tabanında tutulmakta ve yazılan program sayesinde istendiğinde problemle ilgili tüm bilgiler çıkarılmaktadır. Bilgisayarda çıkarım işlemi, problem çözmeye yönelik prosedürler içeren çıkarım mekanizması adı verilen bir bileşen tarafından gerçekleştirilir. **(Turban, 1992)**

Enformasyon:

Sınıflandırılmış ve türetilmiş veriler bütünüdür. **(Titiz, 1999)**

Kural-tabanlı sistemler:

Kural koyma yöntemiyle yapılandırılan, kuralların altında yatan nedensel bilgi ile ilgilenmeyen bir sorgulama sistemidir.

Kural tabanlı sistemler, karar vermede kullanılan kritik bilgiyi çözerler. Büyük çaplı ve sık sık yerel değişiklikler gerektiren sistemlerde geniş programları yönetmek için kullanılırlar. Bu sistemler daha çok problemin çözümü için genel kültür yerine uzmanlık gerektiren görevler olduğu durumda kullanılırlar. **(Rowe , 1988)**

Model-tabanlı sistemler:

Sistemin yapısını ve işlevini taklit eden bir model çerçevesinde yapılandırılmışlardır. Model, gözlemlenenlerle karşılaştırılan değerleri hesaplamak için kullanılır. **(Turban, 1992)**

Tecrübe:

Olgular veya olaylar veya gözlemlenmiş olgu ve olaylar bütünüdür. Olaylara katılma veya doğrudan yaşama yoluyla kazanılan bilgi, yetenek veya deneyimlerdir. **(Rowe , 1988)**

Tecrübenin aktarımı:

Bir US'nin temel amacı, tecrübenin bir uzmandan bir bilgisayara, bilgisayarlardan da uzman olmayan birine aktarılmasıdır. Bu süreç dört aşamadan

oluşur; uzmanlardan ve diğer kaynaklardan bilgi edinme, bilginin bilgisayar ortamında temsil edilmesi, bilginin çıkarımı ve bilginin kullanıcıya aktarılması. (Martin ve Oxman, 1988)

Uzmanlık:

Uzmanlık, eğitim, okuma ve tecrübeyle kazanılan bir işe özel ve yoğunlaşmış bilgidir. Problemleri çözmek için oluşturulan global stratejiler, prosedürler, kurallar ve problem alanıyla ilgili olgu ve teoriler, uzmanlık kapsamına giren bilgi tiplerine örnek olarak verilebilirler. (Martin ve Oxman, 1988)

Uzman:

Uzman, eğitimi ve tecrübesi sayesinde bizlerin çözemeyeceği bazı problemleri ve karmaşık işleri başarıyla sonuçlandırabilen kişidir. Büyük miktarda derlenmiş ve saha-özel bilgiye sahiptir. Gerçek bir uzman sadece iyi sonuçlar üretmekle kalmaz, sonuca çok da çabuk ulaşır. Problemleri çözmek için çeşitli becerilere ve numaralara başvurur. Sadece konusunda usta değil, ayrıca kolaylaştırıcıdır. Hızlı ve verimli çalışır ve usamlama sürecini açıklayabilir. (Kocaoğlu ve Niwa, 1991)

Veri:

Sonuçları tasarlanmış olan olgu ve değerlerdir. Veri, enformasyon üretmek için depolanmış, biçimlendirilmiş, yorumlanmış, seçilmiş ve dönüştürülmüş hammadde olarak tanımlanabilir. (Martin ve Oxman, 1988)

2.4 Yapay Zeka'nın Dünü, Bugünü ve Yarını

Ana Britannica'da YZ tarihçesinin 1940'larda başladığı yazılmasına rağmen çağdaş YZ'nin anafikri sistematik bir biçimde ortaya ilk kez dijital bilgisayarları kavramlaştırarak tasarımıyan İngiliz matematikçisi Alan Turing tarafından atılıyor. 1950 yılında bir felsefe dergisi olan Mind'de "Hesaplama Makineleri ve Zeka" başlıklı bir makale yayımlayan Turing yazısına "Makinalar düşünebilir mi?" sorusuyla başlıyor.

YZ teriminin kendisi ise, bu alandaki en yaygın programlama dili olan LISP'in yaratıcısı Jonh McCarthy'ye aittir. McCarthy'nin LISP'i resmi bir sistem olarak ortaya atması, Turing'in makalesinin yayımlanmasından tam on yıl sonraya rastlıyor. Bu yıllar aynı zamanda YZ çalışmalarının en çok ivme kazanmaya başladığı dönem olarak anılabilir.

Yapay Zeka'nın Dünü:

YZ'nin temel fikrinin, insanın doğadaki canlılara öykünerek, kendi kendine hareket etme yetisine sahip nesneler, yani otomatlar inşa etmesi olduğu kabul

edilirse, bu fikrin ilk uygulamalarının M.Ö.4.yy'a kadar gittiği görülür. Tarihte adı geçen ilk otomat yapımcılarından birisi, antik Yunan bilimci ve felsefecisi, Taranto'lu Arkitas'dır. Pitagor okulunun ikinci kuşak matematikçilerinden olan ve hem Eflatun hem de Öklid'e mekanik araçların matematiği üzerindeki çalışmalarıyla esin kaynağı olmuş olan Arkitas, tahtadan yapılma ve havada insan eli değmeden, buharlı bir mekanizma sayesinde, ucuna tutturulduğu çubuğun çevresinde dönebilen bir otomat inşa etmiştir.

Avrupa'da modern çağda inşa edilmiş olan en çok ün salmış otomatlardan biri de 18.yy'da yaşamış mucitlerden Baron Wolfgang von Kempelen'in yapımı olan, "Satranç oynayan Türk" isimli otomat'tır.

Görünüşte, kurgulu bir mekanizma sayesinde el ve kollarını oynatarak satranç taşlarını hareket ettirebilen, rakibi kurallara uygun olmayan bir hamle yaptığında kafasını sallayan bu cansız dev manken, satranç oynamayı becerebiliyor ve yaptığı doğru hamlelerle çoğu karşılaşmadan da galip ayrılıyor.

Günümüzde bilgisayar teknolojisinin YZ projesini tarihte hiç görülmedik derecede ileri bir düzeye getirmiş olduğu açıktır. Ancak antik ve modern çağlarda yapılan otomatların YZ'nın özündeki fikir yani insanın kendi benzerini tasarımıyıp inşa etmesi fikri, insan zihnini çok uzun yüzyıllardır meşgul etmektedir.

Yapay Zeka'nın Bugünü:

Bugünkü bilgisayarların tasarımı büyük ölçüde matematikçi Alan Turing'e ait olsa da, kendi kendine hesap yapabilen makineler inşa etme fikri geçtiğimiz yüzyılda yaşamış olan başka bir İngiliz matematikçi, Charles Babbage'e aittir.

1830'larda üzerinde uzun süre çalışıldıktan sonra teknik ve finansal yetersizlikler yüzünden bırakılmıştır. Babbage'in notları 1937'de bulunmuş yeniden tasarlanmış ve 1991 yılında bitirilmiştir.

1956 yazında bir grup araştırmacının katılımıyla gerçekleştirilen yaz okulu sonunda YZ araştırmaları ivme kazanmıştır. Gruptaki araştırmacılar, 1958'de "Dünyada düşünen, öğrenebilen ve yaratabilen makinalar vardır ve yakın gelecekte bu makinaların çözebileceği problemler kümesi, insan zihninin uğraşmakta olduğu problemler kümesiyle aynı olacaktır." şeklinde bir öngöründe bulunmuşlardır. Yine bu gruba göre 1968'e kadar gerçekleşecek gelişmeler aşağıdaki gibidir:

1. Bir bilgisayar programı, eğer tumuvaya katılabilirse dünya satranç şampiyonluğunu kazanacak.
2. Bir bilgisayar programı, yeni ve önemli bir matematik teoremi keşfedip kanıtlayacak.
3. Psikolojide kullanılan kuramların çoğu bilgisayar programı biçimine dönüşecek.

Satranç oyunu çeşitli özellikleri itibarıyla YZ araştırmalarında ilk günlerden beri odaktaki yerini korumuştur. Bu çalışmaların en önemli sonucu da 1997'de Deep Blue adlı programın Dünya Satranç Şampiyonu Gary Kasparov'u yenmesi ile başarılı bir şekilde alınmıştır. (Güzeldere, 1998)

YZ araştırmalarının 1960'larda ivme kazanmasını sağlayan en büyük etmen bu projeye ABD'de DARPA adıyla bilinen Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Kurumu'nun büyük ölçüde para akıtmasıdır.

1970'lerde bu destek sona ermiş ancak bu yatırımların sonucu ABD'nin Körfez Savaşında düzenlediği Çöl Kalkanı ve Çöl Fırtınası operasyonlarında başarıyla kullanılan DART isimli bir YZ planlama programıyla alınmıştır. (Waltz, 1997)

Yapay Zeka'nın Yarını:

YZ çalışmalarını destekleyen çok sayıda organizasyon, konferanslar ve yarışmalar düzenleyerek ya da çeşitli yayınlarla YZ teknolojisinin tanıtımına ve gelişimine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. Bu organizasyonların hemen hemen hepsi Amerika'da faaliyet göstermektedir. Çoğu YZ projesi de Amerikan şirketleri için geliştirilmektedir. Bu kurumlardan biri olan American Association for Artificial Intelligence'ın, 1992 yılında düzenlediği bir yarışmada çok sayıda YZ arasından dereceye giren 20 uygulamanın 18'inin Amerikan yapımı olduğu göze çarpmaktadır. YZ, bir çok Avrupa ülkesinde ve İngiltere'de de giderek artan bir hızla tanınmakta ve uygulamalar geliştirilmektedir. Özellikle İngiltere'de 1990'dan beri bu konular kapsamında düzenlenen organizasyon sayısında artış gözlenmektedir. (Kader, 1992)

YZ çalışmalarının gelişimi, ancak kendi tarihçesinde en başarısız olduğu alanlarda sibertenik veya felsefe gibi eksik kalan noktaların incelenmesi ve bu büyük projenin gerçek boyutlarının ortaya çıkarılmasıyla mümkün olacaktır.

YZ projesinin gerçek boyutları ve tarihsel evrimi gözönüne alındığında bir tür robotlar dünyasında yaşama fikrinin gerçekleşebilmesi için daha pek çok yüzyıla gereksinim vardır. (Güzeldere, 1998)

2.5 Başarı Kriterleri

Diğer bütün bilimsel ve mühendislik araştırma projelerinde olduğu gibi YZ'da da cevaplanması gereken en zor soru "Başardığımızı Nasıl Anlarız?" dir. Alan Turing, 1950 yılında bir makinanın zeki olup olmadığını ya da düşünüp düşünmediğini belirlemek amacıyla "Turing Testi" adında bir yöntem geliştirmiştir.

Bu test için 2 kişi ve test edilecek bir makina gerekmektedir. 1 kişi sorgulayıcı olur ve makina ve diğer kişi ayrı bir odaya yerleşir. Sorgulayıcı hangisinin makina olduğunu bilmeden, makinaya ve odadaki kişiye istediği soruları sormaya başlar.

Soru soranın amacı hangisinin test edilen makina olduğunu bulmaktır. Sorgulayan kişi, cevaplardan hangisinin insana, hangisinin makinaya ait olduğuna karar veremezse makinanın zeki olduğ u kabul edilir.

Sorgulayan istediğini sormakta serbesttir. Ancak makinanın da şaşırtma yapması mümkündür. Örneğin; $12.324 \times 73.981 = ?$ sorusunun cevabı için makina, bir süre geçtikten sonra yanlış cevap da verebilir. Tabi bir makinanın bu yeterliliğe erişebilmesi oldukça uzun zaman almaktadır. **(Rich ve Knight, 1991)**

Bu test bize; bir bilgisayar, belirli bir konuda uzmanlık derecesinde bir zeka düzeyine çıkarabilirsek onu, o konuda uzman biri ile karşılaştırmamızın mümkün olabileceğini göstermektedir. Bu yaklaşım modern US'lerin geçerliliklerinin sağlanmasında önemli bir etken olmuştur.

YZ programları problemleri çözerken belirli bir algoritma yerine sembolik ve sezgisel kurallar kullanırlar. Bu sistemler tamamen bilgi üzerine kurulduklarından, en fazla o bilgiyi sağlayan kişi kadar zeki olabilirler ve hata yapabilirler. Ancak belirsiz veya eksik bilgilerle de karar verebilirler. **(Öztemel, 1997)**

3. UZMAN SİSTEMLER

3.1 Uzman Sistem Tanımı

Bir US, bir uzmanın yorumunu gerektiren karmaşık gerçek dünya problemlerini ele alır. Problemleri, bir uzmanın benzer bir problemle karşı karşıya kaldığında ulaştığı sonuçlara ulaşarak ve uzmanın akıl yürütme mantığının bir bilgisayar esaslı modelini kurarak çözer.

US'ler, verilen bir uygulama sahasındaki karmaşık problemleri çözmek için bir uzmanın düşünme işlemlerine benzer tarzda hareket eden yazılım ve donanımdan ibaret bilgisayar sistemleridir.

İngiliz Bilgisayar Topluluğu'nun US grubu tarafından benimsenen tanım aşağıdaki gibidir: **(Yapıcıoğlu, 1991)**

Bir US, sistemin işlevsel bir fonksiyon hakkında zeki bir karar alabileceği veya zeki bir tavsiyede bulunabileceği biçimde, bilgi tabanlı program sınırları içinde bir uzman yeteneğinden somut bir örnek olarak görülebilir. Birçoklarının temel olarak kabul ettikleri, arzulanan ilave bir özellik, sistemin soruyu soranın direkt olarak kolayca anlayabileceği tarzda kendi akıl yürütmesini doğrulama yeteneğidir. Bu özelliklere erişmek için benimsenen yol, kural tabanlı programlamadır.

Diğer bir tanıma göre ise US, çözümleri için önemli derecede uzmanlık gerektiren zor problemleri çözmek için, bilgi, gerçekler ve sorgulama teknikleri kullanan bilgisayar tabanlı sistemlerdir. US'ler, özel yazılım ve donanım konfigürasyonları için oluşturulabileceği gibi, genel amaçlı bir bilgisayarda çalışmak üzere tasarlanan yazılımlar da olabilirler. **(Feigenbaum, 1981)**

3.2 Uzman Sistem'in Tarihçesi

YZ araştırmaları, ilk olarak güçlü bilgisayarlarla birleştirilen birkaç sorgulama kuralıyla birlikte uzmanlar ya da süper performanslı insanlar yaratılabileceği yönünde ağırlık kazanmıştır. Bu yöndeki bir teşebbüs de 1960 ortalarında geliştirilen Genel Amaçlı Problem Çözme Prosedürü'dür (GAPÇP). GAPÇP, Newell ve Simon tarafından Mantıksal Teori Makinası'ndan geliştirilen, zeki bir bilgisayar yaratma amacıyla bir girişimdir. Aynı zamanda US'ler için de bir başlangıç olmuştur.

GAPÇP, şu anda var olan durumu, daha 6nceden belirlenmiş olan bir hedef durumuna 6evirmek için gerekli basamakları oluşturmaya çalışır, yani bir kural tabanı (rule-base) oluşturur.

Genel amaçlı problem çözmeden 6zel amaçlı problem çözmeye geçiş 1960'ların ortalarında DENDRAL'in ve devamında da MYCIN'in geliştirilmesiyle başlar. Bu yıllarda araştırmacılar "problem çözme" nin zeki bilgisayar sistemleri içinde sadece küçük bir parça olduğunun farkına varmışlardır.

İlk uzman sistem olan DENDRAL'in geliştirilmesiyle varılan sonuçlar:

- Genel amaçlı problem çözücüler, yüksek performanslı US'ler yaratmak için çok zayıf kalmaktadırlar.
- İnsan problem çözücüler, ancak çok dar bir alanda çalıştıklarında başarılı oluyorlar.
- US'ler yeni bilgiler için sürekli güncelleştirilmelidirler.
- Güncelleştirme işlemi kural bazlı temsil yöntemi ile hızlı ve doğru bir şekilde gerçekleştirilebilir.
- Problemlerin çok karmaşık ve içiçe geçmiş olması problem alanıyla ilgili yoğun bilgi gerektirmektedir. **(Turban, 1992)**

DENDRAL, Stanford Üniversitesi'nde Lederberg, Feigenbaum ve Buchanan tarafından geliştirilen, kimya bilimine hizmet eden bir US'dir. DENDRAL'in amacı, bilinmeyen organik kimyasal bileşiklerin moleküler yapılarını analiz etmektir. İlk olarak Lederberg bu amaçla 1964 yılında bir "geleneksel" yaklaşım geliştirmiştir ve bu, DENDRAL algoritması olarak adlandırılmıştır. DENDRAL uygulamada uzmanlardan daha başarılı olmuş ve organik yapıların analizinde daha gelişmiş bir yoruma sahip META-DENDRAL geliştirilmiştir. **(Ignizio, 1990)**

1970'li yıllarda ise US'lerin daha geniş bir sahaya yayıldığını ve farklı disiplinlerde çok sayıda US geliştirildiğini görüyoruz. Bu yıllarda tanıtılan en önemli US, tıbbın sınırlı bir alanında konsültasyon vermek için geliştirilen MYCIN'dir. MYCIN projesi 1972'de başlamış ve 1976'da tamamlanmıştır. 1979'da geliştirilen EMYCIN(Empty MYCIN), MYCIN'in bulaşıcı kan hastalıkları hariç bütün mantıksal yapısını içerir. Bu sayede, sahanın 6zel bilgi tabanını içermeden, mantıksal yapısını ve dūřünsel stratejilerini içeren ilk "uzman sistem kabuğu" tanımlanmış olmaktadır. Aynı dönemlerde i hastalıkların teşhisinde hekimlere yardımcı olan CADAUCEUS, karasu hastalığının tedavisinde kullanılan CASNET ve bunlar gibi birkaç tıbbi sistem daha geliştirilmiştir. 1972'de Stanford Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilmeye başlanan bir başka sistem de maden araştırma alanlarının seçiminde yardımcı olmayı hedefleyen PROSPECTOR'dür. **(Fidan, 1994)**

1980'lerin başında, US teknolojisi öncelikle akademik alandaki kısıtlı çalışmaların yanısıra iş dünyasında da farklı uygulamalarla tanınmaya başlanmıştır. Bu yıllarda geliştirilen XCON veya R-1 ve XSEL, müşteri talebine göre değişik bilgisayar sistemlerini (PDP II ve DecVax gibi) konfigüre edebilecek niteliktedir.

Günümüzde US tasarımını hızlandırabilecek çeşitli araçların geliştirilmesi yönünde de çalışmalar artmıştır. Bunlar arasında EMYCIN gibi programlama araçları, EXPERT ve KAS gibi bilgi çıkarım mekanizmaları, ve tecrübeden öğrenmeyi sağlayan DENDRAL ve EURISKO gibi araçlar sayılabilir. Bu araçların ticari olarak kullanımı 1983'de başlar. (Turban, 1992)

US'lerle ilgili ilk makale 1985 yılında INTERFACES adlı yöneylem araştırması'yla ilgili bir dergide yayımlanmış ve bu makalede Hava Kuvvetleri'nin kargosunu yükleme'de kullanılan DMES adlı bir Hüristik Programlama sistemi tanıtılmıştır. Sistem bir PC'de, PASCAL programlama dili kullanılarak yazılmış ve tümüyle 100.000 dolara mal olmuştur.

US ile ilgili ikinci makale ise YZ konusuyla ilişkili olan IEEE Expert'de 1987 yılında yayımlanmıştır. Bu makalede yine Hava Kuvvetleri'nin kargosunu yüklemede kullanılan ve bilgi tabanı kullanılarak tasarlanmış bir otomatik hava yükleme planlama sistemi olan AALPS(automated air load planning system-) sistemi anlatılmıştır. Bu sistem de hükümete birkaç milyon dolara mal olmuştur. AAPS de PASCAL'da yazılmış ve daha sonra PROLOG'da kayıt edilmiştir. (Ignizio, 1990)

80'lerden 90'ların ortalarına kadar US'lerin gelişimine paralel olarak bir çok US Kabuğu (ES Shell) geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları; PERSONEL CONSULTANT, KES, XSYS, OPS5, ES/P ADVISOR, INSIGHT 1 ve 2, NEXPERT, KAS, AGE ve PROLOG programlama diline ait olan OOPS, OPS5, NATIVE, CLAM, TAXES, RUBIK, FOOPS ve RETEFOOP olarak sayılabilir. Bu kabuklardan bazıları daha sonra incelenecektir. (Fidan, 1994)

Aşağıdaki liste US'ler alanındaki son gelişmeleri özetlemektedir: (Turban, 1992)

- 1.US kurmanın maliyetini düşürmek amacıyla çok sayıda araç geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur.
- 2.Çoğu kendi kurumuna özgü US kullanan binlerce işletmede, US kendi adıyla sunulmamaktadır.
- 3.US, veri tabanları ve karar destek sistemleri gibi diğer bilgisayar destekli bilişim sistemleriyle önemli ölçüde bütünleştirilmiştir.

- 4.US'lerin kullanımı bilgi-işlem desteğinden başlayarak karmaşık askeri teknoloji ve uzay gemileri gibi çok geniş bir alana yayılmıştır ve giderek artmaktadır.
8. Düzenli bilgi sistemleri kurmada US teknolojisi bir metodoloji gibi kullanılabilir.
9. Bilgiyi temsil etme konusunda nesne tabanlı programlama yaklaşımı giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.
- 10.US kullanımı sayesinde çeşitli kaynaklardan elde edilen çok miktarda ve belirsiz bilgi ile karmaşık sistemler geliştirilebilmektedir.
- 11.Çok çeşitli bilgi tabanları kullanılmaktadır.

3.3 Uzman Sistem'in Hedefleri

Tüm sistem geliştirme süreçlerinde olduğu gibi bir US geliştirmenin amacı işletmeden işletmeye değişmektedir. Ancak her organizasyon için ortak olarak sayılabilecek bazı US geliştirme nedenleri aşağıda sıralanmıştır: **(Newquist, 1987)**

- 1.İşletmede her hangi bir alanla ilgili kabul edilmiş uzmanların sahip olduğu ve emekliliğe ayrılma, istifa ya da ölüm gibi nedenlerle yok olabilecek, kaybolabilecek bilgileri saklamak ve korumak amacıyla,
2. Bir uzmanın bilgi ve tecrübesini yayabilmek için uzmanı mekanik olarak "kopyalamak" amacıyla,
3. Bilgiyi el kitabı ya da kullanıcı kılavuzu gibi pasif bir ortam yerine, bilgi tabanı gibi aktif bir ortamda depolamak amacıyla,
- 4.Yeni istihdam edilen acemilere daha tecrübeli ve profesyonel düşünebilmeleri için yardımcı olmak amacıyla,
5. Bilginin düzenli ve sabit bir biçimde aktarılması gereken durumlarda yorgunluk gibi insana özgü kusurlardan arınmış bir mekanizma kurmak amacıyla,

US geliştirmek için girişimde bulunmaktadırlar.

US tasarımcılarının, US geliştirmedeki hedefleri arasında, piyasada kolay bulunamayan bir uzmanın yerini doldurabilmek, bazı uzmanların bilgi ve tecrübelerini özümsemek ve aktarmak, yeni uzmanlar yetiştirmek, uzmanlara cazip gelmeyen bazı projeler için gerekli olan uzmanlığı sağlamak ve bir uzman için ödeme yapılması mümkün olmayan (bütçenin yeterli olmaması durumunda) projelerde gerekli uzmanlığı sağlamak sayılabilir.

Bazen organizasyonlarda, belli konularda uzmanlaşmış değerli çalışanlar bulunabilir. Bu durumda bir uzmanın yerini doldurabilmek, sanıldığından daha da zor olabilir. Örneğin bir kimya fabrikasında belli problemlerde uzmanlaşmış tek bir kişi vardır ve 2 ve 3. vardiyalarda görev almamaktadır. Bu durumda insan-uzman ikame edilebilmelidir. Bir başka uzman istihdam etmek pahalı olmaktadır.

Ayrıca istenen niteliklere sahip uzman çoğu zaman bulunamamaktadır. Bu durumda bir US kurmak en akılcı çözümdür.

Eğer bir uzman, birden çok konuda uzmanlaşmışsa, ondan sahip olduğu bilgi ve tecrübeyi alabilmek ve özümseyebilmek oldukça zor bir görevdir. US'ler bazen de bir insandan daha çok bilgi depolayabilmek ve bu bilgileri kullanabilmek için oluşturulurlar. US'ler çok sayıda bilgi ve veriyle kurulurlarsa, bir insan uzmanın gerçekleştiremeyeceği sonuçlara ulaşabilirler. Çoğu zaman US'ler bir insandan çok daha fazla bilgiyle donatıldığı için, uzmanlar işlerini yaparken bu sistemi destek sistem olarak da kullanabilirler.

Uzmanlar tarafından yapılamayan bazı görevler de vardır. Örneğin, bir sistem geliştirme uzmanı, sistem oluştuğunda görevini tamamlamıştır. Operasyon aşamasında sistemin başında bulunamaz, çünkü yeni bir sistem geliştirme projesine verilmiştir. US, böyle bir sistemi kurma aşamasıyla ilgili uzmandaki tüm bilgileri saklayabilmek ve operasyon aşamasında bir problemle karşılaşıldığında başvurmak için de geliştirilebilir, çünkü sadece kullanım kılavuzu ile kullanıcıya gerekli destek verilememektedir. (**Martin ve Oxman, 1988**)

3.4 Uzman Yerine Uzman Sistem

Endüstri Mühendisleri, uzun süreden beri iş fonksiyonlarının insan yönü ile ilgili çalışmalarda bulunmakta ve özellikle insanın doğal, fiziksel ve duygusal sınırları üzerinde durmaktadırlar. Herhangi bir girişimin başarı ya da başarısızlıkla sonuçlanması direkt olarak alınan kararların kalitesi ile ilgilidir. İnsan doğasında var olan bazı karakteristikler alınan kararların optimizasyonunu engellediğinden, US'lere gereksinim duyulmuştur.

Karar vermede, bilgisayar kullanımının sınırları genişlemektedir. US'lere belirli insan uzman fonksiyonlarına eklemeler yapmak, bu fonksiyonları tamamlamak ya da uzmanın tümüyle yerini alması amacıyla gereksinim duyulmaktadır, çünkü;

1. uzmanlık nadiren elde edilen ve temin edilmesi hiçbir zaman garanti edilemeyen bir kaynaktır.
2. insanlar yorulur, unutulur ya da sadece tembel olabilirler.
3. insanlar aynı verilerle farklı zamanlarda tutarsız kararlar verebilirler.
4. insanlar işten ayrılabilir, kötü günler geçirebilir, ya da isyan edebilirler.
5. insanlar, saklar, yalan söyler ya da ölürler. (**Badiru, 1987**)

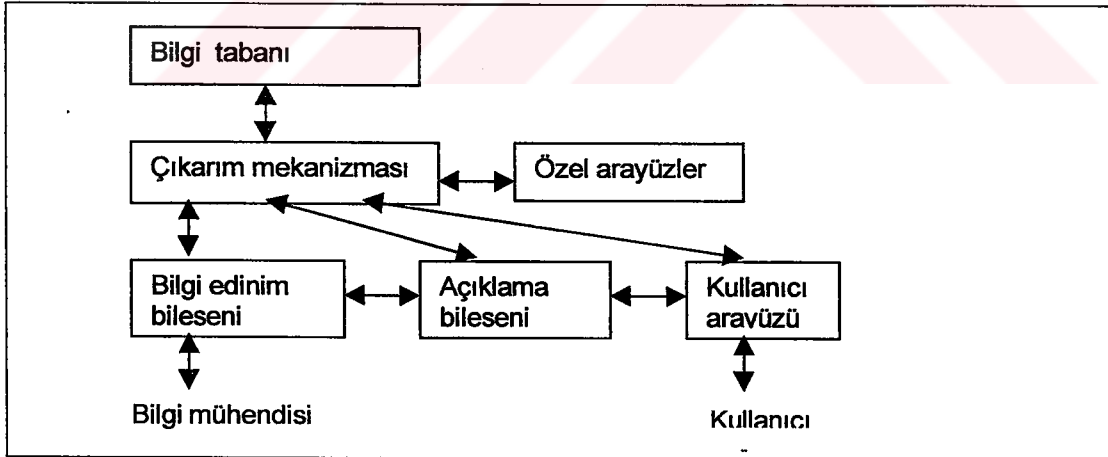
Aşağıdaki tabloda insan ve makinanın, karar alma sürecini etkileyen temel özellikleri karşılaştırılmıştır : (Newman, 1998)

Tablo 3.1 İnsan ve Makinanın Karar Alma Süreci

<u>Özellikler</u>	<u>İnsanın yetkinliği</u>	<u>Makinanın yetkinliği</u>
Bilgi	Bozulabilir/Gelişebilir	Kalıcı/Statik
Sorgulama	Tutarsız/Sınırsız	Tutarlı/Sınırlı
İnsanlar	Değişken/Sezgisel	Sabit/Sezgisel olmayan
Proses yeteneği	Tutarsız/Çoğul	Sürekli ve hızlı/Tekil
Dayanıklılık	Sınırlı	Sınırsız
Genel kültür	Biraz	Hiç
Düşünme	Geçici/Bilinçli	Kalıcı/Kendiliğinden

3.5 Uzman Sistem'in Yapısı ve Bileşenleri

US'ler, çözümü için insan uzmanlığı gerektiren problemlerle başa çıkmak amacıyla bilgiyi kullanarak çıkarımlarda bulunan zeki bilgisayar programlarıdır. Tipik bir US tanımından da görülebileceği üzere temelde bir bilgi tabanı üzerine kurulmuş çıkarım mekanizması, çalışma belleği ve kullanıcı arayüzünden oluşmaktadır. Aşağıdaki şekilde tipik bir US yapısı gösterilmiştir.



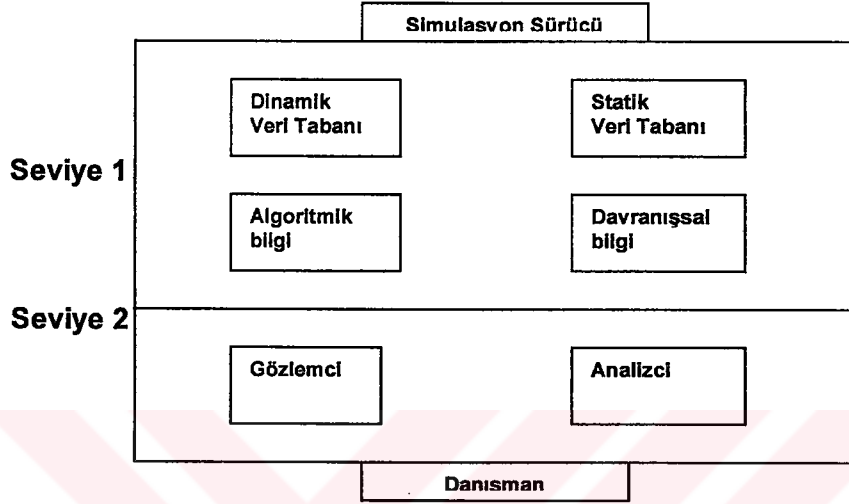
Şekil 3.1 Uzman Sistem Yapısı (Riel ve Shin, 1988)

US'lerin yapısı ve içerikleri hakkında çok basit olduğu gibi çok karmaşık yapıda da çok sayıda farklı yaklaşım bulunmaktadır.

US tasarlayan bazı bilgi mühendislerine göre; US'ler iki ana parçadan oluşmuştur; geliştirme modülü ve işletim modülü. Geliştirme modülü US tasarımcısı tarafından bileşenlerin oluşturulması ve bilginin bilgi tabanına tanıtımı için kullanılmaktadır. İşletim modülü ise uzman olmayan kullanıcıya uzmanlık bilgisi sunar ve önerilerde bulunur. (Turban, 1992)

Bir başka yaklaşımda da iki seviyeli bir US programlama mantığının yapısı üzerinde durulmaktadır.

Bu sistem, program üretimi için US ve mevcut programı değerlendirmek için bir simülasyon sistemi olmak üzere aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere iki kısımdan oluşmaktadır.



Şekil 3.2 Bir US Programlama Mantığı Yapısı (Baloğlu, 1995)

Efraim Turban'a (1992) göre bir uzman sistemde olması gereken bileşenler aşağıda belirtilmiştir. Bu çalışmada önerilen US'nin yapısında Turban'ın önerdiği yapı temel alınmıştır. Yedi ana ve yedi tamamlayıcı bileşen aşağıda tanımlanmıştır:

Ana bileşenler:

1.Bilgi edinim bileşeni

Bilgi edinim bileşeni, uzman ve US arasında, insan uzmandan bilgi alabilmek için bir iletişim ortamı sağlayan sistemdir. Bu bileşen elde edilen bilgiyi sistemin veri tabanına yerleştirir. (Eom ve diğ., 1993)

2.Bilgi tabanı

Verilen olgular üzerinde bilinmeyen gerçeklerle ilgili çıkarım yapmada kullanılan, belirli bir konuyla ilgili uzman seviyesinde geniş kapsamlı bilgi içeren bir veri tabanıdır. (Poo ve Lu, 1991)

Bu bilgi bir ya da birden fazla uzmandan alınmıştır ve US tasarımında kullanmak üzere bilgiyi temsil edecek bir formatta tutulmaktadır.

3.Çıkarım mekanizması

Çıkarım mekanizması, US'in sorgulama fonksiyonunu yerine getiren bir yazılımdır. Bu mekanizma veri tabanında depoladığı ve kullanıcıdan yeni edindiği bilgileri kullanır. (Martin ve Oxman, 1988)

4.Çalışma belleği

Çalışma belleği, işletim hafızasının problemin tanımlanması için ayrılmış bir alanıdır. Çalışma belleği arada bulunan hipotezleri, kararları ve sonuçları kayıt eder.

Çalışma belleğinde üç tipte karar kayıt edilebilir:

a-planlama (problemin nasıl ele alınacağı),

b-gündem (yapılacak işler),

c-çözüm (alternatif hipotezler ve sistemin bu zamana kadar genelleştirmiş olduğu bazı olası hareket yönleri).

Çalışma belleği sadece çok sayıda uzmanın bir problemi çözmek için biraraya geldiği bazı sistemlerde bulunmaktadır. (Turban, 1992)

5.Kullanıcı ara yüzeyi

Kullanıcı ara yüzeyi, kullanıcı ve sistem arasındaki iletişimi sağlayan bir yazılımdır. Kullanıcı ara yüzeyi sayesinde kullanıcı sistemin ana çalışma konusuyla ilgili özel bir gerçeği sisteme işleyebilme ve sistemin ana konusuyla ilgili soru sorma imkanına sahiptir. (Martin ve Oxman, 1988)

6.Açıklama bileşeni

Sistemin açıklama bileşeni ulaştığı sonuçlarla ilgi veya US işleyişi hakkındaki sorulara cevap vermekle sorumludur. Sistemin bu bileşeni, kullanıcı tarafından yöneltilen; neden bu soruyu sorduğu, alternatiflerin nasıl değerlendirildiği, sonuca nasıl ulaşıldığı ve çözüme ulaşmadaki planın detayları gibi tüm soruları cevaplandırmaktadır. (Eom ve diğ., 1993)

7.Bilgi süzme sistemi

İnsan uzmanlar kendi performanslarını değerlendirebilmek, deneyimlerinden öğrenmek ve gelecek için bu bilgileri geliştirmede kullanacakları bir süzme sistemine sahiptirler. Ancak ticari alanda kullanılan US'lerde henüz bu sistem yoktur, ancak çeşitli üniversite ve araştırma kurumlarında geliştirilmekte olan sistemler mevcuttur. (Eom ve diğ., 1993)

Kullanılmakta olan çoğu US'de bilgi süzme bileşeni bulunmamaktadır. Diğer bileşenlerin içeriği ve kapasitesi de her sistemde farklı bir yapıda ortaya çıkmaktadır. (Turban, 1992)

Tamamlayıcı bileşenler :

8. Uzman kişi

Bir alanda problem çözme yeteneğine sahip ve yıllarca o alanda deneyim sahibi olmuş tam bilgili bir kişidir. Uzman kişi uzman sistem geliştirme sürecinde bilgi mühendisi ile sürekli etkileşim halindedir.

9. Bilgi mühendisi

YZ alanında ve bilgisayar biliminde bilgi sahibi olan ve uzman sistemlerin nasıl yaratılacağını bilen kişidir.

10.Uzman sistem geliştirme araçları

YZ alanında araç terimi, hem programlama dillerini hem de uzman sistem yaratmada kullanılan destek çevreyi ifade eder.

11.Kullanıcı

US'i kullanan kişidir. Bu kişi bilgi mühendisi, uzman kişi veya herhangi bir kullanıcı olabilir.

12.Arama

Bir probleme kabul edilebilir bir çözüm bulmak için mümkün çözümler kümesini inceleme ve tarama işlemidir.

13.Destek çevresi

Uzman sistemle kullanıcı arasındaki etkileşime yardımcı olan, bir uzman sistem kurma aracıyla birlikte bulunan yardımcı araçlardır. Bu araçlar karmaşık hata ayıklama yardımcıları, düzetme programları ve ileri grafik araçlarını içerir.

14.Gösterim

Bir problemi formüle etme işlemidir. Böylece problemi çözmek kolaylaşacaktır. (Cebeci, 1994)

3.6 Uzman Sistem'in Özellikleri

US'ler çok çeşitli alanlarda kullanıldığından farklı özelliklere sahiptirler. Bunun yanında bazı özellikler geneldir. Bir sistemi US yapan ve başarılı olmasını sağlayan temel özellikler aşağıda sıralanmıştır:

1. Sistem bir uzman kadar yüksek derecede yetkinlikte **performans** göstermelidir. Başarıyla gerçekleştirilmiş ve kullanımdaki bir US'in en azından o sahadaki uzmanlara eşdeğer bir performansa sahip olması beklenir.

2. US bir **çıkarım mekanizması** kullanarak sonuçlarına ulaşır. Bir US, geliştirdiği ve sunduğu çıkarım ve sonuçlara nasıl eriştiğini **açıklayabilmelidir** ve bunları ispat edebilmelidir. Bu özellik sistemin kullanıcının güvenini kazanması açısından çok önemlidir. Kullanıcı çeşitli sorularla sistemin sonuçlarını yargılar. Bu nedenle sistem kendi içinde sebepleri yargılamak için bir çıkarım kontrol yapısına sahip olmalıdır.

3. US'in sahip olduğu uzmanlık, uzmandan edinilen özel bilgilere dayanmaktadır.

US uzmandan edindiği **bilgi ve tecrübeleri** kullanır ve kullandırır. Bu bilgiler istenen konuyla ilgili olguları ve hüristikleri içerir ve bir veri tabanında saklanır.

4. Sistemin, kendisine sunulan **bilgileri nasıl kullanacağı** hakkında bir programlama yoktur. Sistemin çıkarım kontrol mekanizması bilginin ne zaman ve nasıl kullanılacağına karar verme yetkinliğine sahiptir.

5. Bir US, genellikle **belirsiz bilgiyi** de belli bir kesinlik yüzdesi ile kabul eder. Bu kesinlik yüzdesi, resmi olmayan bir ölçüdür. Sistem bu yüzdeleri kabul eder ama kullanımına ilişkin kuralları koyar ve sonuçla birlikte kullanıcıya bildirir.

6. Tamamlanmamış ya da **eksik bilgi** de çoğu US tarafından kullanılmaktadır. US'in bir sonuca ulaşabilmesi için gerekli olan gerçek ya da önerme cümlesi eksik ise, sistem öncelikle kullanıcıya gerekli bilgiyi sorar. Eğer kullanıcı bu bilgiyi sağlarsa US çalışmaya devam eder, sağlayamazsa US'in çıkarım mekanizması geliştirmeye çalıştığı sonucu bekletir ve geri dönmek üzere sorgulamanın diğer bir aşamasına geçer. (**Martin ve Oxman, 1988**)

7. Eğer sistemin cevap vermesi ya da soru sorması yavaşlarsa kullanıcı, önceden olduğu gibi uzmana başvurmayı tercih edebilir. Bu nedenle sistem kurulurken **makul bir cevap süresi** de tanımlanmalıdır.

8. Sahadaki gelişmelere paralel olarak uzmanlık da sürekli olarak değişmektedir. Yeni olgular ve sezgisel kurallar ortaya çıkmakta, problem çözümleri için yeni teknikler geliştirilmektedir. Bir US'nin değerini koruyabilmesi yani sürekliliğini sağlayabilmesi için **bilgi tabanını değiştirmede** uzmanlarınkine yakın bir düzeyde esnekliği kullanıcıya sağlaması gerekir.

9. Sistem analizinde yapılan çalışmalar, bir problemin teknik çözümü ne kadar parlak olursa olsun, eğer sistemin sosyal yönleri hem kişisel hem de organizasyon düzeyinde gerektiği gibi ele alınmazsa, sistemden yararlanılmış olmayacağını göstermiştir. Denebilir ki; **iyi bir arayüze** sahip dar kapsamlı bir bilgi tabanının, zayıf arayüzü olan geniş kapsamlı ve başarılı bir bilgi tabanından çok daha verimli olacağı açıktır. (**Turban, 1992**)

3.7 Uzman Sistem'in Yararları ve Tehditleri

3.7.1 Yararlar

1989 yılında yapılan uluslararası bir araştırmaya göre; US'lerin sağladığı yararlar önemine göre şu şekilde sıralanmıştır:

1.Doğru Karar Verme (%22)

US ile daha objektif ve tutarlı davranıldığından ve daha önce alınan kararlar adım adım sorgulanabildiğinden daha doğru karar alınmaktadır.

2.Gelişmiş problem çözme (%19)

Problem alanıyla ilgili bilgi US'lerde çok daha yoğun olarak tutulmakta ve işlenmektedir. Bu sayede daha karmaşık problemler çözülebilmektedir.

3.Yapılan işin doğruluğu (%18)

US, nicel ve mantıksal olarak tekraralanabilir ve açıklanabilir tipteki bütün olası çözüm yöntemlerini ayrıntılı ve sistemli bir şekilde ele aldıkları güvenilir sistemlerdir.

4.Yapılan işin kalitesi (%18)

US'ler tutarlı danışma süreçleri ile sistemin kalitesini yükseltirler.

5.Maliyetlerin düşmesi (% 9)

US kullanan işletmelerde, herhangi bir problemle ilgili karar alma ya da işlem süresi kısaldığından ve insan gücünden tasarruf edilebildiğinden uzun vadede maliyetlerin düştüğü gözlemlenmektedir.

6.Artan çıktı (% 8)

US'ler insan uzmandan daha hızlı çalıştıklarından daha az işgücüyle daha çok iş üretilmektedir.

7.Eleman sayısının azalması (% 6)

US'lerin ilk geliştirilme amacı yeterince uzman bulunamayan çeşitli problem alanlarında ya da çalışma ortamı bir insan için uygun olmayan durumlarda insan uzmanı ikame edebilmek olmuştur. Günümüzde ise uzmanlık derecesine göre geliştirilen sistem, bazen uzmana destek olan eleman yerinde bazen de uzmanın kendisi yerine kullanılabilir. (Newman, 1998)

İnsan yerine uzman sistem kullanımı sayesinde sağlanan faydalar yukarıdakilerin devamı olarak bilginize sunulmuştur:

8. US tutarlı ve süreklidir.

Bir US'in verimi sürekli olarak artmasa bile, başlangıçtaki kalitesini korur. Yani bir US bilgi tabanı aynı kaldığı sürece aynı problem için daima aynı sonucu verir. Ama aynı şey uzmanlar için söylenemez. Uzmanlar bazen önyargılı kararlar alabilirler. Ayrıca uzun yıllar hizmet veren bir uzman, bir süre sonra gerekli becerilerini yitirmeye başlarlar.

9. Sistem çok ucuza çoğaltılabilir.

Örneğin, tıbbi tavsiyelerde bulunabilen bir program yazıldığını düşünün; bunun binlerce kopyasının yapılması hem çok ucuz hem de çok yararlı olurdu. Buna karşılık uzmanların sayısı oldukça az olmasından dolayı; bir uzman, US ile karşılaştırıldığında oldukça pahalıdır. (Turban, 1988)

10. Sistem kolaylıkla değiştirilebilir.

Bir US'in bilgi tabanını değiştirmek oldukça kolaydır. Fakat uzmanlar için aynısı söylenemez.

11. US'nin kontrolü kolaydır.

US'lerin kontrolündeki kolaylığa karşılık, uzmanlarındaki oldukça zordur.

12. US güçlüdür.

US, bir uzmanın sahip olduğu veya yararlandığı bilgi tabanından çok daha büyük bir bilgi tabanı ile sistematik bir akıl yürütme işlemi gerçekleştirir.

13. US aynı anda birçok farklı yerde bulunabilir.

Bir uzman aynı anda sadece bir yerde bulunabildiği halde, bir US'i farklı yerlerde eşzamanlı olarak çalıştırmak mümkündür. Ayrıca, herbiri farklı hizmet veren bir dizi US geliştirmek mümkün olduğu gibi, bütün bu hizmetleri kendinde birleştiren bir uzman sistem de oluşturmak mümkündür.

14. Uzmanlık elde edilmesinde güçlüklerle karşılaşmaktadır.

Belirli bir problem alanında bir uzmanın bulunmaması, görevinden ayrılması, emekli olması, hastalık, tatil vb. durumlarda görevine gelememesi halinde veya coğrafi konum değişikliğinin gerekli olduğu durumlarda ,uzmanlık konusu saklanabilir.

15. Uzmana daha stratejik durumlarda karar alma açısından zaman tanınır.

Uzmanlara daha zor problemlerin çözümü, diğer önemli işlerin gerçekleştirilmesi ve stratejik kararların alınması için süre tanınması olanağını sunar. **(Hauser ve Herbert , 1992)**

16. Karar alma süresinin kısaltılmıştır.

US'in kullanılması ile karar alma süresinin kısaltılması, bir diğer faydadır. İnsan uzmanının bir problem alanında karar alma süresi, US'lerin karar alma süresinden daha uzundur. American Express'in kredi personeli, "Authorizer's Assistant" adlı US'i kullanarak telefonla müşterilere kredi verme kararını almaktadır. **(Hauser ve Herbert, 1992)**

17. Uzmanın başarımı geliştirilebilir.

Özellikle belirli bir problem alanında, az deneyimli ya da deneyimli uzmanların başarımı US yardımıyla geliştirilebilir. "The Strategic Planning Advisor" adlı US bir örgütün stratejik planını yapma konusunda fazla deneyimi olmayan uzmanlara ışık tutmak amacıyla geliştirilmiştir.

18. Eğitim amacıyla kullanılır.

Kullanıcılarına eğitim olanağı sunabilen US'lerin açıklama düzenleri özellikle bu amaca yönelik olarak geliştirilmiştir.

19. Arıza süresi kısaltılmıştır.

US'lerin kullanılması ile imalat sistemlerinde arıza süreleri kısaltılabilir.

Cihazlardaki arıza süresinin azaltılması da işletmeler için önemli miktarda tasarruf sağlanmaktadır.

20. Makine işlemleri kolaylaşmıştır.

US, karmaşık cihazlar ile çalışmayı kolaylaştırabilir. STEAMER, karmaşık gemi makinalarının çalıştırılmasında tecrübesiz iş gücünü eğitmek için kullanılan bir US'dir.

21. Tehlikeli ortamda çalışma imkanı sağlanmıştır.

Bazı işler işgörenin nemli, sıcak ve zehirli ortamlarda çalışmalarını gerektirebilir. US, işgörenin tehlikenin dışında kalmasını sağlayabilirler.

22. Tüketici servisi alanında yararlanılmaktadır.

Teknolojik gelişmeler sonucu taşınabilir bilgisayarların kullanılması ile US uygulamalarına yönelik servis verilebilir. A.B.D'de Honeywell Information Systems'in teknisyenleri, havalandırma cihazındaki arızaları teşhis ve tamir etme konusunda kişisel bilgisayar temelli US'lerden faydalanmaktadırlar.

23. Eksik ve belirsiz bilgiler ile çalışma.

Geleneksel bilgisayar programlarının tersine US, insan uzman gibi eksik ve belirsiz bilgi ile çalışabilirler. **(Turban, 1988)**

24. Dar problem alanlarında karmaşık yapıdaki problemler çözülebilir.

US'ler karmaşıklığı insan uzmanın yeteneğini aşan problemleri çözmek için kullanılabilirler. Yine, US'ler bir problem alanında gerekli olan bilginin kapsamının, insan uzmanın bilgi ve beceri kapsamını aştığı problem alanında da fayda sağlayabilirler.

25. Problemlerin çözümü zenginleştirilmiştir.

US en tecrübeli uzmanın yargılarını, sezgisel yaklaşımlarını ve tecrübelerini problem çözme süreci ile bütünleştirerek problem çözümünü zenginleştirir. Aynı zamanda, açıklama düzeni ile kullanıcının problem alanı ile ya da çözümü ile ilgili sorularını yanıtlayabilir.

26. Örgüt etkinliği artırılmıştır.

US'in bir örgüt içinde çoğaltılması kolaylığı, örgütün etkinliğini artırabilir. **(Turban, 1992)**

US kullanımı ile işletmelerde gözlenen temel bazı gelişmeler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Çalışanların daha iyi bilgilendirilmesi sayesinde işlemler daha etkili bir şekilde yapılacaktır.
2. Normal bir işçi daha yüksek performansla çalışacağından maliyetler düşecektir.

3. Bilgisayar tabanlı bir uzman sistem sürekli olarak imalat sürecini izleyeceğinden güvenilirlik artacaktır.
4. US sayesinde işçiler zamanlarının çoğunu tekrarlanan işler yerine önemli görev ve projelere ayıracaklardır. Bu da daha verimli bir çalışma ortamı sağlayacaktır.
5. Anahtar kişilerin bilgileri sisteme aktarıldığından daha çok kişi bağımsız çalışabilecektir. (**Martin ve Oxman, 1988**)
6. Karlılık artar; çünkü US'ler, sisteme hareketlilik ve esneklik kazandırır, aynı işin daha az kişiyle yapılmasını sağlar, zaman tasarrufu sağlar, daha ucuz ekipmanla çalışılmasını ve performansın artmasını destekler.
7. Kullanılmakta olan geleneksel programlar üzerinde geliştirilir ve iyileşme sağlar.
8. Bilgi yerinde ve doğru bir şekilde kullanılır. (Newman, 1998)

3.7.2 Tehditleri

US teknolojisini tam olarak anlayabilmek için bir US'nin ne yapabildiğini bilmek kadar, ne yapamadığını da bilmek gerekmektedir.

Bazı US yöntemleri, genel amaçlı uygulamalar için uygun ve anlaşılabilir biçimde değildir. Özellikle daha karmaşık problemleri çözmek için tasarlanan ve programlama dilleri kullanarak yapılandırılan US'ler, çoğunlukla anlaşılabilir, kullanılamaz ve geliştirilemezler. (Turban, 1992)

US'ler insanlardan farklı olarak sadece özel konularla ilgili ayrıntılı bilgiye sahiptirler, genel kültürleri yoktur. Bu nedenle çok geniş tabanlı bilgi gerektiren genel problemlerle ilgili US oluşturmak mümkün olamamaktadır.

Ayrıca US'ler tam olarak insan beyninin işleyişine göre tasarlandıklarından insanlarda olduğu gibi bu sistemler de kendi hata ve tecrübelerinden öğrenme yetisine sahip değildirler. (Yamasaki ve Manoochehri, 1991)

US'lerin geliştirilmesinde karşılaşılan başlıca engeller aşağıda sıralanmıştır. (Badiru, 1988):

1. Kaynak yetersizliği

YZ projelerine başlamadaki en önemli engel uygun kaynakların bulunamamasıdır. Bu da bilgi-işlem alanında, uygun bilgisayar sistemi, yazılım ve yetkin personel anlamına gelmektedir. Günümüzde, en azından düşük maliyetli güçlü bilgisayarların artmasıyla giderek daha çok organizasyon kendi özel programlarını kendileri yazmaya başlamışlardır.

2. İlgisizlik

İlgisizlik, bir çok şirketin henüz US teknolojisiyle tanışmamış olmasının temel sebebidir.

Ancak bu teknolojileri takip etmeyen organizasyonların, kendilerini bir süre sonra çok geride kalmış bulacaklarını belirtmek gerekir.

3. Bilgisizlik

US'ler genellikle akademik araştırma enstitülerinde meydana getirilmekte ve tümüyle anlaşılmadan çeşitli organizasyonlara yayılmaktadır. Bu teknolojinin benimsenememesinin en önemli sebeplerinden biri de yapabileceklerini bilmemenin bir sonucu olarak ortaya çıkar.

4. İlk yatırımla beklenen getirinin karşılaştırılmasındaki güçlük

Gösterilen veya açıklanan sonuçlara çok seyrek rastlandığından, ilk yatırımla beklenen getirinin karşılaştırılması da çok güç olmaktadır. Daha çok US paketinin pazara girmesiyle birlikte daha başarılı uygulamalar görmeye başlayacağız.

5. İş kaybı

Yeni teknolojiler genellikle insanların işlerini kaybetmelerine neden olmaktadır. Bunu önlemenin en iyi yolu insanları yeni teknolojileri kullanmaya yönelik olarak eğitmek ve yeni beceriler kazandırmaktır. US'ler, insan uzmanların yerini almak değil, onlara destek vermek ve onların o imadığı yerde kullanılmak amacıyla geliştirilmelidir.

US'lerin ticari alanda yayılışını yavaşlatan bazı engeller de aşağıda sıralanmıştır: (Bayraktar, 1995)

6. Bilgiye her zaman **kolay** ulaşılamamaktadır.

7. İnsanlardan uzmanlık **bilgisini almak** oldukça zordur.

8. Her uzmanın aynı olaya yaklaşımı ve çözümü **farklılık** gösterir.

9. Kişi, çok üst düzey yeteneklere sahip olsa bile **baskı altında** durumsal değerlendirme yapması oldukça güçtür.

10. Sistemi kullananların **doğal engelleri** vardır. İnsanlar görmek istedikleri şeyi görürler.

11. US'ler **spesifik konularda** kullanıldıklarında daha başarılı olurlar.

12. Çoğu uzman ulaştığı sonucun **mantıklı** olup olmadığına bakmaz.

13. Uzmanların olguları ve ilişkileri anlatmak için kullandıkları kelimeler genellikle kısıtlıdır ve başkaları tarafından da **anlaşılamaz**. Az sayıda ve pahalı olan bilgi mühendislerinin yardımına sık sık ihtiyaç duyulmaktadır.

14. Kullanıcının sisteme **güvenmemesi** de US kullanımına bir engeldir.

15. **Uygulama sahasının seçimi** oldukça önemlidir, çünkü uygulama bazı alanlarda iyi çalışırken bazı alanlarda istenen sonucu veremez. Örneğin parapsikoloji gibi gerekli hiçbir bilgi edinilemeyen ya da sınırlı bilgi alınabilen alanlarda US kullanılamaz. Çoğu bilgisayar tabanlı sistemlerde olduğu gibi, özel bir sahada kullanıp, kullanmama kararı oldukça önemlidir.

16. US'nin **uyum yeteneği** yoktur. Kurallar devamlı olarak değişmektedir. Bu değişime paralel olarak US'nin bilgi tabanı değiştirilmedikçe, sistem değişmelere uyum sağlayamaz.

17. Özellikle sistemin sadece tavsiyelerde bulunmaktan daha çok karar vermede yardımcı olmak üzere kullanıldığı sahalarda, US'lerin **test edilmesi** oldukça önemlidir. Test edilmiş sistemlere ihtiyaç duyulması durumunda bu daha da kritikleşir. Kullanıcı, sistemin tavsiyesinin en iyi çözümlü olduğuna ve bütün mümkün yan etkilerin göz önüne alındığına emin olmalıdır.

18. Pratikte, sadece doğru ve yanlış olaylar ele alınmaz. Karşılaştığımız olaylar hakkında genellikle **kesin kanımız** yoktur. Örneğin havanın %90 yağışlı olacağı kanısında olmamız bir belirsizliktir.

İdeal olarak bir US'nin belirsizliğin üstesinden gelmesi beklenir. İşte bu amaçla **belirsizliği modellemek** için kullanılan yöntemler devreye girmektedir. Bunlar sayısal olan ve olmayan olmak üzere iki temel gruba ayrılır. Sayısal olmayan yöntemler, tekdüze akıl yürütme, tekdüze olmayan akıl yürütme; sayısal yöntemler ise olasılığa dayanan akıl yürütme, kesinlik faktörü, bulanık mantık şeklinde verilebilir.

19. Bir firmada US teknolojisine giriş, firmanın organizasyon şemasında ciddi sonuçlar doğuracaktır. US'lerin kullanımı düşünöldüğü zaman **kabul edilebilmesi** için bu faktörlerin gözönüne alınması gerekir. Aksi taktirde sistem, organizasyondan aktif bir direçle karşılaşabilir.

20. US'lerin geliştirilmesinde karşılaşılan en ciddi problem gerekli bilginin elde edilmesi işleminin sebep olduğu darboğazdır. Bir uzmandan bilginin edinilmesi ve bu **bilginin depolanması** genellikle uzun ve zor bir işlemdir.

21. Bir uzman kendi bilgi sınırlarını bilir. Bilgisayar tabanlı bir sistem ise, özellikle programlanmadığı sürece **sınırlarını** bilemez. US'ler bir problemin kendi yetenekleri ötesinde veya kendi sahası dışında olduğunu belirleyecek yerleşik (built-in) bir bilgiye sahip değildir.

22. US'in geçerliliğini ve kalitesini koruyabilmesi için bir uzman veya bilgi mühendisi tarafından sürekli olarak **bakılması** gerekir.

3.8 Uzman Sistem'in Görev Türleri ve Uygun Problem Alanları

3.8.1 Uzman Sistem'in Görev Türleri

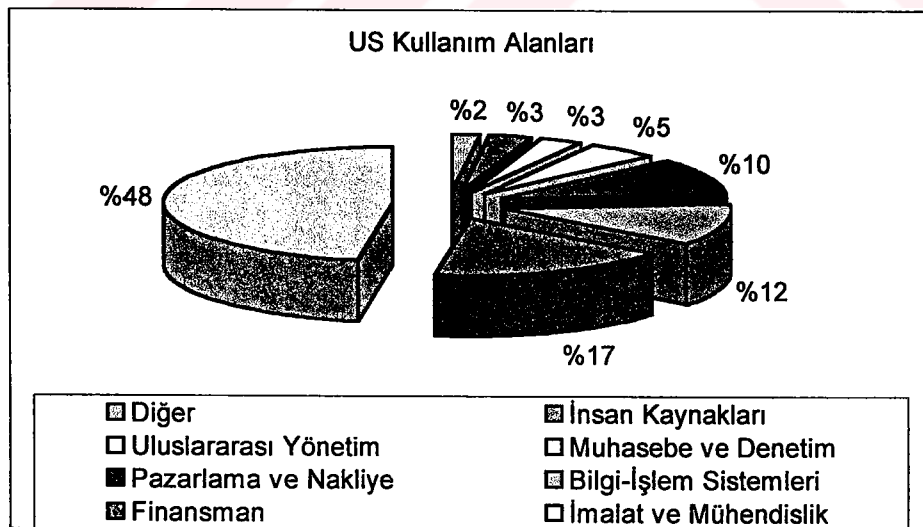
1991 yılı sonbaharında 199 şirketin katıldığı bir araştırmanın sonuçları aşağıda tablo 3.2 'de verilmiştir. (Taylor ve Pitts, 1992)

Tablo 3.2 US Görev Türleri ve Kullanıcı Profili

<u>US'lerin görev türleri:</u>		<u>US kullanıcı profili:</u>	
Hata tesbiti	%19	Teknik Personel	%48
Danışmanlık	%19	Orta Düzey Yönetici	%36
Değerleme	%18	İdari Personel (memur)	%13
Karar destek	%12	Üst Düzey Yönetici	% 3
Gözlemlleme	%11		
Planlama	%10		
Konfigürasyon	% 3		
Tahmin	% 3		
Tasarım	% 3		
Modelleme	% 1		

US'ler genel olarak imalat, finansman ve hizmet sektöründe kullanılmaktadır. Örneğin Kuzey İrlanda'da imalat, sağlık ve tarım sektörlerinde çok sayıda US uygulamaya geçirilmiştir. Dublin'de ise yatırımcıların satış ekibindeki taşınabilir bilgisayarlarında uzman sistem kullanılmaktadır.

US kullanımının sektörlere göre dağılımı şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.3 US Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı (Eom, 1996)

3.8.2 Uzman Sistem'in Uygun Problem Alanları

US uygulamalarının en önemli anahtarı uygun problem alanının belirlenmesidir. Görülen en uygun aday alanlar ağırlıklı olarak uzman h ristiklerine bağlı olarak çalışanlardır. Eğer problemin     mlendiği algoritmada uzmanın     m  diğerlerinden daha iyi değilse, sistemi geleneksel programlama yöntemleri ile    mek daha yerinde olacaktır. Aynı uygulama alanı için birden fazla US geliştirildiği durumlarda bu sistemler arasındaki bir karşılaştırma ancak bilgi tabanlarının kalitesine bakılarak yapılabilir.

US  ıkarım mekanizmaları ve geliştirme araçları, ticarileşmenin etkisinde günümüzde çok ilgi toplamaktadırlar. Bir sonraki aşamanın ticari bilgi tabanları olacağı düşünülmektedir. Ticari  ıkarım mekanizmalarının gelişimini sistem programcılar    stlenmekte, endüstri mühendisleri ise daha çok ticari bilgi tabanlarının gelişimi   st nde durmaktadırlar.

Aşağıda endüstri mühendisleri tarafından araştırılmakta olan bazı US uygulamaları tanıtılmıştır: **(Badiru, 1988)**

1.Bilgisayar Destekli  retim Uygulamaları

1.1 Üretim Planlama ve Yönetim:

İmalat işlemlerindeki kritik kararların kalitesinin yükseltilmesi ve tam zamanında karar vermenin geliştirilmesi konusunda yöntemler bularak, dikkate değer oranda zaman ve para tasarrufu sağlanabilir.

US'ler imalat kararları ile ilgili problemlerde, veri, enformasyon, karar, çalışan ve yönetici koordinasyonunu sağlayarak bu tip problemlerin     m nde yardım sağlayabilir. US sayesinde karar verebilmek için gerekli enformasyonun oluşturulmasını sağlayacak hangi verilere ihtiyaç olduğu veya kararın nasıl verileceği gibi sorulara kolayca yanıt verilebilir. Carnegie Mellon  niversitesi tarafından geliştirilen ISIS, bu tip US uygulamalarına en iyi örneklerden biri olarak verilebilir.

1.2 Robotlar:

Geçmişteki robotlar, genellikle önceden programlanmış talimatlarla işleyen ve sadece mekanik fonksiyonları yerine getiren sistemlerdi. Günümüzde ise imalat çevrelerindeki artan dinamizm, bilinçli ve değişen çevrelerine uyum sağlayabilen akıllı robotların tasarımı gerekli kılmaktadır.

Endüstri mühendislerinin hareket ve zaman etüdleri robot hareket ve işlemleri için talimatların oluşturulmasında kullanılmaktadır. Robotların imalat ortamıyla bütünleşmesini yönetmek için ise US'ler aracılığıyla iletişim ağları, izlenecek politikalar ve prosedürlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

1.3 Esnek Üretim Sistemleri:

Esnek üretim sistemlerinin tasarımı, endüstri mühendisleri için US çalışmalarına potansiyel bir kaynaktır. Araştırmacılar, imalat hücrelerinin tasarımına yardımcı olabilecek bilgisayar programları üzerinde durmaktadırlar.

Bu hücreler, imalat planlarını temel alan sürekli ve yenilenen tasarım zincirine girmekte ve bu döngü, üretim yöneticilerinin planlama ve kontrol fonksiyonlarını tamamlayan bir esneklik gerektirmektedir.

1.4 Süreç Planlama:

Süreç planlama, endüstri mühendisleri tarafından yürütülen, süreç işlemleri için kaynak ve zaman planlamasıdır. Bu konuda kullanılan en başarılı sistem Hazeline firması için tasarlanmış olan OPGEN'dir. OPGEN tam anlamıyla bir Süreç Planlama Sistemi'dir.

1.5 Kalite Kontrol:

Makinaların gözlemlenmesi YZ'nın daha çok kontrol altındaki şartlarda yani laboratuvar araştırmalarında başarılı olan bir dalıdır. Pratik uygulamaların başarılı olabilmesi için makina gözleme sistemine rehberlik edecek hüristikler kullanan bir US geliştirmesi gerekmektedir.

2.Yönetim Uygulamaları

2.1 Proje Yönetimi:

Proje yönetimi yöneticilerin sık karşılaştığı problemlerden biridir. Yöneticilerin çok çeşitli konularda ve çeşitli operasyonel şartlar altında proje yönetmeleri gerekmektedir. Uzman Sistemler bu anlamda yöneticilerin sürekli olarak geliştirmesi gereken proje senaryolarının oluşturulmasında bir rehber niteliğinde kullanılmaktadır.

2.2 Kaynak Yönetimi:

Çok çeşitli tahsis etme olasılığı bulunduğundan kaynak yönetimi karmaşık bir problem olarak sayılabilir. Pratikte böyle bir problemin çözümü, tahsis etme problemini küçük parçalara ayıran veya kolaylaştıran hüristiklerin kullanımını gerektirmektedir. Bir endüstri mühendisi kısıtlı kaynakları tahsis etmek için bir strateji oluşturulmasında duyarlılık analizi kullanarak rehberlik eder. Bir askeri kaynak yönetimi probleminde, **Healy (1986)** NASA Johnson uzay merkezinde kullanılan bir "Kaynak Planlama ve Yönetimi" sistemini anlatmaktadır.

Bu sistem kullanıcılara olayları ve sonuçlarını çizelgeleme, önceki ilişkileri belirleme ve grafiklerle veya aktif olarak kaynak tahsis etme senaryolarını deneme imkanını sunmaktadır.

2.3 Simulasyon ve Veri Analizi:

Endüstri mühendisleri uzun zamandan beri yönetsel analizler için simulasyon (benzetim) kullanmaktadırlar. Simulasyon arayüzü ve US'ler günümüzde endüstri mühendisliği uygulamalarının doğal bir uzantısı olarak ortaya çıkmaktadır. Simulasyon, insan müdahalesi en az düzeyde tutulan bir US danışmanlığı için gerekli olan girdileri etkileşimli bir şekilde oluşturmada kullanılmaktadır. **Reddy (1986)**, karmaşık organizasyon yapılarını modelleyen, neden-etki ilişkilerini tanıyan, duyarlılık sorularını cevaplamak üzere senaryolar oluşturan bir bilgi tabanlı simulasyon sistemini tanımlamaktadır. Nicel veri analizleri US uygulamalarının önemli bir diğer alanıdır. **Ganascia (1984)**, nicel ve nitel veri analizlerini birleştirmek için bir US kullanılan, LITHO projesini tanımlamaktadır.

2.4 Belirsizlik ve Düz Mantık:

Düz mantık, yönetim kademesinde önemli bir nokta olarak ortaya çıkmaktadır. Yöneticilerin çoğunun kullandığı bilgi ya eksiktir ya da güvenilir değildir. Endüstri mühendisleri, belirsizlik yönetiminde nicel ve nitel çok sayıda tekniği kullanma altyapısına sahiptirler. Bu altyapı şimdi de uygulamalı US'ler için bilgi tabanı geliştirmede kullanılmaktadır. **Whalen (1984)**, yönetim uygulamaları için başlangıç niteliğinde birkaç düz mantık sistemi ve gelecekte kullanılacak işletim sistemleri için birkaç olasılık tanımlamaktadır. **Silverman (1985)**, ise kötü yapılandırılmış problemlerle karşı karşıya kalındığında, verimliliği arttırmak için kullanılabilecek organizasyonel, analitik ve eğitim yaklaşımlarını araştırmaktadır.

3.US'nin diğer uygulama alanları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Ekonomik Analizler, Finansman, Bankacılık, Denetim
- İnsan Kaynakları Yönetimi
- Fabrika Yerleşimi
- Proses Kapasite Analizi
- Şebeke Yönetimi
- Eğitim
- İstatistiksel Analizler
- Risk Yönetimi

3.9 Uzman Sistem Uygulama Örnekleri

TAXADVISOR (TA):

TA sistemi, bir üniversite araştırması ürünüdür. Dr.Robert Michaelson tarafından Nebraska Üniversitesi'nde geliştirilmiştir. TA, ileride iş dünyasında US uygulamalarından neler bekleneceği konusunda çok şey gösterdiğinden iyi bir örnektir.

TA, bireysel finans ve vergi planlaması konularında problem çözmek için kullanılan bir destek sistemdir. Kişinin mal varlığını arttırmayı hedefleyerek vergi planlama önerileri sunar. Ayrıca sağlık, kaza, hayat sigortası ve emeklilik gibi finansal riskleri de dikkate alarak, mal varlığını gelecekte ne şekilde değerlendirebileceği konusunda destek verebilir. **(Martin ve Oxman, 1988)**

ISIS:

Bir kaynak yönetimi programı olan ISIS, Carnegie Mellon Üniversitesi Robot Enstitüsü ve Westinghouse Türbin Komponent İşletmesi araştırmacılarından kurulu bir takım tarafından geliştirilmiştir. Kaynak yönetiminde kullanılan ve ilgili içerikleri birleştirebilen bilgi tabanlı bir karar destek sistemidir. Kaynak yönetimi, imalat işlemlerinin seçimini, bunların sıralanmasını ve işlemi gerçekleştirmek için gerekli olan kaynak ve zamanın atanmasını kapsar.

ISIS iki yönde işletilebilir. Birincisi ISIS otomatik olarak siparişlerin karşılanabilmesi için gerekli üretim miktarının üretilmesine yönelik listelemeyi gerçekleştirir. Diğerinde ise bir kullanıcı tarafından etkileşimli bir asistan gibi kullanılabilir. **(Martin ve Oxman, 1988)**

CONSULTANT

IBM'in CONSULTANT isimli sistemi, yerleştirme hizmetleri için fiyat teklifi hazırlamada kullanılmaktadır. Bir temsilci, kullanılan araçlarla ilgili bilgileri ve bu araçların yerleştirileceği alanlarla ilgili özel verileri sisteme girmekte ve CONSULTANT bu verilerle bir teklif hazırlamaktadır. Bu sistem kullanılmadan önce teklifler temsilci, müşteri ve yerleştirme servisi yönetimi arasında görüşülür ve karmaşık bir iş için uygun ücret teklifi yerleştirme yetkilisinin tahmin yeteneğine bağlı olarak belirlenirdi. CONSULTANT sistemi bu işi standart bir yapıya dönüştürmüş ve hizmet projelerinin maliyetini önemli ölçüde azaltmıştır. **(Morgan, 1989)**

Auhorizer's Assistant

American Express Card ile çok büyük miktarda bir alış-veriş yapıldığında şirket kredinin aşılmasına izin verip vermeme konusunda karar vermek durumundadır. Auhorizer's Assistant adlı program veri tabanından çok sayıda veriyi araştıran ve son kararı verecek kişiye bir öneride bulunan bir US'dir.

Bu sayede saatler alabilecek bir işlemin süresi birkaç saniyeye indirilmiştir. Bu sistemle kredi yetkilendirmesi yapanların performansında % 20'lik artış gözlenmiştir. (Morgan, 1989)

ESPRIT

ESPRIT adlı US, potansiyel yeni otomobil alıcılarına, General Motors'un otomobillerinden un uygun marka ve modeli seçmeleri konusunda yardımcı olmaktadır. Bu sistem stratejileri somutlaştırır, satış elemanlarının becerilerini artırır ve detaylı otomobil bilgilerinden oluşan veri tabanını güncelleştirir. ESPRIT gibi bir sistem, en iyi satış elemanlarının beceri ve bilgisine 24 saat boyunca istenen her yerde ulaşmak anlamına da gelmektedir. ESPRIT uzman sistemlerdeki yeni akımı da temsil etmektedir; ucuz ve geleneksel donanımlarda çalışmakta ve bir videodisk ile kolayca iletişim kurabilmektedir. (Morgan, 1989)

PROSPECTOR

Geliştirilen ilk US'lerden biri olan PROSPECTOR, ticari fırsatların tespit edilmesinde yardımcı olan US'lerin de ilk örneğidir. PROSPECTOR 1970'de SRI'de, yerbilimcilere maden cevheri sınıfındaki mineral tortularının yerlerini bulmada yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu sistem, kesin olmayan ve eksik jeoloji verilerine dayanmaktadır. PROSPECTOR veri ve önerileri yorumlayarak yerbilimcilere, daha kesin tahminlerde bulunabilmeleri için ilgili bilgileri sağlamaktadır. Bu sistem 1980'de daha önce keşfedilmemiş bir yerde önemli ölçüde mineral tortularının varlığını önceden belirleyerek US'lerin ticari alandaki ilk başarısını kazanmıştır. (Morgan, 1989)

Big Floyd

Fırsatları teşhis etmede kullanılan daha güncel bir uygulama olarak görülen Big FLOYD isimli US, FBI tarafından dolandırıcıların soruşturulmasında ipuçlarını saptamada kullanılmak amacıyla geliştirilmiştir. Big Floyd'un başarısı üzerine FBI'da teröristlerin sorgulanmasında ve uyuşturucu kaçakçılarının yakalanmasında kullanılmak üzere iki yeni US geliştirilmesine karar verilmiştir. (Morgan, 1989)

CHARLEY

US, bir işletmedeki ürün ve servislerin kalitesini arttırmak amacıyla da kullanılabilir. CHARLEY, General Motors'da makinaların ve malzemelerin ne zaman bakım, ne zaman tamir gerektirdiğini belirlemek üzere geliştirilmiş bir US'dir

Teknowledge tarafından geliştirilen CHARLEY, makinanın çalışma süresini optimize ederek bakım maliyetlerini azaltmayı amaçlamaktadır. Sistemde makinaların titreşim örnekleri birer parmak izi gibi veri tabanında saklanmakta ve yeni okunan titreşimler eskisiyle kıyaslanarak makinanın işleyişinde aksama olup olmadığı tespit edilmektedir. Halen 3 fabrikada kullanılmaktadır.

Yakında Kuzey Amerika'da 20 fabrikada kullanıma başlanacak olan bu US sayesinde her yıl 500.000 ile 1.000.000 dolar arasında tasarruf sağlanmaktadır. (Morgan, 1989)

BUCKS

Daha önceleri, işletmelerde stratejik karar alma, geleneksel karar mekanizması ve veri yönetimi araçları ile desteklenmekteydi. Karar alma mekanizmaları , özellikle niteliksel olarak çok yönlü olduğundan, söz konusu araçlar yeterince faydalı olmamaktaydı. Bu eksiklikleri giderebilmek amacıyla, bu geleneksel araçlar bilgi sistem teknolojileriyle desteklenerek, çıkarım tabanlı sorgulama yapma imkanı sağlanmıştır. Bu sayede ise zeki karar destek sistemleri kurulabilmektedir. Digital Equipment Co. kapsamında SWAS Yazılım Uygulama işletmesi tarafından geliştirilen BUCKS (Business Control Knowledge System) isimli sistem de denetçiler ve bölge yöneticileri için karar alma ve iş analizi çalışmalarını desteklemek amacıyla geliştirilmiştir. (Lof ve Moller, 1991)

SCHEPLAN

Japonya'da US'lerin hızlı gelişimine paralel olarak IBM tarafından geliştirilen önemli sistemlerden biri olan SCHEPLAN, sürekli çelik imalatı için bir programlama sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sistem, Japonya'nın önde gelen çelik şirketlerinden biri olan Nippon Kokan Company'de kullanılmak üzere geliştirilmiştir.

Fabrika yönetimi, pazardaki hızlı değişmelerle başa çıkabilmek için imalat süreçlerinin analizi ve karmaşık bir karar verme mekanizmasına ihtiyaç duymaktadır. Pazardaki talep, özel amaçlar için çelik üretimi yönünde arttığından, imalat süreci de giderek karmaşık hale gelmektedir. Sistemi kurmak için gerekli olan uzman bilgisi, bir alt programlama ve birleştirme stratejisi olarak kullanılmıştır. Zorlukların bir kısmı algoritmik olarak, çoğu ise kurallarla çözüldüğünden genellikle kural tabanlı bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır. Geliştirilen bu US sayesinde, bir günü programlamak için harcanan 3 saatlik süre 30 dakikaya indirilmiş ve ayrıca günlük programlama kalitesi de arttırılmıştır. (Motoda, 1990)

3.10 Uzman Sistem Çeşitleri

US'ler çok çeşitli şekillerde ortaya çıkabilirler. Aşağıdaki sınıflandırma dikkatle incelendiğinde bir US'nin birden çok kategoriye dahil olabileceği görülmektedir.

1. Bilgi-tabanlı sistemler: Ticari dünyada, gerçekleştirilmesi için uzman gerektirmeyen görevlerin verimli, hızlı ve doğru bir şekilde yerine getirilmesi için sistemler meydana getirilmektedir. (Turban, 1992)

2. Kural-tabanlı sistemler:

Kural-tabanlı sistemler nispeten daha gelişmiş olduğundan ticari alanda kullanılanların çoğu kural-tabanlıdır. Bu tip sistemlerde bilgi bir dizi üretim kuralı ile temsil edilmektedir. Kural-tabanlı US'lerin en klasik örneği, MYCIN'dir. (Turban, 1992)

3. İskelet-tabanlı sistemler:

Bu tip sistemlerde, nesne tabanlı programlama yaklaşımında olduğu gibi bilgi, bir iskelet tarafından temsil edilmektedir. (Turban, 1992)

4. Hibrid sistemler:

Bu sistemde, kural ya da iskelet tabanlı sistemler gibi çeşitli bilgi temsil şekilleri birarada kullanılmaktadır. (Turban, 1992)

5. Model-tabanlı sistemler:

Model-tabanlı sistemler, sistemin yapısını ve işlevini taklit eden bir model çerçevesinde yapılandırılmışlardır. Model, gözlemlenenlerle karşılaştırılan değerleri hesaplamak için kullanılır. (Turban, 1992)

6. Hazır sistemler:

US'ler kullanıcının özel ihtiyaçlarına cevap vermek üzere geliştirilebileceği gibi tüm kullanıcıların hizmetine sunulan hazır paketler olarak da hazırlanabilirler. Hazır sistemler, kitle üretim felsefesine daha yakın oldukları için özel geliştirilen sistemlerden daha az maliyetlidir ve satın alındıkları anda kullanıma sunulabilirler. 1983'lerde ortaya çıkan bu hazır paketler karmaşık durumlarda kullanıcının ihtiyacını gideremediğinden çok fazla kullanılmamaktadır. (Turban, 1992)

7. Gerçek-zamanlı sistemler:

Gerçek-zamanlı sistemler, bilgisayar ortamına geçirilen süreci kontrol etmede kullanabilmek için yeterli derecede hızlı olması gereken sistemin yanıtlama süresi üzerine kesin bir limit konan sistemlerdir. (Turban, 1992)

4. BİLGİ BAZLI YÖNETİM VE SİSTEM GELİŞTİRME ve BİLGİ MÜHENDİSLİĞİ

4.1 Bilgi Edinimi

Bilgi edinimi, insan uzmanlar, kitaplar, dokümanlar veya bilgisayar dosyalarından, kısaca yazılı, görsel veya işitsel tüm kaynaklardan bilgi toplama anlamında kullanılmıştır. Bu bilgi, problem alanına veya problemi çözme prosesine özel, genel veya bilgiye ulaşma yöntemi ile ilgili olabilir. En önemlisi de uzmanın problemi çözmek için bu bilgiyi nasıl kullandığına dair bilgiye ulaşmaktır. Bilgi mühendisi tarafından ve günümüzde bilgisayar desteği ile yürütülen bilgi edinim süreci beş aşamadan oluşmaktadır. (Turban, 1992)

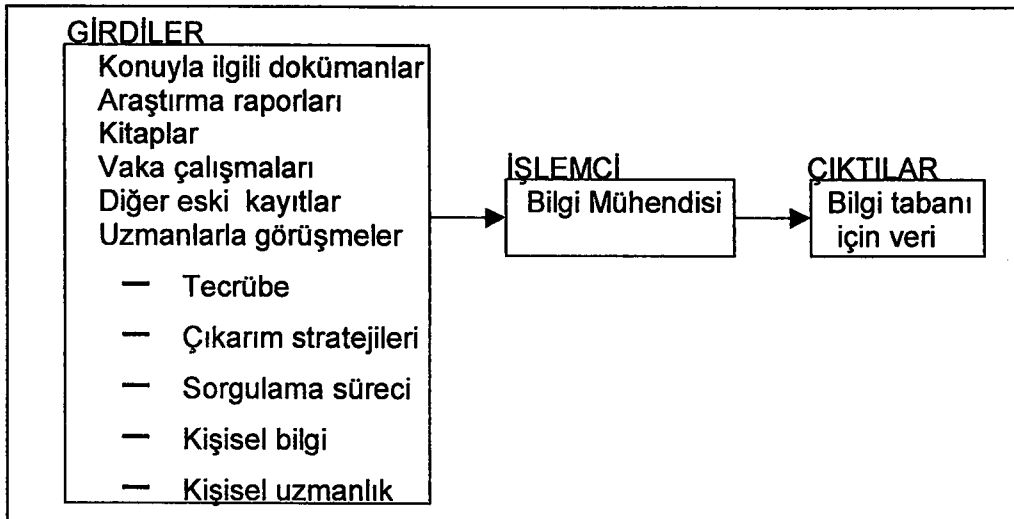
1. Tanımlama: Problem ve problemin temel özellikleri tanımlanır. Mümkünse problem parçalara ayrılır ve bilgi toplanacak kaynaklar belirlenir.

2. Kavramlaştırma: Bu aşamada, “Hangi bilgi kullanılacak?”, ve “Bu bilgi bilgi tabanında nasıl temsil edilecek?” gibi sorular yanıtlanır ve ilişkiler belirlenir.

3. Biçimlendirme: Bilgi, temsil edilmek üzere bilgi tabanına alınmıştır. Bu aşama uzmandan alınan bilginin özümsemesini içerdiğinden çok zordur.

4. Uygulama: Bu aşamada problem sahasını tanımlayan kural ve olgular bilgi mühendisi tarafından uygun bir yapay zeka dilinde programlanır.

5. Deneme: Bilgi mühendisi sistemi bir örnek üzerinde dener ve sonuçları uzmana sunar. Bu aşamada bilginin uygunluğu ve geçerliliği test edilmektedir.



Şekil 4.1 Bilgi Edinimi Süreci (Martin ve Oxman, 1988)

4.1.1. Bilgi Edinim Yöntemleri

Bilgi edinimi, problem çözme uzmanlığının bilgi halinden bir program haline dönüştürme işlemidir. Bu aşama US geliştirme sürecinin en zor aşamasıdır. Bilgi mühendisi aşağıdaki yöntemleri kullanarak uzmandan bilgi edinmeye çalışmaktadır.

Tablo 4.1 Bilgi Edinim Yöntemleri (Turban, 1992)

MANUEL	YARI OTOMATİK	OTOMATİK
Görüşmeler (yapısal/yapısal olmayan)	Uzmana destek veren Bilgi Mühendisine destek veren	Tümevarım (Kurallarla) Makine Öğrenmesi
İz Sürme (Protokol Analizleri / Gözlemler)		

En önemli ve etkili yöntemlerden bir olan görüşmelerle bilgi mühendisinin yönelteceği muhtemel sorular aşağıda sıralanmıştır (Martin ve Oxman, 1988) :

- 1.Sizin bildiğiniz, ancak uzman olmayan birinin bilmesi gereken bilgiler nelerdir ?
- 2.Kullanıcıya hangi tip sorular sorabiliriz?
- 3.Kullanıcıya ne sormalıyız?
- 4.Kullanıcı-sistem bilgi alışverişi, soru-cevap sunumu ne şekilde yapılmalıdır?
- 5.Bu problemle ilgili ölçüm ya da hesaplamalar yapılacak mı?
- 6.Bu problemle ilgili gerçekler/olgular nelerdir?
- 7.Kurallar nelerdir?
- 8.Tecrübenize dayanarak verebileceğiniz diğer bilgiler nelerdir?

US'in desteklediği görevlerde değişiklik olması yada yeni durumların ortaya çıkması nedeniyle bilgi edinim süreci sistem kullanılmaya başladıktan sonra da devam etmektedir. Ayrıca kullanıcılar sistemi anladıktan sonra daha fazlasını istemeye başlarlar. (Martin ve Oxman, 1988)

4.2 Bilginin Devamlılığı

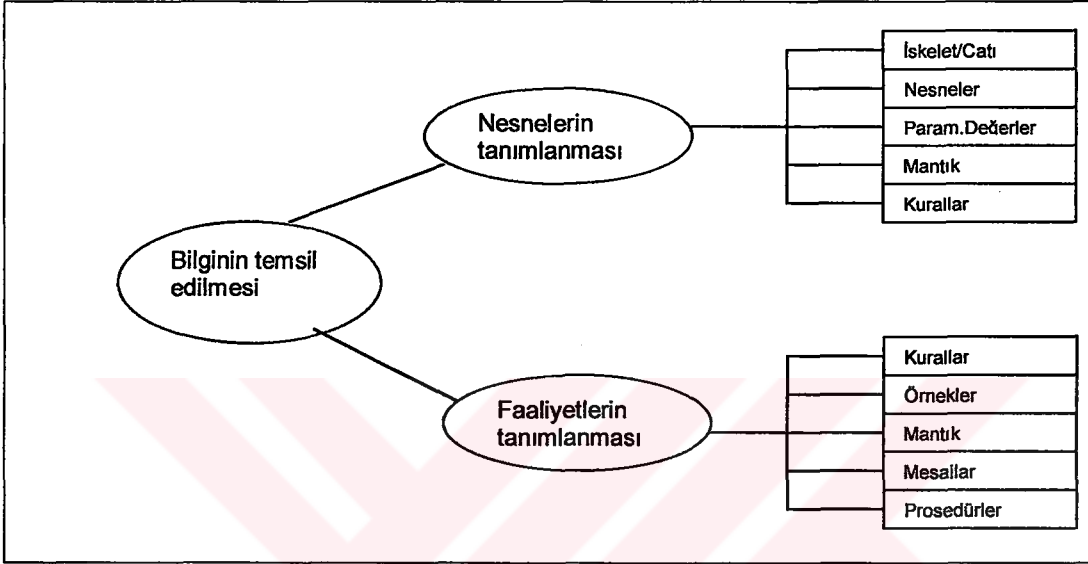
Bir uzman sistemin kurulması kadar bakım ve devamlılığının sağlanması da önemlidir. Özellikle dinamik çevrelere yönelik uzman sistemler için bilgi edinim bileşeninin en önemli görevi sistemi korumaktır.

Bilgi edinim bileşeni, uzman sistem'e kural ve olguları ekleme ve çıkarma olanağı sunduğundan uzman ile ilişkide olan bilgi mühendisi sistemi sürekli olarak yeni bilgiler ile güncelleştirilebilir. (Bayraktar, 1995)

4.3 Bilginin Temsil Edilmesi

US kurma aracı seçiminde anahtar değerlendirmelerden biri de bilginin temsil edilebilirliğidir. Aşağıda belirtildiği üzere bilginin temsil edilmesi için iki yöntem mevcuttur.

1. Nesnelerin tanımlanması
2. Faaliyetlerin tanımlanması



şekil 4.2 Bilgi Edinimi Süreci (Gevarter, 1987)

1. Nesnelerin tanımlanması:

Nesne tanımlama yöntemlerinden biri iskelet yöntemidir. İskeletler, prototip nesne veya durumların temsil edilmesini organize eden cetvel şeklinde düz veri yapılarıdır. Bir iskelet, içi nesneyle ilgili veriler ve duruma uygun ilişkilerle doldurulmuş olan düğüm noktalarından oluşur. Nesne odaklı programlama, nesneler arası mesaj aktarımı için yapılan hazırlıkları birleştiren ve bütünleştiren nesnelerden yararlanır. Ayrıca mesajların alınmasıyla harekete geçen prosedürler de bu nesnelere eklenmiş olarak taşınır.

2. Faaliyetlerin tanımlanması:

Faaliyetler bir durumu ya da ilgili veri tabanını değiştirir. Faaliyetler genellikle kurallarla temsil edilirler. Bu durumda faaliyetleri kurallarla temsil etme yönteminin bir şekli olan mantıksal notasyonla ifade edebiliriz. Faaliyetler aynı zamanda sonuçları veya alınana kararları işaret eden örneklerle de temsil edilebilirler. Uzmanlardan rneklerle bilgi edinmek kurallarla edinmekten çok daha kolay olmaktadır. Örnekler ise saha bilgisinin doğal bir formu olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak, faaliyetler, mesajlarla temin edilen prosedürlerle veya uygulamalarda gözlemlenen global veri tabanındaki değişikliklerle sağlanan prosedürlerle ifade edilirler.

Bu yollarla temsil edilen bilginin hangi düzeyde doğru olduğu bilinmediğinden çoğu US kurma aracında MYCIN'de de bir benzeri kullanılan "güvenilirlik faktöründen" söz edilmektedir.

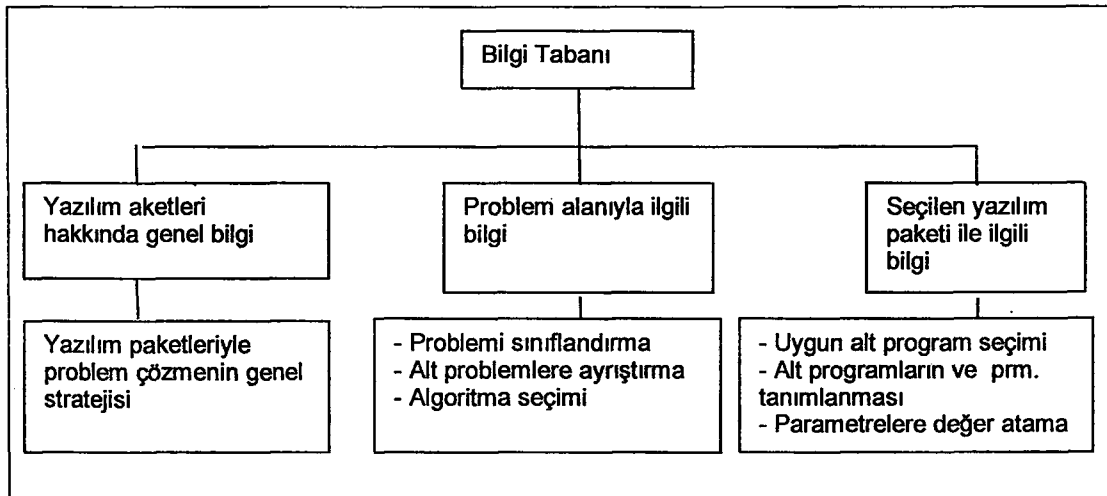
Ayrıca düz mantık ve olasılık hesaplamaları da bilginin doğruluğunun tespitinde kullanılmaktadır. Soyut hipotezler veya belirsizlikle başa çıkmanın bir yolu da alternatif senaryolar yaratılarak bu ortamlarda çeşitli kayıtların doğruluğunun sınanmasıdır. (Gevarter, 1987)

Yukarıda da bahsedildiği üzere çok sayıda bilgi temsili yöntemi olmasına karşın, genelde başvuru olan iki yöntem, iskelet ve kurallarla temsil etme yöntemleridir. Kurallarla temsil etme yönteminin avantajları aşağıda sıralanmıştır:

- Modüler olma: Her kural diğerlerinden bağımsız olarak bir parça bilgiyi anlamlı bir şekilde tanımlar.
- Yeni kural ekleyebilme: Bilgi tabanına, varolan kuralları etkilemeden yeni kural eklemek oldukça kolaydır.
- Değişebilirlik: Bazı kuralların değişmesi gerektiğinde diğerlerini en az etkileyecek şekilde değişiklik yapılır.
- Şeffaflık: US'nin doğru çalışması için sistem sonuçlara nasıl, hangi yolla ulaştığını göstermek durumundadır. (Balzano ve Gisolfi, 1993)

4.4 Bilgi Tabanı

Bilgi edinim bileşeni ile ulaşılan bilgiler, problemin tanımlanması ya da çözülmesine yönelik olgu ve kurallar olmak üzere iki ana öge içermektedir. Olgular, problemin tanımı ve problem alanıyla ilgili bilgileri, kurallar ise bilginin ne zaman ve nasıl kullanılacağına ait stratejileri taşır. Uzman Sistem'in başarısı birbirinden bağımsız olan bilgi kümelerinin kalitesi ve boyutuna bağlıdır. SPIDER adlı uzman sistemin "bilgi tabanı yapısı" örnek olarak aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4.3 SPIDER US'nin Bilgi Tabanı Yapısı (Grimm ve Bunke, 1993)

4.5 Çalışma Belleği

Geçici veri deposu, veri tabanı veya iddialar olarak da adlandırılın çalışma belleği sistemin sahip olduğu bilginin özel bir zamandaki ayrıntılarını içerir. Bundan dolayı başlangıçta çalışma belleği boştur. Daha sonra kullanıcıların etkileşim boyunca sağladığı olguları ve sistem tarafından çıkarılan olguları kapsayacaktır. Bu nedenle çalışma belleği dinamik bir yapıya sahiptir.

Kullanıcının bir arabirim yardımıyla US'e erişmesi için bir etkileşim olması gerekir. Daha sonra US bilgi tabanındaki kuralları kullanmak üzere çıkarım mekanizmasını çalıştırır. Sistem bazı olguları öğrenme ihtiyacı duyarsa, kullanıcı arabirimi yardımıyla bunları kullanıcıya soracak ve sonra bu olguları çalışma belleğinde depolayacaktır. Bu işlem, ya sistem kullanıcının sorununu cevaplayıncaya ya da kullanılacak hiçbir kural kalmayıncaya kadar devam eder. Programın çalışması sonunda çalışma belleği sistemin çözüme erişinceye kadar ulaştığı tüm ara sonuçları ve kullanıcının sağladığı tüm olguları içerir.

4.6 Çıkarım Mekanizması

Çıkarım mekanizması, özel bir problem alanıyla ilgili yeni bilgiyi belirlemek ya da problemi çözmek için, bilgi tabanında yer alan uzman bilgisini, çalışma belleğinde yer alan mevcut durumlar ile ilgili bilgiye uygulayan bir mekanizmadır. Bilgi tabanındaki bilgi, özel bir problem alanıyla ilgili bilgidir (saha-özel bilgi). Çıkarım mekanizmasındaki bilgi ise problemin nasıl çözüleceği bilgisidir (saha-bağımsız bilgi). Bu sebepten çıkarım mekanizması, benzer özelliklere sahip birkaç saha için genel olabilir.

Böylece başlangıçta özel bir uygulama için geliştirilen çıkarım mekanizması daha sonra bu uygulamaya özgü bilgi tabanından ayrılır ve diğer uygun bilgi tabanlarıyla kullanılır.

Kontrol yapısı ya da kural yorumlayıcısı olarak da bilinen çıkarım mekanizması belli bazı akıl yürütme tarzlarının biçimselleştirilmiş şeklidir. Kuralların rastgele bir sıradansa, belirli bazı sıra ve düzenlere göre veya kısmi bazı hedefler gözetilerek uygulanması, birçok olayda olumlu sonuç verebilir. Bu durumda insan yeni bir problemle karşılaştığında, ulaşabildiği tüm çıkarım kurallarını rastgele uygulamayacak, öncelikle daha önce başarılı olanları deneyerek işe başlayacaktır.

Çıkarım mekanizması uzman sistemi çalıştırır. Bilgi tabanındaki hangi kuralların kullanılacağını belirler, bilgi tabanındaki uygun kurallara erişim sağlar, bilgi tabanındaki bilgiyi işleyerek yeni bilgiler üretir ve uygun bir çözümün

bulunduğu zamanı belirler. US tüm bu işlemleri arama teknikleri ve kontrol stratejileri ile gerçekleştirir. (Yapıcıoğlu, 1991)

Çoğu US kontrol stratejisi günümüzde kullanılmaktadır. Bunların bir ya da birkaçı ise uzman sistemin çıkarım mekanizmalarına dahil edilmiş sistemlerdir.

Genellikle kullanılmakta olan kontrol stratejileri ve arama teknikleri aşağıda sıralanmıştır: (Martin ve Oxman, 1988)

- 1.Geriye yönelik kontrol stratejisi
- 2.İleriye yönelik kontrol stratejisi
- 3.Derinlik-İlk arama stratejisi
- 4.Genişlik-İlk arama stratejisi
- 5.Höristik arama stratejisi
- 6.Hiyerarşik kontrol stratejisi
- 7.Problemi bölme
- 8.Problemleri birleştirme

Bu strateji ve tekniklere çıkarım mekanizmaları içinde başvurulmakta, örneğin Kurallarla Çıkarım mekanizmasında geriye ya da ileriye yönelik kontrol stratejileri kullanılmaktadır.

Bilginin temsil edilmesi ve kontrol stratejileri arasında doğru kombinasyonu bulmak çok önemli bir görevdir. Örneğin küçük çaplı US'lerde, kurallara dayanan bilgi temsili ile geriye yönelik kontrol stratejisi birlikte kullanıldığında çok daha iyi sonuç alınmaktadır. (Martin ve Oxman, 1988)

Çıkarım mekanizmalarında başvuru olan sorgulama tipleri aşağıda sıralanmıştır:

1.Tümdengelim

Bu sorgulama tipinin temel prensibi, varolan bilgiden yeni bilgi geliştirmektir. Sorgulama, genel prensiplerden özel sonuçlar çıkarmak yönünde sürdürülür. Genellikle problemler aşağıdaki şekilde ifade edilir.

Örneğin; Büyük terim: Sıcaklık 30 derecenin üzerindeyse koşmaya gitmem.

Küçük terim: Bugün hava sıcaklığı 33 derecedir.

Sonuç: Bugün koşmaya gitmeyeceğim.

Bu sorgulama tipi mantıksal ve kural tabanlı sistemlerde kullanılmaktadır.

2.Tümevarım

Bu sorgulama tipinde ise genel bir sonuca ulaşmak için çok sayıda küçük terimden faydalanılır. Bu tip genel sonuçlar, yeni olgular keşfedildikçe değişebileceğinden her zaman bir belirsizlik faktörü kullanılmaktadır. Bu sorgulama tipi mantıksal ve kural tabanlı sistemlerde kullanılmaktadır.

3.Örnekleyerek sorgulama

Bu tip sorgulamada bir soru sorulduğunda, cevabın benzerlikler kullanılarak türetilceği varsayılmaktadır. Örneğin, bir işletmede mühendislerin saat kaçtan kaçta çalıştığı sorulduğunda bilgisayar mühendisleri beyaz yakalı olarak varsayar ve beyaz yakalıların 9'dan 5'e çalıştığını bildiğinden cevabı bu şekilde verir.

4.Biçimsel sorgulama

Biçimsel sorgulama, yeni olgular ortaya çıkarmak için veri yapılarının sözdizimsel kullanımını içerir. En iyi örnek olarak, geometride teoremleri kanıtlamak için kullanılan matematiksel mantık verilebilir.

5.Prosedürel Sayısal Sorgulama

Prosedürel sayısal sorgulamada problemleri çözmek için matematiksel modeller ya da benzetim yöntemi kullanılır. Model tabanlı sorgulama bu tip bir yaklaşımdır.

6. Genelleştirme ve Soyutlama

Genelleme ve soyutlaştırma bilgiyi mantıksal ve anlamsal temsili ile birlikte başarılı bir şekilde kullanılabilir. Örneğin, bilgisayar bir şirkette çalışan mühendislerin muhasebeciler ve sistem analistleri gibi aylık ücrete tabi olduğunu bilmektedir. Buradan bilgisayar şirkette çalışan tüm profesyonellerin aylık ücret aldığı sonucunu çıkarabilir.

Hangi yaklaşımın kullanılacağı ve çıkarımın ne derecede başarılı olduğu büyük ölçüde hangi bilgi temsil yönteminin kullanıldığına bağlıdır. Örneğin, örnekleyerek sorgulama, iskelet tipi bilgi temsilinden çok anlamsal şebeke (semantic network) ile kullanıldığında daha başarılı olacaktır.

4.6.1 Çıkarım Yöntemleri

Mantıksal Çıkarım

Tümdengelim ya da tümevarım sorgulamayı gerçekleştirmek için bazı temel sorgulama kuralları, yeni ifadeler yaratmak için mantıksal ifadelerin işlenmesine izin vermektedir. En önemli kurallar Modus Ponens ve Modus Tollens olarak sayılabilir.

Bu kuralların kullanımında temel bir kuraldan başlanır. Eğer A gerçekleşirse, B de gerçekleşir. (If A, then B)

A: Hava güneşli B: Sahile gideceğiz

-Modus Ponens'e göre, A doğruysa B de doğrudur. Yani "hava güneşliyse sahile gideceğiz" ifadesi çıkar.

-Modus Tollens'e göre ise B yanlışsa A da yanlıştır. Yani "sahile gitmiyorsak hava kötüdür" ifadesi çıkar.

Kurallarla Çıkarım

Kural tabanlı US'lerde çıkarım yapmak için ileriye yönelik ve geriye yönelik olmak üzere iki ayrı kontrol stratejisi kullanılabilir.

Her iki stratejini kullanılabileceği bir problemi inceleyelim (**Turban, 1992**) ;

Diyelim ki Denver'dan Tokyo'ya uçmak istiyorsunuz, ve bu iki şehir arasında direk uçuş yok. Bu nedenle Denver'dan uçuşa başlayan ve sonunda Tokyo'ya inen uçuşlardan bir zincir oluşturmalsınız.

1.Geriye yönelik kontrol stratejisi uygularsak;

Tokyo'ya inen tüm uçakların uçuşlarını ve bu uçakların hangi şehirlerden kalktıklarını bularak başlayabiliriz. Bu işleme, Denver'dan kalkan uçaklar bulununcaya kadar tekrarlanarak devam edilir. Bu yöntemde hedef belirlenmiş ve geriye yani çıkış noktasına doğru çıkarım işlemine devam edilmiştir.

2.İleriye yönelik kontrol stratejisi uygularsak;

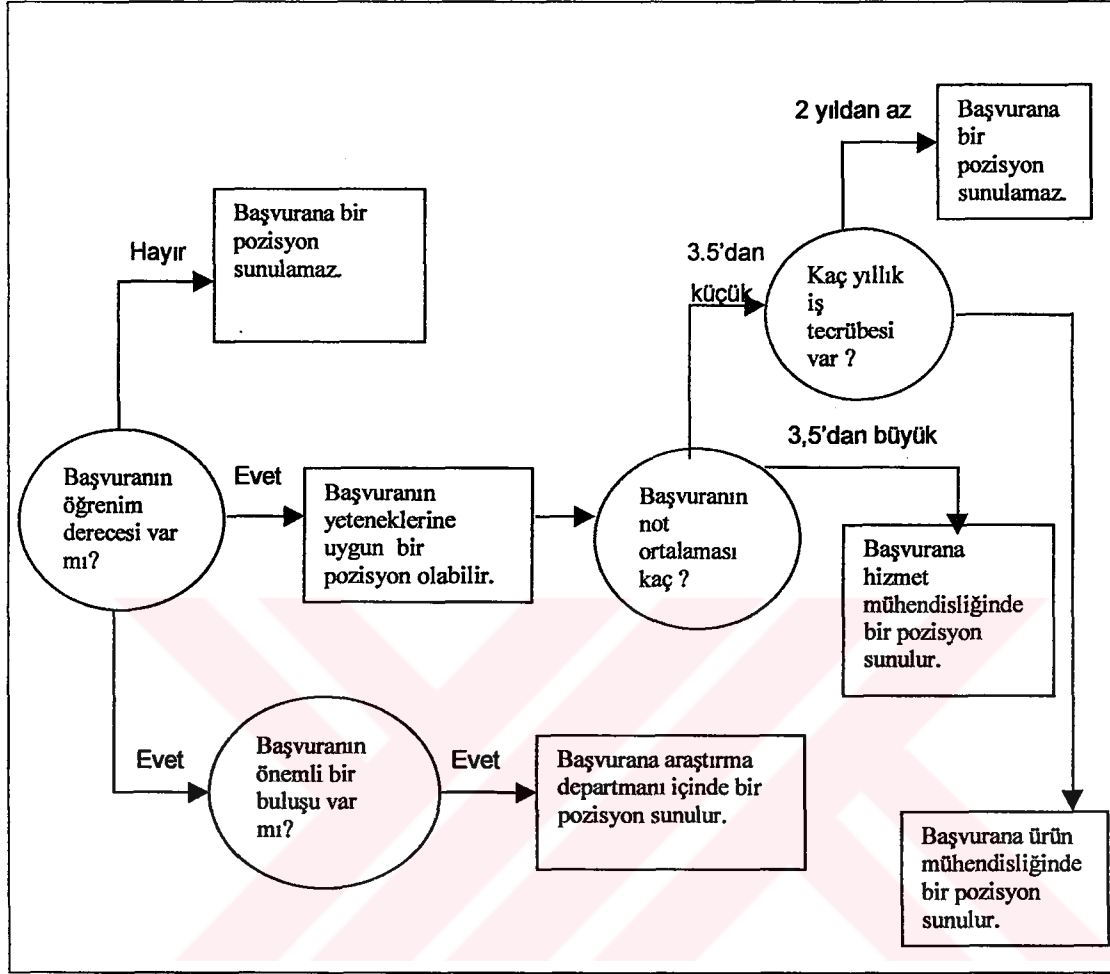
Önce Denver'dan kalkan tüm uçakların ve nereye indiklerinin bir listesi çıkarılır. Ve iniş yapılan şehir Tokyo olana kadar listelemeye devam edilir. İleriye yönelik yöntemde, verilen çıkış bilgisinde hareket edilmiş ve hedefe ulaşıncaya kadar sorgulamaya devam edilmiştir. Bu tip sorgulamalarda hedefe bağlı olarak, maliyeti ya da uçuş süresini azaltmak gibi ek kurallar ve kısıtlamalar da getirilebilir.

Çıkarım Ağacı

Karar ağacına benzeyen çıkarım ağacı çıkarım sürecinin şematik bir görünümünü verir. Her kural bir dayanak noktası ve bir sonuçtan meydana gelir. Bir çıkarım ağacı oluştururken dayanak noktaları ve sonuçlar birer baş olarak gösterilir, kollar ise bunları birbirine bağlar. "Ve" ve "Ya da" operatörleri, kuralların yapısını yansıtmaktadır.

Çıkarım amacıyla kullanılan karar ağaçları da, görsel bir sunum sağladığından ve yapısı mekanik olarak kurallara dönüştürülebildiğinden, genellikle teşhis koyma sistemlerinde kullanılmaktadır. Teşhis sürecini tanımlayan karar ağaçları; sonuç, hipotezler, hatalar, test ve uygulama olmak üzere 5 seviyeden oluşmaktadır. (**Wang, 1994**)

İşe yerleştirme fonksiyonu ile ilgili ve geriye yönelik kontrol stratejisine dayalı çıkarım ağacı aşağıda örnek olarak verilmiştir.



Şekil 4.4 Çıkarım Ağacı (Levine ve diğ., 1990)

Iskeletle Çıkarım

Bir iskeletle sorgulama yapmak, kurallara oranla oldukça karmaşıktır. Bu sorgulama tipinde delikler, beklenti-odaklı-işlem adı verilen bir sorgulama türü için mekanizma sağlar.

Boş delikler, (doğrulanmayan beklentiler) belirli durumsallaştırmaya tabi tutularak, beklentiyi doğrulayan verilerle doldurulabilir. Boşluk (delik) değerlerini açıkça belirtmenin en kolay yolu her birine başlangıçta bir değer atamaktır. Bu değer deliğe serbestçe iliştilerinden duruma uyan bir değerle kolayca değiştirilebilir. Bilgi yoksa bu değer iliştilirilmiş olarak kalır ve açıklanır.

Iskeletlerle yeni nesneler, olaylar, ve durumlar üzerinde çıkarım yapmak daha kolaydır, çünkü iskeletler daha önceki tecrübelerle şekillendirilen bir bilgi tabanı sunar.

Iskeletlerle çıkarım yapmanın çeşitli yöntemleri vardır. En çok başvurulan iki yöntem, kuralların kullanılması ve hiyerarşik sorgulamadır.

Modelleme Yoluyla Çıkarım

Model tabanlı sorgulama, yapılandırma/tasarım bilgisi ve sistemin anlaşılması için tasarımılanan teçhizatın davranışını temel almaktadır. Bu tip sistemler daha çok teçhizatla ilgili problemlerin teşhisinde kullanılır.

Sistem, teçhizattaki hatanın sebebini belirlemede kullanılmak üzere aletin teşhis edilmiş bir örneğini (modelini) içerir. Çünkü bu tip sistemler, sonuca direkt olarak aletin yapısı ve çalışmasıyla ilgili bilgiyle ulaşırlar.

Durumsal Çıkarım

Durumsal çıkarımın temel düşüncesi, daha önceki problemlerde kullanılan çözümleri, yeni problemleri çözebilmek amacıyla uyarlamak olarak verilebilir. Bu yaklaşımın bir çeşidi de kurallarla tümevarım yöntemidir. Durumsal çıkarım yönteminde önce varolan probleme benzeyen ve daha önce çözülmüş problemler tespit edilir. Sonra da şimdiki ve önceki durum arasındaki farklar da göz önüne alınarak, önceki çözüm yeni probleme uyarlanır.

Durumsal çıkarımın avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Bilgi edinimi gelişmiştir, daha kolay kurulur, geliştirilir ve desteklenir.
- Elde edilen bilgi ve veriler güçlüdür.
- Genel kurallar yerine somut vakalar üzerinde çalışıldığından uzman kendini daha rahat hisseder.
- Ulaşılan sonucu açıklamak daha kolaydır. Çok sayıda kural yerine bir mantık dizisi sunmak yeterlidir.
- Hem başarılı hem de başarısız sonuçlardan bir şeyler öğrenilir. **(Martin ve Oxman, 1988)**

5. UZMAN SİSTEM KURMA VE GELİŞTİRME

5.1 Uzman Sistem için Uygun Problem Alanı Seçimi

Bir US bazı durumlarda en iyi uzmandan daha iyi başarımlar göstermesine ve geleneksel programlama teknikleri ile çözümü oldukça güç problem alanlarına uygulanabilmesine rağmen, genel bir çözüm tekniği olarak düşünülmemelidir. Aslında US'lerin yanlış kullanımı bu noktaya dayanmaktadır. Oldukça esnek bir yapıya sahip olması nedeniyle uygulamacılar bu tekniği her alana uygulamaya başlamışlardır. Oysa bazı problem alanlarında, problem çözümü için geleneksel sistemlerin kullanılması daha akılcıdır.

1. US hangi durumlarda ne zaman kullanılmalıdır, sorusunun yanıtı aşağıdaki gibi açıklanabilir: (Bayraktar, 1995)
2. Problem alanına ilişkin olgu ve hürstikler belirlemek amacıyla, uzmanların ya da uzman kararlarının bir kaydının var olduğu durumlarda,
3. Uzmanlığın elde edilmesinin, eğitilmesinin, bir US geliştirme ve kurma işleminden daha pahalı olduğu durumlarda,
4. Dar bir uzmanlık alanı olduğu durumlarda,
5. Nitelik değerlerinin esas olarak simgeler ile elde edildiği durumlarda,
6. Yetersiz bilginin var olduğu ve bir karara ulaşılması gereken durumlarda,
7. Problem alanıyla ilgili bilgi ve olguların kurallar ile ifade edildiği durumlarda,
8. Problemin çözümü için insan usamlama sürecinin kullanıldığı durumlarda,
9. Geleneksel sistemler ile çözümlenemeyen karmaşık ve büyük hacimli verilerin yer aldığı problem alanlarında,
10. En iyi çözümün bulunacağı problemler yerine karar vermeye yönelik problemlerin çözümleneceği durumlarda US kullanılmalıdır.

5.2 US Yaşam Çevrimi

Varolan bir durum için Us geliştirmek için genellikle aşağıda anlatılan 2 farklı yöntemden birine başvurulur.

Yöntemlerden birincisinde, uzmanın sonuca ulaşmak için kullandığı kuralların tümünü ortaya çıkarabilmek amacıyla uzmanla yoğun bir şekilde görüşmeler yapılır. Daha sonra bu kurallar seti LISP ya da PROLOG gibi bir YZ programlama dili kullanılarak kodlanır.

Bu tip bir sistemi kurmak, oldukça uzun zaman almakta ve maliyeti de oldukça yüksek olmaktadır.

İkinci yöntemde ise öncelikle, uzmanın ya da karar verenin sonuca ulaştığı çok sayıda vaka incelenir. Bu sonuçların altında yatan ve uzmanın kullandığı kurallar, bazı öğrenme prosedürlerine başvurularak çıkarılabilir. Bu prosedürler, sonuca ulaşmak için değişkenlerin nasıl birleştirildiğine dair ön tahminlerde bulunmakla başlar. Yeni örneklerin eklenmesiyle, prosedür bu tahminleri yeni örneğe uyacak şekilde değiştirir. Sonuç olarak prosedür, uzmanın vardığı sonucu açıklayabilecek bir kurallar seti türetir. **(Balachandra, 1987)**

Yeni bir yazılım geliştirme projesinde ilk adımlardan biri tüm projede dikkate alınacak yaşam çevrimi adımlarını belirlemektir. Projeyi planlamak, bütçelemek, gözlemlemek ve kontrol etmek için böyle bir iskelete ihtiyaç duyulmaktadır. US yazılımlarında genel olarak kullanılan yaşam çevrimi adımları aşağıdaki gibi olmaktadır. Bu sürecin detayları uygulama aşamasında verilecektir.

Örnek bir US'e ait yaşam çevrimi adımları aşağıda sıralanmıştır: **(Turban,1992)**

- 1.Aşama Projenin Başlatılması
Problem belirlenmesi
İhtiyaç analizi
Alternatif çözümlerin geliştirilmesi
US yaklaşımının oluşturulması/doğrulanması
Yönetimsel sonuçların değerlendirilmesi
- 2.Aşama Sistem Analizi ve Tasarım
Tasarım ve plan
Geliştirme stratejisi
Bilgi kaynakları
Kaynakların hesaplanması
Fizibilite analizi
Maliyet/Fayda analizi
- 3.Aşama Prototip Kurma
Küçük bir prototip kurma
Deneme ve geliştirme
Yapılabilirlik analizi ve sunumu
Tasarımın tamamlanması
- 4.Aşama Sistem Geliştirme
Bilgi tabanının oluşturulması
Deneme, değerlendirme ve bilgi tabanının geliştirilmesi
Bütünleşmenin planlanması
- 5.Aşama Uygulama
Kullanıcı tarafından sistemin kabulü
Sistemin yerleştirilmesi ve sunumu
Oryantasyon ve eğitim
Güvenlik

Belgeleme
Bütünleşme ve saha testleri

6.Aşama Uygulama Sonrası
Sistemin işletilmesine destek verme
Bakım ve yükseltme(upgrade)
Periyodik değerlendirme

Bu çalışmada yukarıda anlatılan sistem temel alınmış ve diğer bir US yaşam çevrimi yaklaşımından uyarlanan bazı sorular sistemin tasarımına destek amacıyla kullanılmıştır.

Sorularına başvurulanan diğer sistemin akışı kısaca aşağıdaki gibidir :

- A. Sistemin kurulması(İhtiyaç analizi, fizibilite çalışması)
- B. Araç seçimi(Uygun araçların analizi, proje aracının seçimi)
- C. Prototip (Prototipin geliştirilmesi, dokümanın hazırlanması, kullanıcı eğitimi, prototipin kullanımı, kullanıcı tarafından kabulü)
- D. Kullanıcı (Sistemin kullanıcıya tanıtımı ve eğitim, kullanıcının kabulü, işletim ve bakım)

İki sistemin bütünleştirilmesi;

1.Aşama:

Projenin başlatılması aşamasında bize yardımcı olabilecek, diğer yaklaşımda sistem başlığı altında toplanan sorular ve çözüm önerileri aşağıda sıralanmıştır.

Cevap aranan sorular:

- Problem nedir?
- Organizasyon daha önce buna benzer problemleri çözmüş müdür? Nasıl ?
- Eğer bu yeni bir problem ise ne gibi çözüm önerileri belirleyebiliriz ?

Organizasyonda US'lerle ilgili biri varsa bu kişi önce teknolojiyi tanıtır ve sonra problemle bu teknoloji arasındaki bağlantıyı kurarak US'leri söz konusu probleme çözüm önerisi olarak sunar. Öneri değerlendirilir ve uygun olarak seçilirse sistem geliştirilmeye başlanır.

Bu aşamada cevaplanması gereken sorular:

- Problemın tam olarak tanımı nedir ?
- US teknolojisi bu soruna nasıl bir çözüm getirecektir ?
- US'in hedefleri/amaçları nelerdir?
- US hedeflerine nasıl ulaşacak ?

Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik sorulabilecek sorular:

- Sistemin hangi ihtiyaçları karşılaması beklenmektedir ?
- Sistem hangi ihtiyaçları karşılayabilecektir?
- İhtiyaçların giderildiğini nasıl anlayacağız?

2.Aşama:

Sistem analizi ve tasarım aşamasında destekleyici teknoloji ve problem üzerinde çalışılır.

Fizibilite analizi kapsamında cevaplanması öngörülen sorular:

- Problemin tümü mü bir kısmı mı ele alınacaktır ?
- Sistemin son hali kısaca tanımlanmalı mı?
- Başka teknolojiler kullanılacak mı ?
- US teknolojisi probleme nasıl uygulanacak ?
- Proje üzerinde çalışacak bir uzman var mı ?
- US teknolojisi söz konusu probleme efektif bir çözüm getiriyor mu?
- Sistemi uygun bir maliyetle oluşturabilir miyiz ?

Bu aşamada uzmanla işbirliği içinde çalışılmalıdır. Ancak gözardı edilmemesi gereken önemli noktalardan biri de uzmanı ya da uzmanları kimin nasıl seçeceği. Uzman kişinin seçilmesinin ardından ortak çalışma için teşvik ve motive edilmesi de genellikle uzman seçimi gibi bilgi mühendisinin görevi olmaktadır. (Turban, 1988)

Bu aşamada ayrıca uygun araçların seçimi de yapılmaktadır. Bu konuyla ilgili sorular aşağıda sıralanmıştır.

- Pazarda kullanımda olan US araçlarından hangisi uygundur?
- US'i desteklemek amacıyla hangi bilgi temsil yöntemi ve US kabuğu kullanılabilir?
- Seçilen US kabuğu tarafından desteklenen çıkarım ve kontrol mekanizmaları nelerdir?
- Bilgi edinimi yöntemlerinden hangisi bu kabuk için uygundur?
- Kullanıcı-sistem arayüzü nasıl kullanılacaktır?
- Bu ürünün sunduğu diğer imkanlar nelerdir?
- Sistemin fayda/maliyet analizi yapılmalıdır.
- İşletme, sistemin fayda/maliyet analizine dayanarak bu ürünü alacak mıdır?
- İşletme, sistemin kurulabilmesi için gerekli olan donanımı sağlayabilmekte midir?
- Sistemle ilgili olarak nasıl bir doküman ve kullanıcı eğitimi gerekmektedir?

3.Aşama:

Prototip geliştirme aşamasına gelindiğinde bir problem seçilmiş, üzerinde çalışılmış ve US'nin en uygun çözüm yolu olduğuna karar verilmiştir. Problemin belirlenmesi ve görevin özelleştirilmesi sırasında ana alan üzerinde çalışılmış ve problem ve dahil olduğu alanla ilgili bilgilere ulaşarak az da olsa bilgi edinilmiştir. Bilgisayar tabanlı geliştirme araçları seçilmiştir. Sistemimizin kullanıcı grubu da tespit edilmiştir.

Bilgi mühendisliği çalışmaları başlamıştır. US'i de içeren bilgi tabanlı sistemler olarak bilinen özel yazılım sistemlerinin geliştirilmesi kapsamında yer alan bilgi mühendisliği göreceli olarak yeni bir disiplindir. Bilgi mühendisliği kapsamında yer alan birçok fikir ve terimler yazılım mühendisliği, bilmeye ya da kavramaya ilişkin psikoloji ve uzman sistemler gibi diğer disiplinlerden alınmıştır.

4.Aşama:

Sistemin geliştirilmesi aşaması ilk olarak bilgi edinilmesi ve bilgi tabanının oluşturulmasıyla başlar. Aşağıdaki sorulara alınan yanıtlarla sistem değerlendirilir ve kullanıcıya sunulacak hale getirilir. **(Martin ve Oxman, 1988)**

- Sistem ne tip fonksiyonlar sunar?
- Sistemin işleyişi nasıl olacaktır?
- Arayüz ihtiyaçları nelerdir?
- Sistem hangi kalite faktörleri kapsamında geliştirilmektedir?
- Geliştirilen sistem kullanıma geçirilirken işleyen sisteme nasıl uyarlanacaktır?
- Bilgi nasıl edinilmiştir?
- Edinilen bilgi, uygun, yeterli, tam ve tutarlı mıdır?
- Edinilen bilgide konuyla ilgili belirsizlikler var mıdır?
- Hangi bilgi temsili ve çıkarım yöntemleri kullanılacaktır?

5. Aşama:

Sistem kurulmuş ve kullanıcıyla karşı karşıya kalınmıştır. Bu aşamada sistemin kısaca tanıtımı ve tüm kullanıcıların ve üst düzeyin eğitimi önemle üzerinde durulması gereken bir konudur. Ayrıca kullanıcıların sisteme karşı göstereceği direncin kırılması amacıyla da, sistemi kuran personel, kullanıcılarla sistemin tüm fonksiyonları üzerinde görüş birliğine varmalı ve kullanıcıya sistemi kendisinin oluşturduğu düşüncesini kazandırmalıdır. **(Niwa, 1990)**

Kuruluşun ilk devrelerinde sistemin büyüklüğüne göre en az bir sistem uzmanı kullanıcılara destek amacıyla bulunmalıdır.

Programla ilgili teknik dokümentasyonun hazırlanması ve kullanıcı kılavuzlarının dağıtılmasının ardından saha testleri başlar. Güvenliğin sağlanması ve test sonuçlarının değerlendirilmesinin ardından sistem kullanılmaya başlanır.

6.Aşama:

Bu aşama sistemle ilgili problemlerin çözülmesini, yani işletimine destek vermeyi ve bakımı kapsar. Ayrıca kullanıcı tarafından da sistem düzenli aralıklarla değerlendirilmeli ve bulgular sistem uzmanlarına ve programcılara iletilmelidir. Bir çok US uygulamasında karşılaşılan 2 temel uğraşı alanı sistemin bakımı ve diğer sistem ve yazılımlarla bürünleşmesidir.

Varolan teknoloji seviyesi ve yürüten sistem tarafından içine kabul edilmeyen yeni hiçbir US'nin sosyal bir değeri olamaz. Diğer yandan söz konusu US yeni teknolojiyi yürüten gücün de bir parçası olamazsa işletme bu sistemi desteklemeyecektir. Bu açıdan bakıldığında, çok sayıda değişik US kabuğunun ortaya çıkışı US'lerin bıraktığı başarılı sosyal etkinin sağlam bir kanıtıdır. Bazı problem alanlarında US başarılarının kanıtlanmasıyla, US programcıları, alan bilgisini kaldırmak ve onun yerine çok çeşitli konularda kullanılabilecek olan genel bir US kabuğu sağlamak amacıyla, kullanıcı dostu olan ara yüzler yaratmak konusunda cesaretlenmişlerdir. (Chen, 1991)

US kurma konusunda araştırmacılar tarafından verilen tavsiyeler her zaman birbirini tutmamakta hatta çoğu zaman tam tersi olabilmektedir. Bir çok araştırmacı ve yazarın görüşleriyle oluşturulan aşağıdaki tabloda, US kurma konusunda 6 temel noktayla ilgili çok farklı görüşler birarada sunulmuştur.

Tablo 5.1 US Kurma Konusunda Farklı Görüşler (Will ve Hardaway, 1994)

<u>Görüş</u>	<u>Karşıt görüş</u>
-Çok sayıda uzman gereklidir.	- Tek uzman yeterlidir.
-Uzmanların anlaşılamadığı problemlerde araları bulunmalıdır.	-Uzmanların anlaşılamadığı problemler sistem dışında bırakılmalıdır.
-Proje tamamlamak için mutlak km taşlarına gerek yoktur.	- Projenin son altı ayı boyunca 4 ya da 6 adet km taşı belirlenmelidir.
-Kullanıcı arayüzü en çok zaman alan ve en önemli adımdır.	- Kullanıcı arayüzü yoğun bir çaba gerektirmemelidir.
-Görevler büyük miktarda yapılandırılmış bilgi ile yerine getirilir.	-Görevleri yerine getirmek için çok miktarda bilgi gerekmemektedir.

5.3 US Kurmak için Gerekli Araçlar

5.3.1 Yazılım

5.3.1.1 Programlama Dilleri

LISP: (LISt Processor)

LISP yaygın olarak kullanılan ilk sembolik YZ programlama dilidir. 1958'de John Mc.Carthy tarafından Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde, araştırmacıların sorgulama yeteneği olan bilgisayar programlarını etkin bir şekilde kullanabilmelerini sağlamak üzere bir programlama dili olarak geliştirilmiştir. LISP, sembol kullanma özelliği sayesinde tanınmıştır.

Bugün çoğu YZ uygulamasında tercih edilen LISP genellikle, derleyici yazılım içeren çeşitli alanlarda, VLSI tasarım sistemlerinde, mekanik bilgisayar

destekli tasarım sistemlerinde, animasyon grafiklerinde ve US'lerde kullanılmaktadır.

Özel amaçlı LISP makinaları geliştirilmiştir ve LISP programcıları tarafından kullanılmaktadır. LISP makinaları LISP dilinde yazılan programları çalıştırmak için tasarlanan mini bilgisayarlardır. **(Martin ve Oxman, 1988)**

OPS5: (Official Production System)

OPS5, kural-bazlı (rule-based) temsil etme yöntemini destekleyen bir bilgi mühendisliği programlama dilidir. Bir model karşılaştırmacı/eşleştirici, ileri zincirleme reaksiyon mekanizması içeren bir çevirmen ve yazılım araçları gibi çeşitli araçları birleştirir.

OPS5, Carnegie-Melon Üniversitesi'nde geliştirilen programlama dilleri ailesinin bir üyesidir. Bu dilin uygulamaları, BLISS MacLISP ve Franz LISP'de görülmektedir. OPS5'in ticari alanda kullanımı Digital Equipment Co. ve Verac Co.'l kapsayan firmalarda geliştirilmiştir. OPS5 uygulamaları, LISP makinaları, mini bilgisayarlar ve micro bilgisayarlar çeşitli donanım sistemlerinde olanaklıdır.

(Martin ve Oxman, 1988)

PROLOG: (PROgramming in LOGic)

Prolog en çok kullanılan YZ programlama dilidir. 1973 yılında Fransa'da Alain Colmeaur ve araştırma ekibi tarafından Marseilles Üniversitesi'nde geliştirilmiştir. İlk olarak Doğal Dil Yöntemi uygulamalarında kullanılmıştır. Sembolik işletim uygulamaları için programlar yazmaya başladığında YZ uzmanları arasında popüler bir dil halini almıştır. Fransız araştırma grubunun aldığı başarılı sonuçların ardından Robert Kowalski, İskoçya'da Edinburg Üniversitesinde bir mantıksal programlama teorisi geliştirmiştir.

1981 yılında Japon'ların 5. kuşak bilgisayar sistemlerinin araştırılmasını PROLOG üzerine kurmaya karar vermesinden sonra YZ alanında bir Prolog patlaması yaşanmıştır. PROLOG dili genel olarak US ve US kabuklarının geliştirilmesinde kullanılmaktadır.

İsminden de anlaşıldığı üzere PROLOG mantık tabanlı bilgi temsili ve programlama yöntemlerini desteklemektedir. PROLOG programcıları, problemleri çözmek için mantık kullanırlar ve problemleri olgu ve kurallar şeklinde tanımlarlar. **(Rowe, 1988)**

5.4.1.2 Uzman Sistem Kabukları

Geçtiğimiz on yılda US araçlarının sayısı ve bu araçların sunduğu özellikler hızla artmıştır. İlk araçlar, sadece sınırlı çıkarım kapasitesiyle kural tabanlı bilgi temsiline olanak vermekteydi. Günümüzde ise US geliştirenler, şaşırtıcı sayıda ve çeşitte bilgi temsili yöntemi, arama stratejileri ve özelleştirilmiş çıkarım mekanizmaları arasından birini seçmek durumunda kalmaktadırlar. Örneğin Knowbel isimli bir US kuma aracı, bilgi temsili ve sorgulama için tutarlı ve kolayca anlaşılan bir iskeletin yanısıra bilgi edinimi, açıklayıcı çıkarım ve bilgi tabanının korunması için de ekstra özellik ve kolaylıklar sunmaktadır.

Ticari US kabukları tipik olarak iskeleti temel alan bir yapılandırma özelliği, üretim kurallarını temel alan çıkarım mekanizması ve US tasarımcısının söz konusu kabuğun bilgi temsili yöntemini ve çıkarım mekanizmasını uyarlayabilmesi için de LISP gibi bir programlama dili içermektedir. (Mylopoulos ve diğ., 1993)

US kabuğunun seçimi

1980'lerin başında US kabuklarının bütünleştirilmesi, US teknolojisini YZ'nin birçok işletmede kullanıma geçebilen bir uygulaması yapmada en önemli etmen olmuştur. Günümüzde ise 100'den fazla ticari anlamda US kabuğu pazarda sunulmaktadır.

Özel bir uygulama için US kabuğu seçmek çok önemli bir karardır. Yanlış bir seçim verimsiz veya etkisiz bir sistem kurulmasına ve hatta projenin başarısızlığına neden olabilir. Pazarda çok sayıda ve hızla gelişen US kabuklarının kolayca bulunabilirliği ve endüstri standartları veya kıyaslamadaki eksiklikler, kullanıcının bu teknolojiyle ilgili tecrübe eksikliğiyle birleştiğinde uygun US kabuğunun karşılaştırılması ve seçilmesi çok zor bir görev haline gelmektedir. (Stylianou ve diğ., 1995)

US kabuğunun değerlendirilmesi ve seçimi için başvurulabilecek 3 adımlı bir yöntem aşağıda sunulmuştur.

1.US kabuklarının elenmesi

İlk olarak, piyasadaki US kabuklarının bir listesi oluşturulur ve uygun bir yazılım olup olmadığı belirlenir ve detaylı bir değerlendirme için uygun US yazılımıyla ilgili alan sınırlandırılmasına gidilir.

2.US kabuklarının değerlendirilmesi

İkinci aşamada, kalan kabuklardan hangisinin işletmenin fonksiyonel ve teknik açıdan ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşıladığına karar verilir.

3.US seçimi

Son aşamada kullanıcı ihtiyaçları ve talepleri seçilen US yazılımının özellikleri ile karşılaştırılır.

Bu aşamada ayrıca kullanıcı ihtiyaçlarının, seçilen ürünle kurulacak olan US uygulaması tarafından nasıl tatmin edileceği de tanımlanır.

Bu yöntem ayrıca sürecin her aşamasında, US kabuğunun uygun olmadığı durumda LISP ya da PROLOG gibi bir programlama dili ya da bazı geleneksel programlama dilleri kullanılarak sistemin geliştirilmesi olasılığını da dikkate almaktadır. (Le Blanc ve Jelassi, 1991)

Kabuk tipleri

Aşağıda Prolog dili kullanılarak yazılmış US kabukları anlatılmaktadır. Bu US kabuğu prototipleri uygulama tekniklerini örneklerle göstermek amacıyla tasarlanmışlardır. Ancak her biri çalışmasına rağmen bitmiş ürünler olarak planlanmamışlardır.

1.NATIVE

NATIVE, Prolog'a özgü çıkarım kapasitesini kullanarak oluşturulan program ve örnek bilgi tabanıdır. Kuralların belirtilmesi için (şartname) Prolog sözdizimini (syntax) kullanır.

Prolog bir kural dilidir (rule language) ve US olabilmesi için bazı ek fonksiyonlara gereksinim duymaktadır. Native kabuğu da Prolog'a açıklama ve sorulara verilen cevapları hatırlama yeteneklerini kazandırır ve US olarak çalışmasını sağlar.

2.CLAM

CLAM, EMYCIN tipi, belirsizlik ve açıklamalarla birlikte geriye yönelik kontrol stratejisini destekleyen bir program ve bilgi tabanıdır. Prolog sözdizimi kullanan Native'den farklı olarak kendi tasarımı için daha esnek bir kural sözdizimi tanımlayabilmek amacıyla açık yancümle dilbilgisi (Definite Clause Grammar(DCG)) kurallarını kullanır. Ayrıca prolog sözdizimindeki kuralları DCG tipine çevirmek için de BLDRULES.PRO adında bir dosya kullanır.

3.OOPS

OOPS, OPS5 üretim sisteminde olduğu gibi ileriye yönelik kontrol stratejisini destekleyen, olguları temsil etmek için Prolog yapısını ve faaliyetleri temsil etmek için Prolog hedeflerini kullanan bir program ve bilgi tabanıdır. Biçimsel ama sezgisel kural sözdizimi uygulamak için prolog işletimcilerini kullanır. OPS5'den daha güçlü bir bilgi temsili yeteneğine sahip olduğu söylenebilir. OOPS, daha iyi temsil için bir iskelet tabanına başvuran FOOPS ve daha iyi performans için akılda tutma yöntemini kullanan RETEFOOP için öncü bir sistem olarak geliştirilmiştir. OOPS kuralları göreceli olarak daha kolaydır ve Prolog çevirmenleri kullanılarak okunur hale getirilebilir.

4. FOOPS

FOOPS, iskelet tabanlı bilgi temsili ile OOPS'un çıkarım mekanizmasını bütünleştirir.

5.RETEFOOP

RETEFOOP ise FOOPS bilgi tabanına hızlı bir şekilde ulaşma ve derleme olanağı sunan değiştirilmiş akılda tutma algoritmasının uygulanmasıdır.

6.WINDOW

WINDOW, tekst biçiminde ve nesne tabanlı bir kod uygulamasıdır.

7.TAXES

TAXES, PCAI adlı dergide ilk olarak yayımlanan tanımlayıcı makelede de anlatıldığı gibi vergi kanununun bir kısmıyla ilgili bir kod uygulamasıdır.

8.RUBIK

RUBIK küpünü çözmek amacıyla geliştirilmiştir. (Hengl, 1996)

5.4.2 Donanım

US'ler yazılım sistemleri olmalarına rağmen, bilgisayar donanımının yeterli ve uygun olması US geliştirmek ve kullanmak için bir zorunluluktur. US'ler, YZ araştırmalarının bir ürünü olarak ortaya çıkmış ve halen üniversitelerin araştırma laboratuvarlarında ve sektörlerinde önde gelen şirketlerin araştırma kurumlarında bu konuda çalışmalar ve uygulamalar sürmektedir. Bu araştırma kurumlarında, YZ araştırmalarını yürütebilmek için genellikle LISP makinaları olarak bilinen bilgisayar sistemleri ve iş istasyonları kullanılmaktadır. Aşağıda YZ ve US araştırmalarında kullanılan başlıca makinalar tanıtılmıştır: (Martin ve Oxman, 1988)

1. LISP Makinaları

Fiziksel ve işlemsel açıdan LISP makinaları oldukça çok çeşitlilik göstermektedir. Bir LISP makinasının sistemi, LISP işlemcisi, hafıza, disk sürücüsü ve iletişim portları , güç kabloları gibi diğer gerekli donanım araçlarından oluşmaktadır. LISP makinaları genellikle tek-kullanıcı sistemler olduğundan, işletmedeki diğer bilgisayar sistemleriyle bağlantı kurulabilmesi için iletişim kanallarıyla donatılmışlardır.

Bu makinalara LISP makinaları denmesinin sebebi, öncelikle LISP programlamadilinde yazılmış olan yazılımların geliştirilmesini ve işletilmesini optimize etmek amacıyla tasarlanmışlardır. İlk LISP makinaları, 1980 yılında Richard Greenblatt ve Stephen Wyle tarafından kurulan LISP Machine Inc.'de Lambda adıyla geliştirilmişlerdir.

Lambda makinaları, varolan LISP teknolojisi ve NuBus isimli yeni geliştirilen bir bilgisayar mimarisi birleştirilerek tasarlanmışlar. NuBus teknolojisi sayesinde LISP makinaları daha esnek ve daha kolay büyütülebilir hale gelmiştir.

2. SYMBOLICS Makinaları

Symbolics 3600 makinaları da, 1980 yılında kurulan SYMBOLICS Inc. tarafından LISP tabanlı programların geliştirilmesinde kullanılmak üzere tasarlanmışlardır. LISP makinalarının bu tipi, son kullanıcılara dağıtılmak üzere içine bir çok uygulama programının entegre edilebildiği, gelişmiş son kullanıcı sistemleri sunar. Bu makinalar için çok sayıda yazılıma uygundur, denebilir.

3. TEKTRONIX Makinaları

YZ bilgisayar sistemlerinden olan Tektronix makinalarının en gelişmiş olan TEK 4400 isimli bilgisayar sistemleri de US'ler gibi sistemler geliştirmek amacıyla kurulmuşlardır. Diğerleri gibi mikro-işlemci tabanlı olan bu sistemlerin tek farkı sadece LISP programlama dilinin kullanımını optimize etmek için geliştirilmiş olmamalarıdır. Bu makinalarda daha çok nesne tabanlı bir programlama dili olan SMALLTALK isimli program, PROLOG ve az da olsa LISP dilinde yazılmış programlar çalıştırılmaktadır.

4. EXPLORER SİSTEMİ

Texas Instruments Inc. tarafından geliştirilen Explorer isimli sistem aslında, karmaşık uygulamaların geliştirilmesine olanak veren, bir LISP iş istasyonundan başka bir şey değildir. Bu sistem temel olarak sembolik işlemler ve yüksek kaliteli grafikler oluşturmak için tasarlanmıştır. Çok sayıda belirleyici özelliğe sahip olan sistemin, NLMenu özelliği kullanıcının bir doğal dil arayüzü sayesinde sistemi geliştirebilmesini sağlar.

Explorer programlama çevresi, karmaşık sistemlerin geliştirilmesini kolaylaştırmak amacıyla çok güçlü araçlar sunmakta ve içerdiği iletişim yazılımlarıyla diğer bilgisayar sistemleri ve yazılım paketleri ile uyumu kolaylıkla sağlanmaktadır.

5. XEROX Makinaları

Xerox şirketi, 1970'lerin başında, kaynaklarının büyük bir kısmını YZ araştırmalarına ayırmaya karar verdiğinden, günümüzde YZ alanında sunduğu yazılım ve donanım ürünlerinde liderliği elinde tutmaktadır. Bu şirket kullanıcılarına iyi yetişmiş mühendis ve teknisyenlerle teknik ve uygulama desteği sunduğu gibi ürünün kullanımı ile ilgili eğitimler de vermektedir.

Xerox'un sunduğu, InterLISP-D dili kullanılan makinalardan oluşan YZ iş istasyonları, komplike US'lerin geliştirilmesini desteklemektedir.

6. DİĞER SİSTEMLER

6.1 Uzman Sistem'in Diğer Yazılımlarla Bütünleştirilmesi

6.1.1. Uzman Sistem ve Karar Destek Sistemleri

Bilgi teknolojileri alanında, US ve karar destek sistemleri (KDS) bazen aynı kapsamda çoğu zaman ise bütünleşmesi gereken iki ayrı sistem olarak ele alınmaktadır. US ve KDS arasında çeşitli açılardan farklılıklar görülmektedir. Aşağıdaki tabloda US ve KDS arasındaki farklılıkların bir kısmı ele alınmıştır.

Tablo 6.1 US ve KDS Arasındaki Farklılıklar (Watkins ve Turban, 1986)

	KDS	US
Hedefler nelerdir?	Karar verene yardım	Uzmanın yerini almak
Kararları kim verir?	İnsan ya da sistem	Sistem
Esas sorgulamayı kim yapar?	İnsan makinayı sorgular	Makina insanı sorgular
Problem alanının karakteristikleri nelerdir?	Karmaşık ve geniş	Dar
Veri tabanının içeriği nedir?	Gerçeklere dayanan	Gerçeklere, prosedürlere dayanan
Sorgulama yeteneği	Yok	Sınırlı
Açıklama yeteneği	Sınırlı	Var

Uygulamada kullanılmakta olan çoğu US ve KDS bütünleştirilmemiştir. Çoğu işletmede US, bağımsız bir uzman danışma sistemi gibi kullanılırken, KDS karar verenlere bir destek mekanizma olarak görev yapmaktadır.

Günümüzde girek artan sayıda US ve KDS entegre sistemlerin geliştirilmesi, ve bu entegrasyonun US ve KDS'ye beklenen katkıları ve oluşacak sinerjiyle bitlikte ortaya çıkması beklenen bir çok yarar, bu durumun yakın zamanda değişeceğini gösteren temel belirtiler olarak sayılabilir.

US ve KDS entegrasyonunun, veri tabanı, model tabanı, dialog alt sistemi ve sistem kapasitesi açısından sağlayacağı yararlar aşağıdaki gibi özetlenebilir: (Watkins ve Turban, 1986)

1. Veri tabanı

US, veri tabanı yönetim sisteminin kuruluşunu, işletilmesini ve bakımını geliştirir, geniş veri tabanlarına yetkilendirmeyi düzenler ve sembolik veri temsiline olanak sağlar. Diğer yandan KDS'nin veri tabanı da US'ye bilgi akışı sağlar.

2. Modelleme ve model tabanı yönetimi

US, model seçimininde destek sağlayarak model yönetimini geliştirir. Duyarlılık analizi yapar, alternatif çözümler üretir ve simülasyon modelleri kurmayı kolaylaştırır. KDS ise, problemin yapısını kurmayı ve ölçümleme yapmayı sağlar ve model tabanındaki uzmanlar tarafından geliştirilen modelleri depolar.

3. Dialog alt sistemi

US, kullanıcı dostu bir arayüz kurmayı ve bu sayede kullanıcıya açıklamalar yapmayı ya da tanıdık gelebilecek referanslar göstermeyi sağlar. KDS'nin bu bütüleşmeye sağladığı katkı da, kişisel kavrama tarzlarına uyabilecek sunumlar yapmasıdır.

4. Sistem kapasitesi

Sistem kapasitesi açısından US, KDS'ne ya da kullanıcıya zeki tavsiyelerde bulunurken, KDS de veri toplama ve uygulama alanındaki tecrübesiyle US'e destek olmaktadır.

6.1.2 Uzman Sistem ve Veri Tabanı Yönetim Sistemleri

Özel ve kamu sektöründe geliştirilen dikkate değer bir çok US uygulamasının ihtiyacı olan büyük miktarlardaki veriler genellikle dosya ya da veri tabanı sistemlerinde saklanmaktadır. Eğer US bu veri tabanına ulaşabilirse bu verileri kullanacaktır. US ve veri tabanı sistemi arasındaki herhangi bir köprü ya da direkt (on-line) bağlantı sistemi sayesinde bu iletişim sağlanabilir. Yakın gelecekte, US çıkarım mekanizmaları veri tabanı uygulamalarıyla bağlantılı bir şekilde kullanılacaktır.

US teknolojisi de veri tabanı yönetim sistemlerine çeşitli açılardan katkıda bulunmaktadır. Örneğin mantıksal ve fiziksel veri tasarımı desteklemek için US geliştirilebilir.

1. Veri tabanı tasarımcısına yardımcı olmak amacıyla bir mantıksal veri tasarımı US'i kullanılabilir. Problem alanıyla ilgili ve mantıksal verilerin tümü tek bir bilgi tabanında birleştirilebilir. Ayrıca organizasyondaki veri tabanının kullanımıyla ilgili operasyonel ihtiyaçlar da bu bilgi tabanında saklanır.

Bu aşamada US, veri tasarımcısına, mantıksal veri tabanı tasarımı görevinde destek olabilir. Söz konusu US, mantıksal veri tasarımı çalışmalarını, problem alanına özgü veri gereksinimlerini ve organizasyonel ihtiyaçları gözönüne alarak US tasarımcısına önerilerde bulunur.

2. Bir fiziksel veri tasarımcısı US'i ile veri tabanı yönetim sistemi desteklenebilir. Veri tabanı yönetim sistemine, mantıksal veri tasarımı ile sağlanan fiziksel verilerin geliştirilmesi görevinde destek sağlamak amacıyla bir fiziksel veri tasarımcısı US'i, geliştirilebilir. Bu sistem bir kullanıcıyla karşılıklı ilişkide olmayacak, veri tabanı yönetim sistemi ile etkileşimli bir şekilde çalışacaktır. Bu fiziksel veri tasarımcısının bilgi tabanı, yönetim sistemi ile ilgili, mantıksal ve fiziksel veri tasarımlarıyla ilgili bilgiler içermektedir.
3. Son kullanıcıların organizasyonun sahip olduğu veri tabanına ulaşabilmesi, hızlı ve verimli bir şekilde kullanabilmesini sağlamak amacıyla da bir US tasarlanıp geliştirilebilir. Veri tabanı kullanıcılarına destek amaçlı geliştirilen bir US, kullanıcıya, verilerin veri tabanına nasıl girileceği, veri tabanının nasıl sorgulanacağı veya nasıl rapor alınacağı gibi konularda, kısacası veri tabanı kullanımının her aşamasında yardımcı olacaktır.

Bir US ve veri tabanı yönetim sisteminin birleştirilmesi temelde kuralların geliştirilmesi, depolanması ve kullanılması konularında belirgin bir gelişme sağlayacaktır. Bu da kullanıcı arayüzünün gelişimini beraberinde getirecektir. Örneğin, sistem kullanıcıların bazı taleplerini kabul edip gerekli açıklamaları yaparken bazı talepleri de geri çevirebilecektir. **(Martin ve Oxman, 1988)**

6.1.3 Uzman Sistem ve Yönetim Bilişim Sistemleri

Yönetim bilişim sistemleri (YBS), genellikle hat yöneticilerine organizasyonun işleyişiyle ilgili operasyonel bilgi ve üst düzey yöneticilere de organizasyonla ilgili özet bilgiler sağlayarak yönetimi desteklemektedirler. Günümüzde kullanılmakta olan YBS'leri çok geniş kapsamlı, anlaması, geliştirmesi, yönetimi ve bakımı oldukça güç sistemlerdir. US teknolojisiyle bu sistemler, daha kolay anlaşılabilir, geliştirilebilir ve yönetilebilir hale getirilebilirler.

Bu sistemlerin kullanıcıları genellikle YBS servislerinin faaliyet alanını ve sınırlarını anlayamamaktadırlar. Bir US genellikle bir YBS'nin özelliklerine sahip olmaktadır. Bu sayede kullanıcı problemlerini US'e sunabilir ve US de kullanıcıya organizasyondaki YBS'nin yeteneklerini kullanarak problemin nasıl çözüleceğiyle ilgili önerilerde bulunabilir. US, YBS ile birleştirilebileceği gibi ayrı bir öneri sistemi olarak da çalışabilir. **(Martin ve Oxman, 1988)**

6.1.4 Uzman Sistemler ve Süreç Kontrol Sistemleri

US teknolojisinin süreç kontrol sistemleri ile bütünleşmesi iki seviyede gerçekleşebilir. Bu bütünleşmenin birinci seviyesinde US'in süreci gözlemlemek için kullanılması ve insan gözlemciye tavsiyelerde bulunması öngörülmüştür. İkinci seviyede ise, süreç kontrol US'i süreci gözlemler, tavsiyelerde bulunur ve bu tavsiyeye göre hareket eder. Gözlemci US tarafından gerçekleştirilen işlemler konusunda bilgilendirilir. Gözlemcinin sistemi sorgulama ve US'in komutlarına müdahale etme hakkı vardır. Operatörün olmadığı durumlarda da süreç kontrol US'i süreci sürdürebilir ve gerekli gözlemleri kontrol işlemlerini yerine getirebilir.

Süreç kontrol US'leri problemleri önceden tahmin etme ve eğitim olmak üzere iki ek özelliğe sahiptir. Bu sistemler ayrıca, süreç, makina tasarımı ve makinanın operasyonel sınırlarını içeren tarihçesi hakkında bilgi içermektedirler. Bu bilgi, varolan durumsal verilerle birleştirildiğinde, süreçte ve teçhizatı ortaya çıkabilecek olası problemler tahmin edilebilmekte ve gözlemciye değerlendirmek üzere sunulmaktadır. Sistemde varolan bilgilerle süreç ve olası problemler canlandırılarak, yeni operatörler veya sertifika verilecek operatörler için özel eğitimler düzenlenebilir. (Martin ve Oxman, 1988)

6.1.5 Uzman Sistemler ve Ofis Otomasyon Sistemleri

Günümüzde ofis ortamında kullanılmakta olan otomasyon sistemlerinden bazıları için US 'ler ile entegre bir çalışmanın faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bunlardan ilki posta (mail) ve mesaj gönderme ve alma işlemleri olarak belirlenmiştir. Bir çok işletmenin dahili posta sistemi kapsamında, sürekli olarak çok sayıda doküman çok sayıda ilgili kişiye ve hızla ulaştırılmalıdır. Postanın doğru kişiye ulaşmaması veya geç ulaşması durumunda organizasyon bundan büyük ölçüde zarar görmektedir. Şirket içinde, dahili posta sistemine dağıtım kararlarını vermede destek olacak bir US geliştirilebilir. Bu sistem, benzer yazışmaların her birinin ayrı ayrı, aynı kişiye gönderilmesini engelleyerek gönderme işleminin sayısını azaltabilir. Bu destek, maliyetleri azaltacağı gibi, çalışan personelin düzenlemesi gereken evrak sayısını da azaltabilir.

US, ayrıca varolan kayıtları ve bilgi kaynaklarını denetleyerek, kayıt yönetimi konusunda da ofis otomasyon sistemlerine destek olabilir. Sistem öncelikle, kullanıcıların bilgi ihtiyaçlarını belirler. Uygun olan arama ve indeksleme sistemlerini geliştirerek kayıtlara ulaşmayı daha kolay ve hızlı bir hale getirir. (Martin ve Oxman, 1988)

6.2 Yapay Sinir Ağları

İnsanın biyolojik sistemindeki öğrenme, yaratıcılık, ve esneklik yeteneklerine sahip bir YZ sistemi oluşturmak YZ araştırmalarının her zaman için temel amacı olmuştur. Bu insan oluşumunu taklit etme girişimleri tarihte çeşitli dönemlerde artan çeşitli dönemlerde de gittikçe azalan bir ilgiyle sürdürülmüştür.

1908 yıllarında beynin öğrenme fonksiyonunun temelini belirleyebilmek için sistemin fiziksel yönüyle ilgili yani insan beyni üzerinde, çalışmalar yapılmaya başlanmış, 1938'lerde bu öğrenme mekanizmasının modellenmesi konusunda oldukça ilerlenmişti. Ancak bu alanda, 1948 yılında Mc Culloch ve Pitts tarafından geliştirilen basit bir sinir işlevi ilk resmi çalışma olarak kabul edilmektedir. Hatta Pitts ve McCulloch, bu sinir ağlarının eğer geniş bir hafıza kapasitesiyle donatılırsa yaygın olarak kullanılmakta olan Turing makinalarına eş değerde olabileceğini savunmaktadırlar. **(Johnson ve Whinston, 1994)**

Günümüzde ise ülkeler, işletmeler veya üniversiteler tarafından bugüne kadar yürütülen çalışmaların en heyecanlıları yürütülmektedir. Bu araştırma süreçlerinde zeki biyolojik sistemimizle ilgili çeşitli modeller ortaya konmuştur. Bu modellerin her biri beyin ve sinir sistemi fonksiyonlarımızın çalışma yöntemini çıkarmak amacıyla tasarlanmışlardır. Bu zeki biyolojik modele "Yapay Sinir Ağları" (Artificial Neural Networks) denir. Bu model, bir insan sinirini ve bunun temeli olarak da insan sinirleri arasındaki etkileşimi temsil eden bir yöntem kullanmaktadır. **(Levine ve diğ., 1990)**

Yapay Sinir Ağları ve Uzman Sistemler

Klasik YZ uygulamalarında, uzmanlar kendi test edilmiş yöntem ve bilgilerini özel bir alanla ilgili sorulara uygun cevaplar vermesi amacıyla bilgisayara sunmak için kullanılırlar. Bir uzmanın katkısıyla oluşturulan sisteme US denir. Yeni bir uzmanlık bulamazsak, bu bilgilerle yönetilen alan bilgisi ve yöntemlerinin gelişmesi durmaktadır. Diğer taraftan, bir sinir sistemi etkileşimle doğrudan öğrenme yeteneğine sahiptir. Problem alanıyla ilgili uzman bilgisine ihtiyacı yoktur. Yeterince zaman ve tecrübe sağlanırsa ya da eğitim verilirse söz konusu sinir sistemi herşeyi bulunduğu ortamdan öğrenir. Ayrıca halen uzmanlar tarafından bilinmeyenleri de öğrenme yeteneği vardır.

Yapay sinir ağlarının çok sayıda konfigürasyonu bulunduğundan kullanıcı problem alanına en uygun olanı seçmelidir. Bir yapay sinir ağı kurmanın iki aşaması vardır: **(Levine ve diğ., 1990)**

- 1.Eğitim (Eğitim sürecinin seçimi önemlidir.)
2. Deneme (Bu aşamada sinir ağının başarılı olup olmadığına karar verilir.)

6.3 Doğal Dil İşleme

İnsanlarla bilgisayarlar arasındaki iletişimi sağlamak günümüzde çok fazla sayıda araştırmaya konu olmaktadır. Bu alandaki en ileri hedef ise kullanıcının herhangi bir dilde bilgisayara soru sorması ve aynı dilde yanıt alması olarak belirlenmiştir. Gerçek anlamda çalışan bir YZ, bunu gerçekleştirebilecektir.

Bu hedef, doğduğundan beri konuşan insanlar arasında yaşayan bizlerden bazıları için kolay görünebilir. Ancak bilgi teknolojileri alanında çalışanlar, herhangi bir programlama dili ile bilgisayara istediklerimizi yaptırmanın ne denli güç olduğunu ve bunu sağlayabilmek için ne denli mükemmel ve eksiksiz bir program hazırlanması gerektiğini çok yakından bilmektedirler. Bilgisayarlar kendiliğinden düşünemediğinden ve her saniye yapacakları için talimatlar verildiğinden ancak onu programlayan kadar zeki olabilirler. İnsanlar dünyaya dil öğrenmek üzere programlanmış halde gelirler, böylece işin yarısı tamamlanmıştır. Ancak bir bilgisayarın bir dili anlamasını sağlamak için, sadece dili en küçük elemanlarına ayırıp bu verileri bilgisayara girmek yetmez. Ayrıca bu bilgileri alabilecek bilgisayarlar ve programlar tasarlamak da gerekmektedir.

İnsanlar ve bilgisayarlar arasında bu tip iletişim sistemleri kurmaya “doğal dil işleme” (Natural Language Processing) adı verilmektedir.

Bir bilgisayarın cümleleri anlaması işlemi, doğal dil analizini oluşturan programlar tarafından sağlanmaktadır. Doğal dil analizinin 3 temel fonksiyonu aşağıda açıklanmıştır: (Rowe, 1988)

1.Sözcüksel analiz

Cümleleri sözcüklerine ve noktalama işaretlerine ayırmak sözcüksel analiz olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca sözcükler de köklerine ve eklerine ayrılmaktadır.

2. Söz dizimsel analiz

Dilbilgisi kurallarını kullanarak, sözcüklerin cümle içindeki yerinin analizi ise söz dizimsel analiz olarak tanımlanmaktadır. Bu analizde, özne ve yüklem gibi cümlelerin öğeleriyle ilgili kurallar bilgisayarın anlayabileceği şekle dönüştürülür.

3. Anlamsal analiz

Cümlelerin kendi içinde ve diğer cümlelerle ilişkili olarak anlamının analizi Anlamsal analiz olarak adlandırılmaktadır. Bir YZ sisteminde cümlelerin anlamını bilgisayarın kullanabileceği biçimde yerleştirmek için bir kurallar dizisine başvurulmaktadır. Aslında doğal dil işleme yöntemi kullanıcıyı bilgisayar dillerinin karmaşıklığının getirdiği çeşitli sınırlamalardan uzak tutmaktadır. Bir bilgisayarı ilk olarak dilimizi çözebilir hale getirmek, zeki bir bilgisayar yaratmadaki en önemli aşamayı geçmiş olmaktadır.

7. UZMAN SİSTEM VE YAPAY ZEKA'NIN GELECEĞİ

Bu konuya, bugünkü ilgi teknik ve sosyal faktörlerin bir etkileşimi olarak görülebilir. Diğer bilimsel çalışmalarla kıyaslandığında YZ araştırmaları, daha yeni bir alandır. Hemen pratik sonuçlara ulaşmayı beklemek gerçekçi değildir. Günümüzde çoğu YZ araştırmacıları gerçek dünya problemleri ile uğraşmakta ve uzman davranışını modelleme konusunda başarı kaydetmektedirler. Son zamanlarda birçok teknik başarı gözlemlenmekte ve daha güçlü ve yaratıcı US'ler yaratılması çok zor görülmemektedir. Bu tabii ki US geliştirmenin rutin bir süreç olduğu anlamına gelmemelidir, aksine bir US geliştirmek yoğun ve zorlu bir çalışmayı gerektirmektedir. (Turban, 1992)

US uygulamalarının birçok alanda kazandığı başarılar, bu konuya ilgiyi arttırdığı gibi bu alandaki araştırmaların daha çok desteklenmesini ve geliştirilmesini de beraberinde getirmiştir. Bu araştırmalar bizim çok daha az kaynak kullanarak özellikle de insan kaynağı, daha kapasiteli sistemler geliştirmemizi sağlar.

Bu teknolojileri desteklemek üzere kurulan işyerlerinin bazıları US kurma araçları geliştirmek üzere kiralanmışlardır. Bazıları ise organizasyonlarda US geliştirme sürecine destek olmak amacıyla tutulmuşlardır. Bu firmaların servisleri ve ürünleri sayesinde organizasyonların kendi işlerinde US teknolojisine geçişleri nispeten kolaylaşacaktır.

Halen kullanılmakta olan US'lerden proje yönetimi, ürün tasarımı, makina ve teçhizat bakımı, veri analizi ve süreç gözlemleme gibi konularda kullanılanların organizasyonları olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Bu sistemler genellikle organizasyonların karşılaştığı analitik problemlerle başa çıkmak üzere geliştirilmektedirler.

US'lerin zeka ve kapasitesinin giderek arttığı ve bu sayede kullanıldığı işletmelerde karlılığı arttırdığı gözlemlenmektedir. Bilgi mühendisliği disiplini geliştikçe ve yaygınlaştıkça, US tasarımcıları çok daha karmaşık ve sayısal analiz teknikleriyle çözülemeyen problemlerle ilgilenebileceklerdir. US'lerin rolü yakın gelecekte, yardımcı ve destek elemandan gözlemci ve denetçiliğe doğru kayacaktır. (Martin ve Oxman, 1988)

Çeşitli ülkelerde her yıl US ve YZ bilgi teknolojilerinin gelişiminin incelendiği ve bu alanların geleceği konusunda kararların alındığı çok sayıda konferans düzenlenmektedir. Bunlardan bazıları, her yıl Amerika'da gerçekleştirilen "American Association for Artificial Intelligence National Conference", "IEEE Applications of Artificial Intelligence Conference" ve Expert Systems in Business Conference" olarak sayılabilir. Yine her yıl İngiltere'de düzenlenen "International Conference on Expert Systems", ve "Expert Systems Conference, Specialist Group on Expert Systems", ve Fransa'da düzenlenen "Avignon Conference on Expert Systems and their Applications" konferansları US ve YZ konularının çoğunu kapsayan başlıca organizasyonlardır. (Liebowitz, 1990)

ABD'de 1998 yılında yayınlanan ARPA Raporu'nda;"ABD'nin ulusal rekabet üstünlüğü bilgiye erişim, işleme ve analiz kapasitesine bağlıdır." ifadesine yer verilmiştir.

Örneğin ABD'de yürütülen akıllı otoyollar ve akıllı otomobiller projeleri kapsamında,otomobile takılan bir makinayla otomobil şoförü olmadan uzun bir yol kat edebilir. Otomobil çok kez şoförle yola çıkar ve davranışlarını öğrenir.

Bilgi-işlem teknolojileri alanında yapılan araştırmalara göre önümüzdeki 10 yılda çağımızı en çok etkileyecek sistemler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Istefanopulos ve diğ., 1999) :

- Zeki simülasyonlar (eğlence, eğitim alanlarında)
- Bilgi kaynaklarına ulaşım sistemleri (zeki arama, doğal dille etkileşim)
- Zeki proje yönetim yardımcıları (bilgi tabanlı yönetim)
- Robot timleri (çevre temizliği, yangın söndürme, kurtarma operasyonları)

Bu sistemlerden hareketle 21.yy'ın YZ konuları aşağıda verilmiştir:

(Istefanopulos ve diğ., 1999) :

- Oyunlar
- Yapay Hayat
- Teorem İspatlama
- Genel Amaçlı Problem Çözme (GPS=General Problem Solving)
- Doğal Dil İşleme (NLP=Natural Language Processing)
- Bilgi Tabanlı Sistemler (KBS=Knowledge Based Sytems)
- Makina Öğrenmesi (ML=Machine Learning)
- Robotlar
- Zeki Etmenler
- Şekil, Ses, Optik Tanıma

7.1 Türkiye'de Uzman Sistemler

US teknolojisi dünyadaki gelişimi doğrultusunda, ülkemizde de tıp alanında kullanılabilir. Çeşitli üniversitelerin mühendislik ve tıp fakülteleri ortak çalışmalarla tıbbi teşhisler yapan US'ler geliştirebilirler ve bu sistemler özellikle uzman doktorların ulaşamadığı bazı doğu illerinde en azından teşhis koymada dünyadaki uygulamalar gibi kullanılabilir.

Türkiye'de ayrıca imalat işletmelerinde çok sık rastlanan arıza teşhis ve onarım alanında da US'ler geliştirilebilir. Avrupa ve Amerika'da bu alanda başarılı bir şekilde kullanılmakta olan çok sayıda uygulama bulunmaktadır.

US'ler fen ve mühendislik dallarının yanısıra gelişmekte olan finans ve insan kaynakları gibi sektörlerde de örneğin, yatırım kararlarının alınması veya tasarruf yönlendirmede bir karar destek sistemi gibi, ya da personel seçiminde bir değerlendirme mekanizması olarak da kullanılabilir.

Ancak 1999 yılına gelindiğinde, Türkiye'de TÜBİTAK'ın YZ çalışmaları ve diğer birkaç küçük çaplı girişim göz önüne alınmazsa bu teknolojinin kullanımına ilişkin çalışma yok denebilecek kadar azdır. Bunun başlıca nedenlerini aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

1. Yazılım sektöründe yatırım ve sermaye birikiminin henüz araştırma ve geliştirme yapmak için yeterli olmaması,
2. Bu konuda çalışacak yeterli nitelikte ve sayıda eleman bulunmaması,
3. Bir US kurmak için gereken yüksek maliyetle beklenen getirinin doğru bir şekilde karşılaştırılamaması.
4. Dış dünya ile iletişim yetersizliği nedeniyle US'lerin yeterince tanınmaması.

Ülkemizde de US teknolojisinden yararlanılması için, üniversiteler, TÜBİTAK ve diğer araştırma kurumlarının desteği ve işbirliği bu konudaki çalışmaların hızını ve verimini arttıracaktır. Halen birçok üniversitede bu konularda dersler verilmektedir.

Bu alanda, TÜBİTAK dışında da bazı küçük çaplı projeler yürütülmektedir. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Yapay Zeka Bölümü'nde yürütülen askeri amaçlı projeler ve Bilkent ve Ortadoğu Üniversitelerinde yürütülen Turklang gibi projeler bu kapsamda sayılabilir. (Varol, 1998)

Yine bu kapsamda 1996 yılında Boğaziçi Üniversitesi Elektrik-Elektronik Bölümü kapsamında kurulan Akıllı Sistem Laboratuvarı'nda son iki yılda gerçekleştirilen çalışmalardan bazıları aşağıda bilgilerinize sunulmuştur:

Yapay görme ile ilgili araçlar:

1. APES Gezgin Robotu (APES=Active Perception System; Aktif Sezme Sist.)

APES robotu aktif sezme yolu ile işlem yapacağı yöne gider ve koluyla işlemi yapar. Bu projenin kapsamındaki çalışmalardan biri de “gezgin robot kullanarak parça hareket ettirme”dir. Sonraki parça - parçaya yaklaşma - parçayı taşıma metodunu uygulayarak dağınık halde bulunan parçaları istenen yerlere taşır. Proje, robotun mekanik yapımı, donanım, yazılım ve test aşamalarından oluşmaktadır. Halen test aşamasındadır.

2. Dokuma tezgahında otomatik göz kontrolü;

Yapay görme ile ilgili araçlardan biri olan otomatik göz kontrolünde dokuma tezgahında sürekli dönmekte olan rulo, hataya rastlandığında durdurulur, hatalı yer işaretlenir ve kesilir.

3. Tıp/ Akıllı Stetoskop

Akıllı stetoskop’la, sağlık taramalarında, göğüs seslerini sınıflandırarak ve seslerin frekans analizini yaparak teşhiste bulunulabilir.

4. Kamera ile Kalite Kontrol Otomasyonu

Yan Sanayi’de üretilen metal parçaların imalata girişte verilen şablona uyup uymadığının kontrolü yapılır. Sistemde ayrıca, parça verilen şablona uyuyorsa, kullanılacaklar, uymuyorsa hurda bölümüne ayrılır.

(Istefanopulos ve diğ., 1999)

8. UZMAN SİSTEMLER VE İNSAN KAYNAKLARI

İnsan kaynakları uygulamalarında geçtiğimiz yıllarda bilgi teknolojilerine ve özellikle US'lere diğer yönetim alanlarından daha az yoğunlukta başvurulmakta iken, günümüze bu alanda da US kullanımı giderek artmaktadır.

Daha önceleri personel departmanları çalışanların bordrolarının hazırlandığı ve onlara sadece yemek ve servis gibi sosyal hizmetler sunan birimler iken, günümüzün insan kaynakları departmanları organizasyonların üretim gücünü, iş verimliliğini, ve sektörlerindeki karlılıklarını arttırmak için insan faktörünün önemini vurgulamaktadırlar. İş tanımlarının doğru olarak yapılmasından sonra işe göre eleman seçilmesi ve vasıfları uygun insanın uygun yerde çalıştırılması halinde, şirket mevcut kaynaklarını en etkin şekilde kullanmış olur. Bütün şirketlerin ortak özelliği, üretim unsuru olarak insanı görmeleridir. Ürünleri tasarlayan, projeleri hayata geçiren insandır.

Çalışanla bulunduğu organizasyon arasında bir nevi köprü görevi görüp, her iki tarafın da ihtiyaçlarını ortak bir noktada kesiştirip kurumun devamlılığını sağlamak, insan kaynakları bölümlerinin amaçladığı en önemli unsurdur. Tüm bu etkenler doğrultusunda insan kaynakları yönetiminin dört ana hedefi doğmuştur: (Özyıldırım, 1998)

1. Toplumsal hedef

Etik ve sosyal anlamda toplumun ihtiyaç ve müdahalelerine cevap verebilmek.

2. Kurumsal hedef

Kurumun felsefesine aykırı hareket etmemek ve kurumun etkinliğine katkıda bulunmak.

3. İşlevsel hedef

İnsan kaynaklarının katkısını, organizasyonun ihtiyaçları çerçevesinde uygun bir seviyede tutmak ve kaynakların boşa harcanmaması için kurumun taleplerinden daha fazla ya da daha az hizmet vermemek.

4. Kişisel hedef

Çalışanların kişisel hedeflerine ulaşmalarında, eğer bu hedefler kişinin kuruma katkıda bulunmasını sağlayacak düzeyde ise olabildiğince organize etmektir.

Eğer kurum veya kurumun insan kaynakları bölümü, çalışanın üretkenliğini ve verimliliğini hiçe sayar ya da önemini kavrayamazsa, içinde bulunduğu sektörde uzun vadede kalıcı olamayacağı açıktır.

Yazında 1990 yıllarında yayınlanmış ve kullanılmakta olan, otuzun üzerinde US destekli insan kaynakları uygulamasına rastlanmıştır. 1990'dan sonra da insan kaynaklarının planlama, ücretlendirme, eğitim ve kariyer planlama gibi çok sayıda ve çeşitli alanı içi bu tip uygulamalar geliştirilmiştir. İnsan kaynakları alanında çalışmalarını sürdürmekte olan çok sayıda uzmanın hem fikir olduğu bir konu da karar verme mekanizmasının kalitesini yükseltmek amacıyla bu alanda US kullanımından çok daha geniş ölçüde yararlanılabilir. Ancak bu teknolojiyi uygulama mücadelesi, YZ teknolojisinin kullanıcı performansı üzerindeki etkisinin kaçınılmaz sonucu ile sınırlandırılmıştır.

Örnek Çalışma 1

Aşağıda anlatılan çalışmada, bir karar destek sistemi olarak kullanılan US'nin bir iş geliştirme sistemindeki etkileri araştırılmıştır. US kullanıcıları üzerinde yapılan bir deneyde US'nin hem performans hem de psikolojik çıktıları incelenmiştir. Yine bu çalışmanın teorik kısmı için davranışsal karar teorisinden oldukça faydalanılmıştır.

Söz konusu çalışmada insan kaynakları uygulamaları kapsamındaki bir US test edilmesine rağmen, sonuçları daha geniş çapta yönetsel karar verme alanında da etkili ve faydalı bir biçimde kullanılabilir.

Kağıt-Kalem yaklaşımı

İşletmenin personel departmanı çok sayıda idari personeli "iş sınıflandırıcı"ları olarak çalıştırmaktadır. Bu kişilere büro işleriyle ilgili iş kategorilerinde iş sınıflandırması yapmak için yetki verilmiştir. Sınıflandırıcılar düzenli olarak iş sınıflandırma problemlerinin örnek olarak çözüldüğü ve karar verme stratejilerinin anlatıldığı eğitimlerden geçirilmişlerdir. Ayrıca bu görevde yardım alabilecekleri çok sayıda doküman sağlanmıştır.

Bir sınıflandırma problemini tamamlama sürecinde başlıca sekiz görev kategorisi analiz edilmektedir, bunlar;

- 1.Doküman hazırlama,
- 2.Yazılı iletişim,
- 3.Sözlü iletişim,
- 4.Program yapma, koordinasyon, bağlantıları kurma, dosyalama, kayıt yönetimi,
- 5.Hesaplamalar, mali kayıtlar,
- 6.Doküman işleme,
- 7.Gözlemlleme.

Bu genel kategoriler kılavuzda tanımlanmış ve tüm bölüm sınıflandırıcılarına verilmiştir. Ek olarak, her görev açıklayıcı alt görevlerine ayrılmıştır. Örneğin doküman hazırlama, değerlendirme, yazdırma (dikte ettirme),

metin girişi, yanlışların düzeltilmesi ve kopyalama gibi alt gruplarına ayrılmıştır. Bu alt görevler de bir çok özel faaliyete bölünmüştür. Bu alt görevlerdeki farklı yaklaşımlar artan sorumluluk ve beceri seviyesini beraberinde getirmektedir.

Bölüm sınıflandırıcısı, söz konusu iş için gerekli beceri seviyesini ve mesleki sırayı, detaylı bir iş tanımlamasını temel alarak araştırmak ve bulmakla yükümlüdür. Bu strateji, iş tanımlamasında listelenen görevleri, ana kategorilerin her birindeki benzer görevlerle karşılaştırmaktan oluşmaktadır. Örnek görevler beceri seviyesi belirtileri ile birleştirilmektedir. İş tanımlaması ayrıca, çalışanın her faaliyet için çalışma zamanının ne kadarını harcadığı bilgisini de içermektedir. Beceri seviyesinin belirlenmesi, hangi aktivitenin diğerinden daha üstün performans gerektirdiğinin bulunmasını da içermektedir. Bu da bize, işle ilişkili olarak sürdürülen faaliyetlerin çok yönlü bir listesi oluşturulması gerektiğini göstermektedir. Eğer sınıflandırıcı, uygun iş sınıflandırmasından emin değilse, ya da beceri seviyesi veya mesleki sıra, limitlerin dışına çıkıyorsa, artık iş bir personel analistinin alanına girmektedir.

Uzman Sistem Yaklaşımı

Bu çalışmada kullanılan US sınıflandırıcılar tarafından işle ilgili bilgi toplama ve değerlendirme sürecini kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiştir. Kağıt-kalem yaklaşımı sınıflandırıcı açısından, kusursuz bir iş sınıflandırması kararı verebilmek için değerlendirmesi gereken 100'den fazla farklı alt görev bulunduğundan çok karmaşık bir sistemdir.

İki bölümden oluşan program bir yapay zeka programlama dili olan Prolog'da yazılmıştır ve DOS tabanlı bilgisayarlarda işletilmektedir. Programın birinci kısmı sınıflandırıcıya sistemin çıkarım sistemi ile analiz edilebilen detaylı bir iş tanımlaması yapmada yardımcı olmaktadır.

Programın iş tanımlaması kısmında, kullanıcı ilk olarak yukarıda geçen 8 ana görev kategorisini içeren bir liste ile karşılaşır. Kategoriyi seçtikten sonra, kullanıcı bu ana görevin altında bulunan bir alt görevlerin listelendiği bir ağaç diyagramı ile karşılaşır.

Kullanıcı her kutu üzerine geldiğinde o görevle ilgili detaylı bilgi görme fırsatını bulur. Görevin gereği olarak birine yüklenmiş bir iş seçildiğinde, görevli olanın o işe ne kadar zaman ayırdığına dair (bu zamanın günlük çalışma süresine oranı v.s.) sorular sorulmaya başlanır.

Bu program, iş için gerekli beceri seviyesini gösterdiği gibi yerine getirilen görevle ilgili işleyen hesabın da devamlılığını sağlar.

Programın iş tanımlama bölümü daha çok bilgi toplama sürecini makineleştirmek amacıyla hazırlanmıştır. Ancak US programın ikinci kısmında, kağıt-kalem yaklaşımından farklı olarak, mevki sınıflandırma önerileri de sunar. İş tanımlama aşaması bittikten sonra, kullanıcı bir sınıflandırma önerisi talep eder. Program kullanıcıya hem beceri seviyesi kararı hem de mesleki sıra ile ilgili öneriler sunar. Ayrıca, her kararın ve bu kararlar ile ilgili tüm faaliyetlerin bir açıklaması da kullanıcıya sunulur.

Kullanıcılar iş tanımlama sürecine dönme ve değişiklik yapma hakkına sahiptir. Program öneriler sunmanın yanında eğer bir konuda karar verilemiyorsa bunu da belirtmekte ve kullanıcıyı personel analistine göndermektedir. Sonuç olarak, program durumsal bir yardım sistemi içermektedir. (Lawler ve Elliot, 1996)

Örnek Çalışma 2

İnsan kaynakları çalışmaları kapsamında sayılabilecek bir başka uygulama da, bir hastanenin değerlendirilmesi ve halk sağlık servisleri verilerinin yorumlanması amacıyla geliştirilen mikro bilgisayar tabanlı bir US'dir. Bu sistem hem politik hedeflere ulaşma seviyesini hem de verimlilik seviyesini tanımlayan anahtar istatistikleri sunan performans göstergelerini analiz etmektedir.

Söz konusu sistem, İngiliz sağlık otoritelerinin yıllık performans değerlendirmelerini desteklemek amacıyla kullanılmaktadır. İngiltere Sağlık ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, hastane ve halk sağlık servisleri için 450 adet performans göstergesi belirlemiştir. US'in geliştirilmesinde CRYSTAL isimli C dilinde yazılmış mikro tabanlı bir US kabuğu kullanılmıştır.

Bu çalışma ilk olarak 1986 yılında 14 bölgeden 5'inin katılımıyla bir pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Kullanıcı dostu ve esnek olan bu sistem, performans göstergeleri verilerini okuyarak ve süzerek çeşitli raporlar oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. (Bowen ve Payling, 1987)

9. PERSONEL İŞE YERLEŞTİRME SÜRECİNE İLİŞKİN BİR UZMAN SİSTEM YAKLAŞIMI

9.1 Mercedes-Benz Türk A.Ş. Firma Tanıtımı

Mercedes-Benz Türk A.Ş. (MB Türk), 1967 yılında Daimler-Benz A.G., Mengerler Ticaret T.A.Ş. ve Has Otomotiv ortaklığı olarak Otomarsan ünvanıyla İstanbul'da kurulmuştur. 1968 yılında 0302 tipi otobüslerinin üretimi başlamış, 1970'de ilk ihracat yapılmış ve günümüze dek ürettiği otobüslerin yaklaşık 8200'ünün ihracatını gerçekleştirmiştir. 1984 yılında Mercedes-Benz A.G. mümessili olan şirket, 1986 yılında Aksaray ilinde kamyon fabrikasında kamyon üretimine başlamıştır. Kasım 1990'da ticari ünvanı Mercedes-Benz Türk A.Ş. olarak değişen kuruluş, günümüzde yaklaşık 3280 personel istihdam etmektedir.

Yoğunlaşan ihracat faaliyetlerini dikkate alarak Davutpaşa fabrikasının yanısıra İstanbul Hoşdere'de ikinci otobüs fabrikasının temelini Haziran 1993'de atan MB Türk, Hoşdere otobüs fabrikasında 1994 Aralık ayında faaliyete geçmiştir.

Esas sermayesi 6,600,000,000,000.-TL olan MB Türk'ün ortakları, Daimler-Chrysler(%70), Overseas Lending Corporation(%15), Koluman Holding A.Ş.(%7), TSKGV(%5) ve Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu(%3)'dur.

MB Türk, kuruluşundan bu yana yaklaşık 29000 otobüs, 31000 kamyon, 1000 midibüs ve gerçek anlamda otomobil ithalatını başlattığı 1989'dan beri yaklaşık 9000 otomobil satışı gerçekleştirmiştir. MB Türk A.Ş. Aksaray Fabrikası 1994 yılında ISO 9002, Davutpaşa ve Hoşdere ise 1995 yılında ISO 9001 belgesini alarak Türk otomotiv sanayiinde bu belgeleri alan ilk tesisler olmuşlardır.

9.2 Mercedes-Benz Türk A.Ş. Personel İşe Yerleştirme Süreci

Personel işe yerleştirme US kabuğu (PERUS), MB Türk A.Ş. personel bölümünde yürütülmekte olan memur işe alımlarını desteklemek amacıyla geliştirilmiştir. Şirketin personel bölümü, "İdari İşler" ve "Eğitim ve Planlama" olmak üzere iki ana kısımdan oluşmakta, işe alma ve yerleştirme fonksiyonu idari işler kısmı altında yürütülmektedir. Memur ve işçi alımları birbirinden ayrılmış, iki ayrı kişi bu fonksiyonu yerine getirmekle görevlendirilmiştir.

Şirket organizasyon kademeleri sistemin temelini oluşturmada kullanıldığından aşağıda sırasıyla bilgilerinize sunulmuştur:

<u>Direktörlük</u>	<u>Direktörlük Çalışma Alanı</u>	<u>Bölüm</u>
Direktörler Kur.Bşk.	D/Sosyal D/Teknik	Personel, Sipariş Yönetimi, H.İlişkiler Bilgi-İşlem
Pazarlama Dir.	P/Satış P/Teknik	Satış, İhracat Satış-Teknik
Mali-İşler Dir.	K/Mali-İşler K/Kontrol	Finans, Muhasebe Proje-Kontrol
Geliştirme Dir.	G/Tasarım G/Projeler	Teknik Çizim ve Dokümantasyon Geliştirme
Teknik	T/İmalat T/Planlama	İmalat, Teknik Hizmetler Teknik Planlama, Kalite Kontrol

Şekil 9.1 Organizasyon Kademeleri

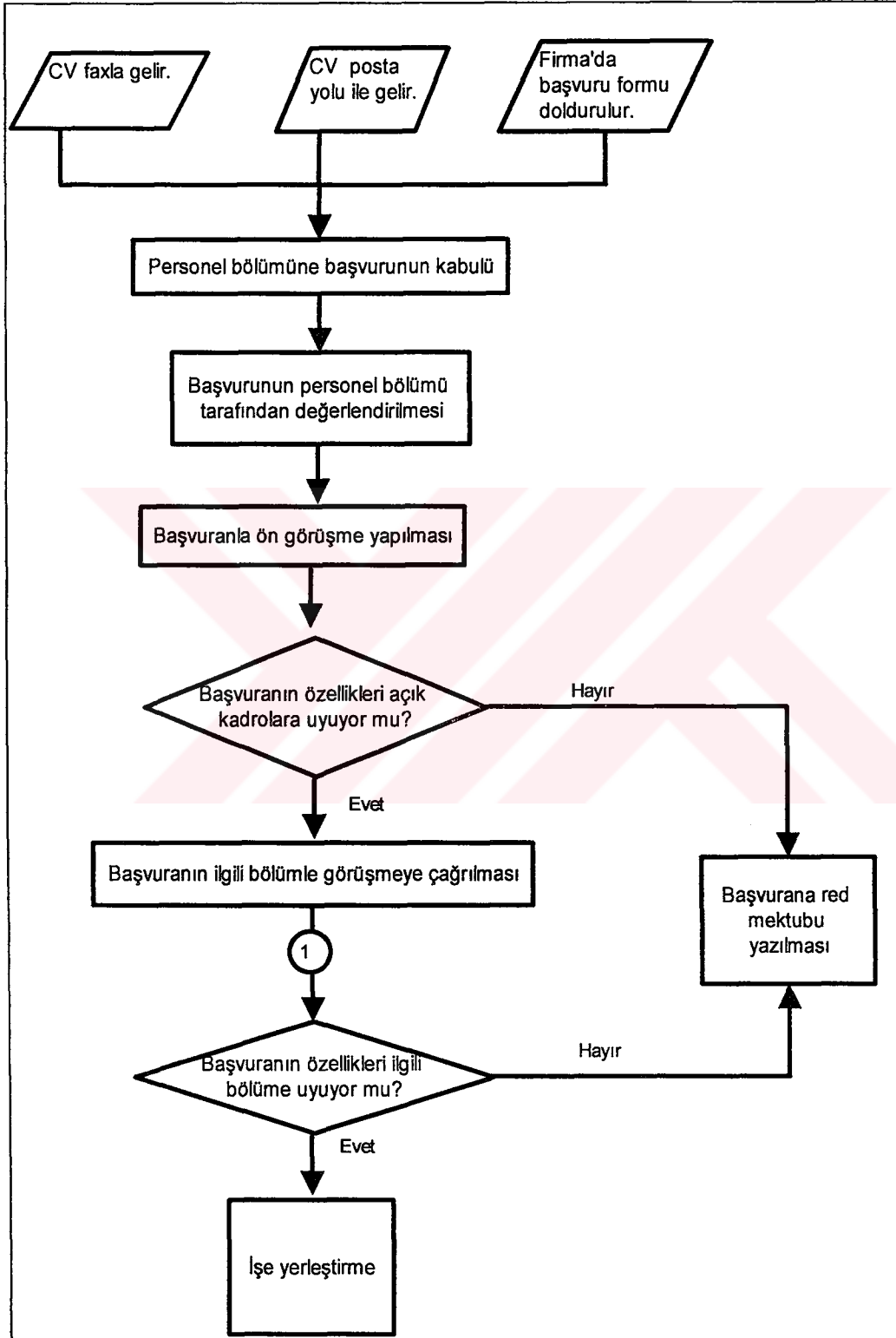
MB Türk'de her yılın başında yapılan satış ve üretim planlarından hareketle şirkette her yıl için istihdam edilecek personel sayısı yani kadrolar belirlenmektedir. Bu kapsamda belirlenen memur ve mühendis sayıları da ilgili bölümlere iş yüküne ve planlanan projelere göre dağıtılmaktadır. Bu verilerle belirlenen eleman ihtiyacını gidermek üzere, öncelikle daha önce gelen başvurulara bakılmaktadır. Eğer uygun niteliklerde eleman bulunamazsa, söz konusu memur veya mühendis ihtiyacını karşılamak üzere, gazete ilanları, üniversitelerde tanıtım veya çalışanların yakınlarına ulaşma yöntemleri kullanılmaktadır.

Başvurular, özgeçmişlerin fax veya mektupla gelmesi veya kişilerin firmada başvuru formunu doldurmaları ve öngörüşmeye alınmaları şeklinde şirkete ulaşmaktadır. MB Türk, gelişmekte olan bir şirket olduğundan gelen tüm başvurular değerlendirilmektedir. Başvuru kabulü sadece belli bir zaman aralığıyla sınırlandırılmamıştır.

Personel bölümü memur işe alım uzmanları, MB Türk'e gelen başvuruları çeşitli değerlendirmelere tabi tutuktan sonra ilgili bölüme göndermektedirler. Başvurunun şirkete uygunluğu tespit edildikten sonra asıl hedef, ilgili bölümün seçimi olarak belirlenmiştir. Daha sonra ilgili bölüm kişiyle yaptığı görüşmeler sonunda işe alım kararını personel bölümüyle ortak olarak alır.

9.3 Mercedes-Benz Türk A.Ş. Personel İşe Yerleştirme İş Akışı

Bu çalışmada, aşağıdaki şekilde görülmekte olan iş akışının sadece "1" noktasına kadar olan kısmı ele alınmıştır.



Şekil 9.2 Personel İşe Yerleştirme İş Akışı

9.4 Personel İŖe YerleŖtirme Sistemi YaŖam Çevrimi

9.4.1. Problemin Tanımlanması ve Projenin BaŖlatılması

Problemin baŖlatılması aŖaması, problemin belirlenmesi, ihtiyaçların analizi, alternatif çözümlerin geliŖtirilmesi ve US yaklaşımının soruŖturulması alt adımlarını içermektedir. Bu aŖamada ayrıca daha önce karŖılaŖılan benzer problemler de incelenerek alternatif çözüm önerileri geliŖtirilir.

Problemin tanımlanması

Bu program, MB Türk personel bölümünde bir insan kaynakları faaliyeti olarak yürütölmekte olan işe seçme ve yerleŖtirme mekanizmasını desteklemek amacıyla geliŖtirilmektedir. İşe yerleŖtirmede ilk olarak ön eleme yapılmakta ve bu eleminin sonuçları çok önem taşımaktadır. Ön eleme süreci hem çok zaman almakta hem de bu işi yapacak kişinin önce eğitimden geçmesi sonra da belirli bir süre tecrübe kazanması gerekmektedir. Kısacası, görevli uzmana yardımcı olmak ya da yerini doldurmak oldukça güç olmaktadır. Bu bağlamda, programın temel amaçları, uzmana nesnel bir bakış açısı ve hız kazandırmanın yanısıra geriye yönelik sorgulama yapmak olarak sayılabilir.

Daha önce baŖvurulan çözüm yöntemleri

İşe yerleŖtirme sürecinde ön elemeyi hızlandırmak ya da güvenilirliğini arttırmak amacıyla daha önce bir test mekanizması kurulması denenmiş ancak test yapacak ve yorumlayacak yetenekte kişiler de kolay bulunamadığından bu proje yürütölememiŖtir. Söz konusu testler, işletmede halen terfi mekanizmasına destek amacıyla kullanılmaktadır.

Problem alanı seçimi

İşe yerleŖtirme sürecinde genellikle uzmanın elinde yetersiz bilgi olmakta ve bu bilgiyle karar vermek durumunda kalmaktadır. Problemin ya da yerleŖtirme işleminin çözümlenebilmesi için insanın usamlama süreci taklit edilecektir. Bu alanda ön eleme ya da işe yerleŖtirme yapacak kişilerin bulunması oldukça güçtür ve eğitimi de oldukça zaman almaktadır. Söz konusu problemde en iyi çözümün bulunması yerine daha çok doğru karar vermeye yönelik bir yaklaşım sergilenmektedir. Tüm bu özellikler US teknolojisinin problem çözümüne yardımcı olabileceğini göstermektedir.

US'in hedefleri

GeliŖtirilecek US ile işe yerleŖtirmede ön eleme sürecinin hızlandırılması, uzmana destek verilmesi amaçlanmıştır. Bu sistem ayrıca geriye yönelik sorgulama mekanizmasına da sahiptir.

Bu sayede hataların tekrarlanması önlenir. Sistem uzmanı daha nesnel bir gözlem yapma olanağı sunacağından sistemin güvenilirliği artacak ve sistemin kendi kendine öğrenme niteliği de bu alandaki eleman sıkıntısını azaltacaktır.

Sistem tarafından karşılanması beklenen ihtiyaçlar

Sistemden beklenen, dışarıdan yapılan başvuruların belli kriterlere göre ön değerlendirme ve elemelerinin yapılması ve eleman ihtiyacı olan bölümlerdeki kadrolarla eşleştirilmesidir. Bu sayede uzman zamanının daha çoğunu yapılacak görüşmelerle kişiden daha çok bilgi almaya ve sistemi geliştirmeye ayırabilecektir.

9.4.2 Sistem Analizi

Bu aşamada sistem konsepti, destekleyici teknoloji ve problem üzerinde çalışılır. Kaynakların belirlenmesini fizibilite analizi izler. Bu aşamada son olarak, maliyet fayda analizi yapılır.

Problemin ele alınan kısmının sınırları

Bu çalışmada, sadece memur işe yerleştirme süreci üzerinde durulmuş, işçi başvuruları projeye dahil edilmemiştir. Problemin, kişinin firmaya başvurmasından ilgili bölümle görüştürülmesine kadar olan bölümü ele alınacaktır. İlgili bölümle görüşme ve seçim aşamaları için de sistemin devamı geliştirilebilir.

Proje üzerinde çalışacak uzmanların belirlenmesi

Bu tip bir projede çalışacak ve bilgi edinim sürecinde görüşülecek uzmanların seçimi oldukça zor olmaktadır. Bilgi tabanının şirket politikaları ve uzmanın tecrübeleri ışığında oluşturulduğu dikkate alınarak iki ayrı uzman görüşlerine başvurulmuştur. PERUS projesinde personel bölümünden memur işe alımıyla ilgili iki uzman, işçi alımıyla ilgili bir kişi ve bilgi işlem departmanından iki sistem analisti olmak üzere 5 kişi daha destek vermektedir.

Sistemin işletmeye maliyeti

Sistem İnternet'den araştırılan ve belli periyotlarda kullanımına imkan tanınan bir US kabuğu çerçevesinde geliştirildiğinden ve projedeki diğer çalışanlar da firma içinden olduğundan oldukça düşük maliyetle oluşturulmuştur. Ancak sistemin geliştirilebilmesi için lisans süresinin uzatılması, dolayısıyla da bazı programların satın alınması gerekmektedir.

Sistemi oluştururken göz önüne alınacak işletme politikaları ve kurallar nelerdir?

1. PERUS programı sadece memur ve mühendis alımları için tasarlanmıştır.
2. Şirket politikası gereği bir başvuru birden fazla bölüme gönderilemez. Bu nedenle de iki farklı bölüm, tümüyle aynı özelliklere sahip bir eleman profili tanımlayamaz.

3. İş tecrübesi olmayan adaylarda, belirleyici kriterlerden biri de kişilik özellikleri olduğundan tecrübesiz adaylarla ön görüşme yapılması ve kişilik özelliklerine ait bulguların edinilmesi şarttır.

4. Başvuruların sorgulanmasında cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

5. Başvurunun değerlendirilebilmesi sağlanması gereken için temel kriterler aşağıda sıralanmıştır:

- Başvuran kişinin yabancı dil bilgisi olması (Almanca ve/veya İngilizce)
- Başvuran kişinin üniversite mezunu olması
- Başvuran kişi tecrübeli ise askerliğini yapmış olması
- Başvuran yeni mezun ise otuz yaşını aşmamış olması

9.4.3 Yazılım ve Donanım Seçimi

US araçlarının seçimi

NATIVE, Prolog'un çıkarım yetkinliğini kullanan bir program ve aynı zamanda bilgi tabanıdır. Kuralların tanımlanmasında da Prolog söz dizimini kullanmaktadır. Prolog bir kural dilidir ve US olabilmesi için bazı ek fonksiyonlara gereksinim duymaktadır. Native kabuğu da Prolog'a açıklama ve sorulara verilen cevapları hatırlama yeteneklerini kazandırır ve US olarak çalışmasını sağlar.

Donanım ve yazılım olarak ise, işletmedeki PC konfigürasyonları sistemin işletilmesi için yeterlidir. Program Windows ortamında çalışmakta ve çok yer kaplamamaktadır.

9.4.4 Sistemin Ana Elemanlarının Tasarımı

Bilgi Edinimi

Bilgi edinim süreci, bir bilgi mühendisinin gerekli girdileri bir araya getirerek US'nin bilgi tabanı için veri oluşturmaktır. Bu çalışmada, bilgi edinim yöntemleri olarak görüşmeler, iz sürme ve tümevarım kullanılmıştır. Bilgi kaynaklarına genellikle kolay ulaşılmış, ancak bilgiçoğunlukla kişisel deneyimlerden kaynaklandığından bu bilgileri bilgi tabanına yansıtmak oldukça güç olmuştur.

Başvurulan bilgi kaynakları aşağıda sıralanmıştır:

1. Konuyla ilgili dokümanlar (başvuru formları, CV'ler, testler)
2. Vaka çalışmaları
3. Gözlemler
4. Uzmanlarla görüşmeler (bilgi aktarımı, sorgulama, çıkarım, uzmanlık)

Uzmanlarla yapılan görüşmelerde aşağıdaki sorular yöneltilmiştir:

- Sizin bildiğiniz ancak uzman olmayan birinin bilmesi gereken bilgiler nelerdir ?
- Kullanıcıya ne tip sorular sormalıyız?
- Tecrübenize dayanarak verebileceğiniz diğer bilgiler nelerdir?

Elde edilen bilgiler çıkarım işlemleri oluşturulması ve bilgi tabanının kurulmasına ışık tutacak niteliktedir. İki ayrı uzmandan edinilen bilgiler derlenmiş daha sonra ortak bir toplantı yapılarak, farklılık gösteren noktalar üzerinde durulmuş ve tüm kurallarda görüş birliğine varılmıştır.

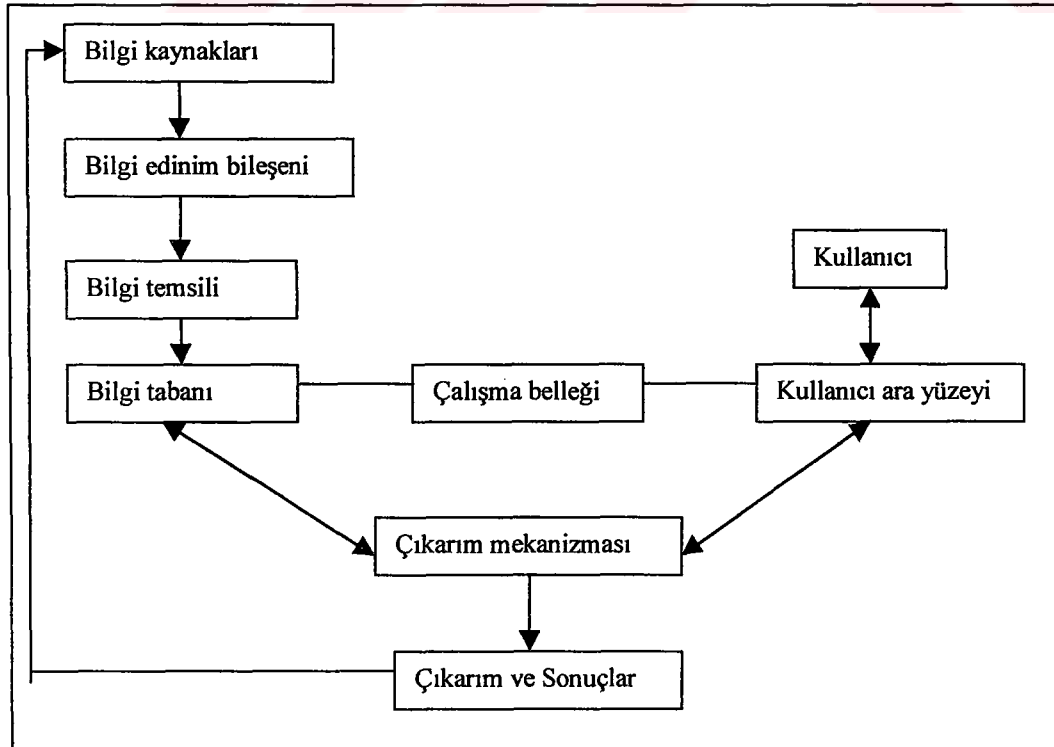
Bu süreçte ayrıca uzmanlarla birlikte bölüm yetkilileri ile görüşülmüş ve bölümler için eleman profili çıkarılması yönünde çalışmalar yapılmıştır. Firma bünyesindeki her bölüm için mesleki yeterlilik sistem dışında bırakılarak, genel bir aday eleman profili oluşturulmuştur. Bu çalışmada iki ayrı bölümün eleman profilinin tümüyle aynı olamayacağı varsayımından hareket edilmiştir.

Aday eleman profili çıkarmak için yapılan çalışmada yöneltilen sorular aşağıdaki konuları kapsamaktadır.

- Gerekli ve yeterli yabancı dil bilgisi
- Çalışma alanı
- Çalışma şekli
- Uygun meslekler
- Uygun iş tecrübesi
- Kişilik özellikleri

Bu görüşmeler ve gelen başvurular üzerinde yapılan çalışmalarla temel kategoriler belirlenmiştir. PERUS'u temel alarak yürütülecek ileriki çalışmalarda bu kategorilerin sayısı artırılarak daha etkin bir eleme mekanizması oluşturulabilir.

Bilgi Temsili



Şekil 9.3 Personel İşe Yerleştirme Uzman Sistemi Yapısı

Bu çalışmada, problemle ilgili bilgiler kapsamında yer alan nesneler ve faaliyetler kurallarla temsil edilmişlerdir. Kurallarla temsil etme yönteminin bir şekli olan mantıksal notasyon kullanılmıştır. Faaliyetler aynı zamanda sonuçları veya alınan kararları işaret eden örneklerle de temsil edilebilirler. Uzmanlardan örneklerle bilgi edinmek kurallarla edinmekten daha kolay olduğundan çalışma kapsamında bazı faaliyetler de örneklerle temsil edilmişlerdir.

'Personel.nkb' Bilgi Tabanı Yapısı

Bilgi edinimi ile ulaşılan bilgileri olgular ve kurallar olarak sınıflandırabiliriz. Olgular, problemin tanımı ve problem alanıyla ilgili diğer bilgileri, kurallar ise bilginin ne zaman ve nasıl kullanılacağına ait stratejileri taşır. EK A'da sunulan 'Personel.nkb' bilgi tabanı, 4 ögeden oluşmuştur:

1. Bilgi tabanının başlığı

Bilgi tabanı başlığı " Personel, Native Uzman Sistem kabuğu kullanılarak hazırlanmış bir Personel İşe Yerleştirme Sistemidir." şeklinde gösterilmiştir.

2. Bilgi tabanının amaçları

Bilgi tabanının ana amacı uygun bölümü bulmaktır. 'Personel.nkb'nin ana amacı "top_goal(X) :-bolum(X)." şeklinde kodlanmıştır.

Bilgi tabanında, 3 aşamada amaca ulaşıldığından iki ara amaç daha belirlenmiştir. Geriye yönelik kontrol mekanizması kullanılan programda ilk amaç başvurunun şirkete uygunluğu (tecrübeli veya tecrübesiz olması farklılık göstermektedir), ikinci amaç da ilgili direktörlüğe uygunluğudur.

3. Amaçları destekleyecek kurallar ve olgular

Başvurunun şirkete uygunluğu için belirlenmiş kurallar aşağıda sıralanmıştır:
uygun(kabul) :-

yabancı_dili(var_mı),
üniversite_derecesi(var_mı).

tecrübesiz_uygun(a_kabul) :-

yeni_mezun(mu),
yabancı_dili(var_mı),
üniversite_derecesi(var_mı),
yaşı(otuzun_altında_mı).

tecrübeli_uygun(t_kabul) :-

tecrübesi(var_mı),
yabancı_dili(var_mı),
üniversite_derecesi(var_mı),
askerliğini(yapmış_mı).

Bir başvurunun örneğin, teknik direktörlüğün planlama çalışmaları alanına uygun olabilmesi için belirlenmiş kurallar aşağıda belirtilmiştir:

direktörlük(t_planlama) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mı),
ikinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(teknik_konular),
çalışma_şekli(bireysel_çalışma).

Başvurunun örneğin, teknik planlama bölümüne uygun olabilmesi için belirlenmiş kurallar da aşağıda sunulmuştur:

bolum(teknik_planlama) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(endüstri_mühendisi),
iş_tecrübesi(planlama).

bolum(teknik_planlama) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
iş_tecrübesi(planlama).

bolum(teknik_planlama) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(endüstri_mühendisi),
kişilik_özelliliği(normal).

bolum(teknik_planlama) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
kişilik_özelliliği(normal).

Şirketteki her bölüm için bu kurallar ayrı ayrı tanımlanmış olup, bu olgu ve kurallardan herhangi birine uymayan başvuru olduğu durumda sonuç, "Uygun bölüm bulunamadı." şeklinde verilmektedir.

4. Değişkenler

Sistemdeki değişkenler şirket politikaları ve uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda MB Türk'e özel belirlenmiştir. Native US kabuğunun esnek yapısı sayesinde her uygulama için bu değişkenler özel olarak belirlenebilmektedir.

MB Türk uygulamasında kural tabanının oluşturulmasında ve çıkarımda etkili olan değişkenler aşağıda, bilgi tabanında gösterildiği şekliyle sıralanmıştır.

Değişkenlerin bu şekilde gösterimi, Prolog'da "ask"(sor) kullanılarak yazılmış bir yönlendirici danışman niteliğindedir. Kullanımda, "action x" için prolog sorgulama mekanizması çalıştırılır. Birkaç sorunun ardından x cevapla yüklenmiş olur.

askerliğini(X) :- ask(askerliğini,X).

yabancı_dili(X) :- ask(yabancı_dili,X).

üniversite_derecesi(X) :- ask(üniversite_derecesi,X).

yaşı(X) :- ask(yaşı,X).

yeni_mezun(X) :- ask(yeni_mezun,X).

tecrübesi(X) :- ask(tecrübesi,X).

birinci_dili(X) :- ask(birinci_dili,X).

ikinci_dili(X) :- ask(ikinci_dili,X).

çalışma_alanı(X) :- menuask(çalışma_alanı,X,[sosyal_konular,teknik_konular]).

çalışma_şekli(X) :-menuask(çalışma_şekli,X,[takım_çalışması,bireysel_çalışma]).

mesleği(X) :-

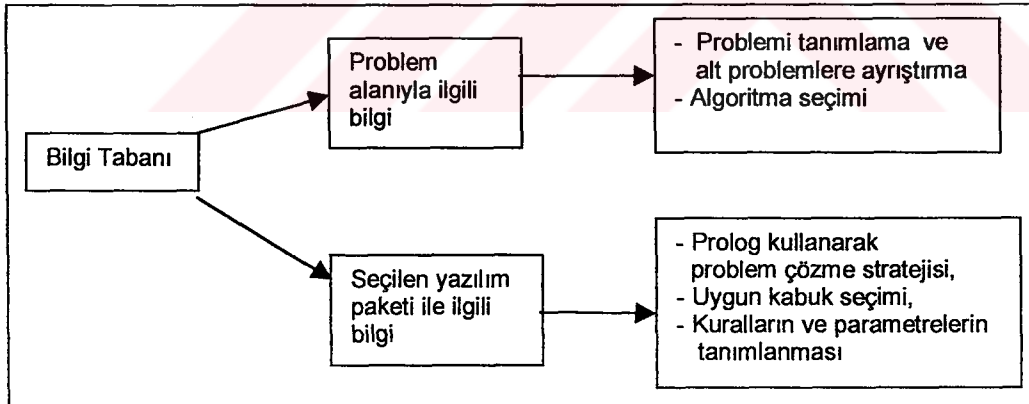
menuask(mesleği,X,[işletme,sosyal_bilimler,bilgisayar_mühendisi,makina_mühen
disi,endüstri_mühendisi,kimya_mühendisi,elektrik_mühendisi]).

iş_tecrübesi(X) :-

menuask(iş_tecrübesi,X,[insan_kaynakları,bilgi_teknolojisi,analiz,halkla_ilişkiler,
satış,ihracat,finansman,muhasebe,proje_yönetimi,tasarım,imalat,planlama,bakım,
kalite_kontrol]).

kişilik_özellliği(X) :- menuask(kişilik_özellliği,X,[girişken,çekingen,normal]).

Personel işe yerleştirme US bilgi tabanı yapısı aşağıdaki gibi özetlenebilir:



Şekil 9.4 Personel İşe Yerleştirme Uzman Sistemi Bilgi Tabanı

Çalışma Belleği

Çalışma belleği sistemin sahip olduğu bilginin özel bir zamandaki ayrıntılarını içerir. Bundan dolayı başlangıçta çalışma belleği boştur. Daha sonra kullanıcıların etkileşim boyunca sağladığı olgular ve sistem tarafından çıkarılan olguları kapsayacaktır. Bu nedenle çalışma belleği dinamik bir yapıya sahiptir, denebilir.

Çıkarım Mekanizması

Çıkarım mekanizması US'i çalıştırır. Bilgi tabanındaki uygun kurallara erişim sağlar, hangilerinin kullanılacağını belirler, bilgi tabanındaki bilgiyi işleyerek yeni bilgiler üretir ve uygun bir çözümün bulunduğu zamanı belirler.

US, tüm bu işlemleri arama teknikleri ve kontrol stratejileri ile gerçekleştirir. Bu strateji ve tekniklere çıkarım mekanizmaları içinde başvurulmakta, örneğin bu çalışmada başvuru kuralları çıkarım mekanizmasında geriye yönelik kontrol stratejisi kullanılmaktadır. Bilginin temsil edilmesi ve kontrol stratejileri arasında doğru kombinasyonu bulmak çok önemli bir görevdir. Bu çalışmada olduğu gibi, küçük çaplı US'lerde, kurallara dayanan bilgi temsili ile geriye yönelik kontrol stratejisi birlikte kullanıldığında çok daha iyi sonuç alındığından seçilen kabuğa da geriye yönelik kontrol stratejisi uygulanmaktadır.

Sorgulama tipi olarak, daha çok mantıksal ve kural tabanlı sistemlerde kullanılan tümdengelim yöntemi üzerinde durulmuştur. Bu sorgulama tipinin temel prensibi, varolan bilgiden yeni bilgi geliştirmektir. Sorgulama, genel prensiplerden özel sonuçlar çıkarmak yönünde sürdürülür. Çıkarımın ne derecede başarılı olduğu büyük ölçüde hangi bilgi temsil yönteminin kullanıldığına bağlıdır.

İşe yerleştirme çalışması kapsamında başvuru kullanıcı ara yüzü, çalışma belleği ve çıkarım mekanizması kullanımı aşağıda kısaca özetlenmiştir. Söz konusu Native kabuğu çıkarım mekanizması EK B'de verilmiş olan kodlama sistemiyle çalışmaktadır. Bu kodlama sistemine yine İnternet'den alınan "Amzi!Prolog Logic Server for Windows" isimli bir program sayesinde ulaşılmış ve program mümkün olduğunca türkçeleştirilmiştir.

Çıkarım Yöntemleri

Tümdengelim sorgulamayı gerçekleştirmek için bazı temel sorgulama kuralları, yeni ifadeler yaratmak için mantıksal ifadelerin işlenmesine izin vermektedir. Bu çalışmada mantıksal ve kurallarla çıkarım yöntemlerine başvurulmuştur. Ayrıca bir çıkarım ağacı oluşturularak sürecinin şematik bir görünümünü verilmiştir. Her kural bir dayanak noktası ve bir sonuçtan meydana gelmektedir. Ek C'de, bu çalışmada kullanılan işe yerleştirme fonksiyonu ile ilgili ve geriye yönelik kontrol stratejisine dayalı çıkarım ağacı "Personel İşe Yerleştirme Çıkarım Ağacı" adı altında örnek olarak verilmiştir.

Native US kabuğu çıkarım mekanizması, çalışma belleği ve kullanıcı arayüzü

Program ilk açıldığında kendisi hakkında bilgi verir. Hangi komutların nasıl ve hangi amaca yönelik kullanılacaklarını anlatır. Aşağıda, programın temel komutlarının sisteme nasıl tanıtıldığı ve komutlarla ilgili bilginin ne şekilde verildiği görülmektedir.

do(help) :- native_help, !.	(Native'in yardım menüsünü çağır)
do(load) :- load_kb, !.	(Bilgi tabanını yükle)
do(solve) :- solve, !.	(Çalıştır)
do(how(Goal)) :- how(Goal), !.	(Hedefe nasıl ulaşıldığını çıkar)
do(whynot(Goal)) :- whynot(Goal), !.	(Hedefe nasıl ulaşılamadığını çıkar)
do(quit).	(Programdan çık)
do(X) :-	

```
    write(X),  
    write(' komutu geçerli değildir. '), nl,  
    fail.
```

```
native_help :-  
    write('help. load. solve. how(Goal). whynot(Goal). or quit. '),nl,  
    write('Yukarıdaki komutlardan;
```

```
yardım almak için "help" komutunu,  
dosyayı yüklemek için "load" komutunu,  
dosyayı çalıştırmak için "solve" komutunu,  
sonuca nasıl ulaşıldığını sorgulamak için "how(Goal)" komutunu,  
sonuca neden ulaşılamadığını sorgulamak için "whynot(Goal)" komutunu,  
programdan çıkmak için "quit" komutunu,  
sonuna nokta "." koyarak kullanınız. '), nl.
```

```
[load_kb :-  
    write('Dosya adını küçük harflerle yazınız. (örn. "birds.nkb").: '),  
    read(F),  
    reconsult(F).]
```

Programa "load." komutu ile giriş yapılır. Bu komut, kullanacağımız bilgi tabanını çağırmak içindir. Daha sonra bilgi tabanının adı 'Personel.nkb'. şeklinde yazılır. Bilgi tabanını çıkarım mekanizmasına tanıtmak ve çalıştırmak için ise "solve." komutu kullanılır.

```
[solve :-  
    abolish(known,3),  
    prove(top_goal(X,[]),  
    write('Başvurunun gönderileceği bölüm:'),write(X),nl.]
```

Bir hedefe ulaşıldığında, "Başvurunun gönderileceği bölüm" yazısının yanına ulaşılan hedef bölüm yazılarak kullanıcıya sonuç sunulur.

```
[solve :-  
    write('Uygun bir bölüm bulunamadı. '),nl.]
```

Bir hedef bölüme ulaşılamazsa kullanıcıya "Uygun bölüm bulunamadı" mesajı verilir. Her hangi bir bölüm için bu başvurunun neden uygun olmadığı da aşağıda da gösterileceği üzere "whynot(goal)" şeklinde sorgulanabilir.

Native kabuğunda, kurallar kullanıcıdan alınacak cevaplara bağlı olarak oluşturulmuştur. Bu durumda kural tabanı her aşama için oluşturduğu kuralları hafızasında tutacak ve çıkarım mekanizması bu kurallar zinciriyle sonuca ulaşacaktır.

Aşağıdaki “ask”(sor) kullanılan Prolog kodları iki prolog kuralını kullanmaktadır; ilk olarak söz konusu özelliğin daha önceden bilinen bir değer olup olmadığını kontrol eder. Önceden bilinen bir değerse bunu kuralın işleyişi için istenen değerle karşılaştırır ve uyup uymadına bakar. Eğer bu özellik önceden bilinen bir değer değilse, ikinci kural devreye girer. Kullanıcıya, bu özellik ile ilgili soru yöneltilir ve alınan cevabın beklenen değer olup olmadığı kontrol edilir.

Bu tip kullanıcı etkileşimi özellikle, sistemin, kullanıcıyla karşılıklı diyalog temeline dayanan bir problemin nedenini bulmaya çalıştığı teşhis sistemleri için çok önemlidir. “ask”(sor) gibi bir belirleyici kullanılarak, sadece ilgili kurallarla ortaya çıkan ve sadece gerçekten gerekli olan soruları soran bir sistem oluşturulabilir.

Büyük harfle başlayan terimler değişkenler olarak verilmiştir.

Sorulara verilecek yanıtlar 2 tipte olabilir. Evet veya hayır ile cevap verilebilecek sorulara “e” veya “h” ile çoktan seçmeli sorularda ise seçilen cevabın numarası yazılarak yanıt verilebilecektir. “e” veya “h” ile yanıtlanacak sorular için “ask” komutu, çoktan seçmeli sorular için ise “menuask” komutu kullanılmıştır. Aşağıda da görüldüğü üzere sorular bu arayüz aracılığıyla türkçeleştirilmiştir.

ask(Attribute,Value,_):- known(e,Attribute,Value), !,	(doğru olduğunu biliyorsak geçer ve daha fazlasına bakmaz)
ask(Attribute,Value,_):- known(_,Attribute,Value), !, fail.	(yanlış olduğunu biliyorsak geçemez)
ask(Attribute,_,_):- not multivalued(Attribute), known(e,Attribute,_), !, fail.	(başka değerler varsa geçemez) (değerin yanlış olduğu belirlenir)
ask(A,V,Hist):- write(A:V), write('? (e veya h)'), get_user(Y,Hist), asserta(known(Y,A,V)), Y = e.	(bu noktada kullanıcıya sorulmalıdır) (yanıt alınır) (tekrar sormamak için hafızaya alınır) (cevaba bağlı olarak geçer veya geçemez)
menuask(Attribute,Value,_,_):- known(e,Attribute,Value), !,	(doğru olduğunu biliyorsak geçer)
menuask(Attribute,_,_,_):- known(e,Attribute,_), !, fail.	(yanlış olduğunu biliyorsak geçemez)

```
menuask(Attribute,AskValue,Menu,Hist) :-
    nl,write('Başvuranın '),write(Attribute),write(' nedir ?'),nl,
    display_menu(Menu),
    write('Seçtiğinizin numarasını yazınız> '),
    get_user(Num,Hist),nl,
    pick_menu(Num,AnswerValue,Menu),
    asserta(known(e,Attribute,AnswerValue)),
    AskValue = AnswerValue.      (cevaba bağlı olarak geçer veya geçemez)
```

Prolog tam anlamıyla hedefe yönelik bir kural dilidir. Native kabuğu ise ayrıca Prolog içinde temel Prolog yorumlayıcısı kullanan bir programdır.

Eğer hedef gerçekleşiyse,doğrulama işleminin sonuna gelinmiş demektir.

Eğer hedef “ask”(sor) ise sistem doğrudan soru sorar. Buna özel bir durum olarak gereksinim duyulmaktadır, çünkü “ask”ı içeren kurallar kural yorumlayıcısı için, hareketli bir şekilde depolanamaz, onun yerine derlenir.

Eğer hedef virgüllerle sınırlanmamış bir liste ise, önce ilk hedef sağlanır, sonra da listedeki kalan hedefler sırayla sağlanır.

Eğer hedef tek bu çalışmadaki gibi tek ise, veri tabanında başlığı hedefle uyuşan bir kural olup olmadığına bakılır, varsa bu kuralın gövdesi alınır ve sağlanmaya çalışılır.

Aşağıda hedef özelliklerine göre yazılmış doğrulama kodları sıralanmıştır.

```
prove(true,_) :- !.
prove((Goal,Rest),Hist) :-
    prov(Goal,[Goal|Hist]),
    prove(Rest,Hist).
prove(Goal,Hist) :-
    prov(Goal,[Goal|Hist]).

prov(true,_) :- !.
prov(menuask(X,Y,Z),Hist) :- menuask(X,Y,Z,Hist), !.
prov(ask(X,Y),Hist) :- ask(X,Y,Hist), !.
prov(Goal,Hist) :-
    clause(Goal,Body),
    prove(Body,Hist).
```

Prolog’un bütünleştirilmesinde kurallara ait hedefler ve alt hedefler arasındaki uyumluluk dikkate alınmaktadır. Prolog’un tekrarlanabilirliği sorgulamanın derinliği ne olursa olsun destekleyebilecek niteliktedir.

Native US kabuğunun en önemli özelliğinin Prolog’a açıklama ve sorulara verilen cevapları hatırlama yeteneklerini kazandırdığına daha önce US araçları seçimide değinilmiştir. Bu fonksiyon bir kural dili olan Prolog’a US olma özelliği kazandırmaktadır. Açıklama mekanizmasının kodu ve işleyişi aşağıda anlatılmıştır.

Çıkarım tamamlandıktan sonra, kullanıcı eğer isterse sisteme bu sonuca nasıl ulaştığını “how(goal)”ile sorabilmektedir.

Sistem bu durumda sırasıyla alt amaçlara ve ana amaca nasıl ulaştığını açıklayabilmektedir. Eğer bir hedefe ulaşamadıysa, kullanıcı belli bir ana hedefi seçerek bu sonuca neden ulaşamadığını örneğin "whynot(bolum(personel))." şeklinde sorgulayacak ve sistem yine sırayla alt amaçlara ve ana amaca neden ulaşamadığı verecektir.

```
how(Goal) :-  
    clause(Goal,Body),  
    prove(Body,[]),  
    write_body(4,Body).
```

```
whynot(Goal) :-  
    clause(Goal,Body),  
    write_line([Goal,'fails because: ']),  
    explain(Body).
```

9.4.5 Sistemin Doğrulanması ve Onaylanması

Sistemin doğrulanabilmesi için daha önce yapılmış ve değerlendirilmiş başvurular üzerinde test edilmesi uygun görülmüştür.

Öncelikle geçtiğimiz iki yıl içinde (1996-98) yapılan işe alımlardan rassal bir seçimle 25 tanesinin ilk başvuru formu ya da CV'si bulunmuştur. Bu başvurulardan iş tecrübesi olmayanlar için başvuranla yapılan ön görüşmenin sonucunun yer aldığı mülakat değerlendirme formları incelenmiş ve sistem tarafından sorulacak kişilik özelliğiyle ilgili ipuçları bulmaya çalışılmıştır. Son iki yılda MB Türk'e gelen başvurular arasından reddedilenlerden 25 adet seçilmiştir. Seçimdeki en önemli kriter, başvuranların eğer tecrübesizler ise, şirkete gelip ön görüşmeye girmiş olmalarıdır. Bu sayede yukarıda da belirtildiği üzere kişilik özelliği değişkenine ait verilere ulaşılabilir.

Geriye yönelik olarak toplam rassal seçilmiş 50 başvuru üzerinde başvuru formu ve ilgili mülakat değerlendirme formları incelenmiştir. Sistem tarafından sorulan sorulara verilen cevaplarla ulaşılan sonuçlar, daha önce uzman tarafından verilen kararlarla karşılaştırılmıştır. Yapılan denemeler sonunda 50 başvurudan 40'inde sonuçlar birbirini tam olarak tutmaktadır. Bu sonuçla, sistem yaklaşık %80 oranında doğrulanmıştır denebilir.

Uzmanın kararıyla sistemin ulaştığı sonuçlar arasında gözlemlenen farklılıklar, genellikle bu çalışma kapsamında değerlendirmeye alınmayan ve daha çok başvuranla yapılacak bire bir görüşme sonunda belirlenebilecek öznel değişkenlerin yeterince kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. PERUS sisteminden önce her bölüm için ayrı bir eleman profili olmadığından, farklı zamanlarda aynı bölüm için bu genel eleman profili farklılık göstermektedir.

Çalışma kapsamında, bazı görevlerin gerektirdiği spesifik bazı özellikler nedeniyle bölüme özgü genel eleman profili kavramının temelde eksik olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenlerle, MB Türk personel işe yerleştirme sürecinin ön değerlendirmeden sonrası için sistemin geliştirilmesi ve kişiye özgü daha çok öznel değişken kullanılması önerilmektedir. Sistemin geliştirilmesi aşamasında daha detaylı iş analizi yapılarak daha çok sayıda eleman profil oluşturulması ve ayrıca kişilik değerlendirmelerinde güvenilirliğe de dikkat edilmesi gerekmektedir.

9.4.6 Kullanıcının Sistemi Kabulü ve Sistemin Geliştirilmesi

Uygulama aşamasında kullanıcılar için planlanan eğitim gerçekleştirilmiş ve kullanımla ilgili dokümantasyon sunulmuştur. Bu program, başlangıçta sadece uzmanlar ve yardımcıları tarafından kullanılacağından güvenlikle ilgili bir problem yaşanmayacaktır. Saha testleri yapılmış ve bu test süresi içinde kullanıcılardan gelen talepler değerlendirilmiştir. Kullanım kolaylığı açısından sistemin mümkün olduğunca türkçeleştirilmesi sağlanmıştır.

Yukarıda da belirtildiği üzere sistem, sürecin geri kalan bölüm değerlendirmesi kısmını da kapsayacak şekilde geliştirilebilir. Sistem geliştirme aşamasında daha önceden yapısı belirlenmiş olan bilgi tabanı da daha çok öznel değişken kullanılarak genişletilecektir. Son olarak var olan sistemle yeni sunulan sistemin bütünleştirilmesi, söz konusu işe yerleştirme sürecinin akışında herhangi bir değişiklik yapılmadığından hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Yakın gelecekte firmaya yapılan başvurular direkt olarak İnternet üzerinde doldurulan bir formla yapılacaktır. Bunun ön çalışmaları yapılmış ve İnternet'deki Mercedes-Benz Web sayfasına bir başvuru formu yerleştirilmiştir. Daha ileride bir ara program sayesinde bu bilgiler direkt olarak formlar üzerinden okutulup sistemin sorularına bu şekilde yanıtlar verilebilir. Böylece tüm süreç bilgisayar ortamında akacak ve sistem çok hızlı bir şekilde işleyebilecektir.

9.4.7 Uygulama ve Uygulama Sonrası

Sistem uygulanmaya başladıktan belli bir süre sonra yukarıda bahsedilen mülakat ve seçim aşamaları için de devamının geliştirilmesi öngörülmektedir. Sistemin işletilmesi sırasında bilgi işlem bölümü sistem analistleri destek verecektir. Periyodik değerlendirme ise personel bölümündeki uzmanlar tarafından yapılacak ve bilgi mühendisine iletilecektir.

9.4.8 Önerilen PERUS Sistemi'nin Çalıştırılması ve Örnek Sorgulamalar

Program kapsamında her bölüm için yaklaşık 5 adet genel eleman profili belirlenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde ise organizasyondaki 16 bölümden sadece 5'i için yapılan sorgulamalar örnek olarak alınmıştır. Ayrıca hiçbir bölüme uygun olmayan 2 adet başvuru örneği de sorgulanmıştır.

EK E'de, personel bölümü için yapılabilecek 7 ayrı sorgulama, diğer 15 bölümün her biri için de 1'er sorgulama ve sonuca ulaşamayan 5 adet sorgulamanın sonucu bilgilerinize sunulmuştur. Ayrıca tüm bölümler için gerçekleştirilebilecek olası tüm sorgulamalar diskette EK E dosyası altında yer almaktadır.

Programın çalıştırılması

EK'deki disketten, **PERUS** altında **Native** klasörü içinden "**a4ideA**" dosyası çalıştırılarak "Amzi!Prolog Logic Server for Windows" programına girilir. Daha sonra "Build" menüsünden "Run" kullanılarak istenen US kabuğu "Native.xpl" seçilir. Açılan program sorgulama işlemleri için türkçeleştirilmiştir.

Prolog komutları > işaretiinden sonra yazılır ve komutun sonuna kesinlikle "." (nokta) koymak gerekir. Her sorgulama için başlangıç kısmı aynı olduğundan, sorgulamaların "solve." komutundan sonrası gösterilmektedir.

Native US Kabuğu Komutları

help.	Kullanılabilen komutları sıralar.
load.	Yüklenmesi gerek veri tabanının adı girilir. Örnek : 'personel.nkb'.
solve.	Yüklenmiş olan veri tabanı okunur ve müzekere edilir.
how(g).	Cevaba ulaşıldığında how. sorusu ile sonuca nasıl (hangi sorularla ve cevaplarla) ulaşıldığı da sorgulanabilir. Örnek: how(bolum(finans)). Ara hedefler gösterildiğinde her biri için aynı soru sorulabilir.
whynot(g).	Hedefe neden ulaşamadığına dair bilgi verir.
quit.	Programdan çıkarır.

Başlangıç kısmı:

Native, bir Prolog US kabuğudur.

help. load. solve. how(Goal). whynot(Goal). or quit.

Yukarıdaki komutlardan;
yardım almak için "help" komutunu,
dosyayı yüklemek için "load" komutunu,
dosyayı çalıştırmak için "solve" komutunu,
sonuca nasıl ulaşıldığını sorgulamak için "how(Goal)" komutunu,
sonuca neden ulaşamadığını sorgulamak için "whynot(Goal)" komutunu,
programdan çıkmak için "quit" komutunu,
sonuna nokta "." koyarak kullanınız.

> load.

Dosya adını küçük harflerle yazınız. (örn. 'birds.nkb'.): **'personel.nkb'**.

(1. sorgulama)

>solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 12.

Başvurunun gönderileceği bölüm:teknik_planlama

> how(bolum(teknik_planlama)).

direktörlük(t_planlama)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

iş_tecrübesi(planlama)

(2. sorgulama)

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 7.

Başvurunun gönderileceği bölüm:finans

> how(bolum(finans)).

direktörlük(k_mali_ışler)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(işletme)

iş_tecrübesi(finansman)

(3. sorgulama)

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 5.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvurunun gönderileceği bölüm: bilgi_islem

> how(bolum(bilgi_islem)).

direktörlük(d_teknik)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(endüstri_mühendisi)

iş_tecrübesi(bilgi_teknolojisi)

(4. sorgulama)

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.
üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.
birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.
birinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın kişilik_özellliği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvurunun gönderileceği bölüm:satis

> how(bolum(satis)).

direktörlük(p_satis)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(işletme)

kişilik_özellliği(girişken)

(5. sorgulama)

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın kişilik_özellliği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvurunun gönderileceği bölüm:gelistirme

> how(bolum(gelistirme)).

direktörlük(g_projeler)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

kişilik_özellliği(çekingen)

Uygun bölüm bulunamayan

(1. sorgulama)

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> h.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Uygun bir bölüm bulunamadı.

> whynot(bolum(imalat)).

bolum(imalat) fails because:

direktörlük(t_imalat) fails

bolum(imalat) fails because:

direktörlük(t_imalat) fails

(2. sorgulama)

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 5.

Uygun bir bölüm bulunamadı.

> whynot(bolum(personel)).

bolum(personel) fails because:

direktörlük(d_sosyal) fails

bolum(personel) fails because:

direktörlük(d_sosyal) fails

10. SONUÇLAR

Bir çok bilgi teknolojisinin geliştirilmesinin temelini oluşturan YZ aslında aynı anda iki temel bilimsel problemle uğraşmaktadır; “Zeka nedir?” ve “Zeki sistemler nasıl geliştirilir?”.

Bu çalışma kapsamında da ayrıntılarıyla anlatıldığı gibi bir sistemin zeki olabilmesi için; algılama, düşünme ve eyleme dönüştürme yeteneklerine sahip olması gerekmektedir. Düşünme fonksiyonu ise hafıza, planlama, iş sıralaması ve anlama faktörlerini içermektedir.

Bu çalışmada önerilen yaklaşımda, insan kaynakları faaliyetlerinin temelini oluşturan personel seçme ve işe yerleştirme sürecinin bir YZ teknolojisi olan US tarafından desteklenebileceği savunulmaktadır.

YZ bilgi teknolojisinin dallarından biri olan US’ler, çözümü için insanın uzmanlık bilgisini ve düşünme yeteneğini gerektiren problem alanlarında başvuru yazılım ve donanımdan oluşan sistemlerdir. Bu sistemlerde uzmandan ve diğer bilgi kaynaklarından edinilen bilgiler bilgi tabanında modellenir ve bir program ile çözümlenerek sistemin zeki kararlar verebilmesi sağlanır.

Gelişmekte olan ülkemizin önde gelen kuruluşlarının dünya pazarları ile bütünleşme sürecinde bilgi teknolojilerine gereken önemi vermeleri kaçınılmaz bir gerçektir. Günümüzde bilgi teknolojilerine genellikle iletişim veya bilgi alış-verişini hızlandırma amacıyla başvurulmaktadır. Ayrıca giderek artan oranda imalat sektöründe hata tespiti, planlama ve bakım konularında, finans sektöründe yatırım planlamalarında ve işletme yönetiminde ise bilgi teknolojileri bir organizasyon ve karar destek sistemi olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın konusunu oluşturan YZ ve US’ler ise, bugüne kadar daha çok tıp ve kimya alanlarında uzmanların ulaşamadığı yerlere uzmanlık hizmetini götürmek amacıyla kullanılmıştır. 90’lı yılların sonuna geldiğimiz bu günlerde ise YZ ve US’ler büyük bir atılımla özel ve kamu kuruluşlarında en alt seviyeden üst düzey yönetime kadar her kademedede ve alanda başvuru bir bilgi teknolojisi konumuna gelmiştir. Dünya üzerindeki çok çeşitli konularda geliştirilmiş US’lerin tanıtımına bu çalışma kapsamında da yer verilmiştir.

Ancak, günümüzün çok hızlı gelişen sektörlerinden biri olan insan kaynaklarında US yaklaşımının geçmişi oldukça yenidir ve hatta yapılan araştırmalarda personel işe yerleştirme süreciyle ilgili hiç bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte yazında, insan kaynakları faaliyetleri kapsamına girebilecek performans değerlendirme veya iş analizi gibi çalışmalar tespit edilmiş ve incelenmiştir.

Gerek bu çalışmalar, gerekse diğer alanlardaki uygulamaların temel eksikliği bilgi tabanı oluşturulması ve çıkarım mekanizmasının işleyişi konularına yeterince açıklık getirilmeyiştir. Ayrıca önerilen sistemlerin doğrulanması ve kullanıcı tarafından kabulü oldukça önemli bir aşama olmasına rağmen bazı sistemlerde yeterince üzerinde durulmamakta ve sistem daha sonra başarısızlığa uğrayabilmektedir. Sistemin kendi performansından çok işletmeye ve kullanıcıya uygunluğu, varlığını devam ettirebilmesi için şarttır.

Bu çalışmada, US kurma süreci bir proje çalışması olarak ele alınmıştır. Diğer proje çalışmalarında da olduğu gibi problemin tanımlanması ve sınırlarının belirlenmesinin ardından önerilen US'in uygun çözüm olup olamayacağının değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışmada önerilen sistemin amacı ise öncelikle uzmanın yerini almak değil, uzmana değerlendirme, karar verme ve hata tespiti konularında destek sağlamaktır. Bu sayede uzman, bilgi edinimi ve sistem geliştirme çalışmalarına daha çok zaman ayırabilecektir.

Önerilen US'in kurulmasında ilk aşama olan bilgi edinimi oldukça uzun sürmüştür. Uzmanlarla ve bölüm yetkilileriyle görüşülmüş ve her bölüm için aday eleman profilleri çıkarılmıştır. Ayrıca daha önce bu süreçte kullanılan eleman seçme ve yerleştirmeye ilgili testler incelenmiştir. Sistemin geliştirilmesi aşamasında bu testler daha detaylı incelenecektir.

Geliştirilen US, kullanıcının sorulan sorulara verdiği yanıtlara bağlı olarak belli sonuçlara ulaşmaktadır. Bu bağlamda, sistemdeki sorular da genellikle başvurulardan edinilen yazılı bilgilerle cevaplandırıldığından sistem oldukça nesnel bir yapıya sahiptir. US yaklaşımı, bu oldukça nesnel değerlendirmeye hata oranını düşürebildiği gibi, kullanılan US kabuğuna özgü olan açıklama bileşeni sayesinde yapılan hataların ya da alınan doğru kararların geriye yönelik sorgulamasını yapma imkanı sağlamaktadır.

İşe yerleştirme konusunda önerilen bu US'in uygulamadakilerden temel farkı, kullanıcının şimdilik uzmanın kendisi ya da yardımcısı olması ve bu sayede kullanıcının sistemi kabulü aşamasının kolaylıkla geçilmiş olmasıdır.

Sistemin onaylanması aşamasında ise, öncelikle geriye yönelik olarak 50 kadar rassal seçilmiş başvuru üzerinde işe başlayan ya da kabul edilmeyenlerin ilk başvuru formları incelenmiştir. Önerilen prototip US ile yapılan denemeler sonucunda, PERUS ile alınan kararların %80'inde uzmanla aynı kararın verilmiş olduğu gözlemlenmiştir. Geriye yönelik denemelerde, başvuranın kişilik özelliği gibi nesnel olmayan değişkenlerin değerlendirilebilmesi için uzmanın kullandığı mülakat değerlendirme formu üzerindeki bilgiler kullanılmıştır. Uzmanın kararıyla ilgili gözlemlenen farklılıklar ise genellikle bu çalışma kapsamında değerlendirmeye alınmayan ve daha çok başvurularla yapılacak detaylı görüşmeler sonunda belirlenebilecek öznel değişkenlerin yeterince kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Sistemin geliştirilmesi aşamasında daha önce kullanılan testlerden de fikir alınarak daha çok sayıda öznel değişken kullanılması yerinde olacaktır. Ayrıca bölüme özgü genel eleman profili kavramının eksik yönlerini gidermek ve bölümden çok işe uygun eleman seçebilmek amacıyla daha detaylı iş analizi yapılarak daha çok sayıda eleman profili oluşturulması öngörülmektedir.

Sistemin tasarımı aşamasında, işletme politikaları, organizasyon yapısı ve iş akışları etkili olduğundan program işletmeye özel olarak geliştirilmiştir. Ancak bilgi tabanında gerekli değişiklikler yapılarak sistem personel işe yerleştirme sürecini kendi bünyesinde gerçekleştiren her işletmeye uyarlanabilir.

Bu çalışmada personel bölümü işe yerleştirme sürecinin, sadece gelen başvurunun ilgili bölüme gönderilmesi kısmı ele alınmış ve çözümlenmiştir. Bundan sonraki aşamada başvuranın ilgili bölüm yöneticisiyle yaptığı görüşme ele alınacaktır. Sistemi geliştirilmesi çalışmalarında çok daha fazla sayıda değerlendirme kriteri belirlenmesi ön görülmektedir.

MB Türk'de de bir çok işletmede olduğu gibi iş başvuruları artık Internet'deki Web sayfası üzerinden de alınmaktadır. Bu teknoloji önerilen US yaklaşımı ile bütünleştirilebilirse çok daha hızlı ve güvenilir bir sistem oluşturulabilir.

YZ ve US teknolojilerinin dünyadaki gelişimine paralel olarak ülkemizde de daha sık kullanılabilir hale gelmesi için öncelikle bu teknolojilerin tanınması sağlanmalıdır. Bu teknolojilere yapılacak yatırımların geri dönüş oranları uzun vadeli değerlendirmelerle reel olarak hesaplanmalı ve bu sayede yapılacak yatırımların getirilerinin ne denli yüksek olduğu net bir şekilde görüntülenmelidir. Bu çalışma kapsamında yapılan araştırmalar, yazılım sektöründeki hızlı gelişim ve Internet teknolojisi, yakın gelecekte ülkemizde de çok sayıda alanda bilgi teknolojilerinin kullanımının giderek artacağını göstermektedir.

KAYNAKLAR

Badiru, A.B., 1988. Expert Systems and Industrial Engineers: A Practical Guide to a Successful Partnership, *Computers & Industrial Engineering*, **14**, 1-13.

Balachandra, R., 1987. An R&D Expert System, *Proceedings of the IEEE Conference on Management and Technology*, Atlanta, GA, October 27-30, 214-218.

Baloğlu, A., 1995. Zeki Üretim Programlama Sistemleri, *Otomasyon*, Aralık.

Balzano, W., and Gisolfi, A., 1994. Constracting and Consulting the Knowledge Base of an Expert System Shell, *Expert Systems*, **10**, 29-34.

Barr, A. and Feigenbaum, E.A., 1982. The Handbook of Artificial Intelligence, **2**, Kaufmann Publishers, Los Altos, CA.

Bayraktar, D., 1995. Kalite Güvence Sistemindeki Bazı Öğelerin Denetim Sürecine İlişkin Bilgi Tabanlı bir Uzman Sistem Yaklaşımı, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bowan. T. and Payling. L., 1987. Expert Systems for Performance Review, *Journal of the Operational Research Society*, **38(10)**, 929-934.

Cebeci, U., 1994, Hücresel İmalatın Başlangıç Aşamaları İçin Uzman Sistem Yaklaşımı, *Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Chen, H., 1991. Impact of Expert Systems: The Technique Dimension, *IEEE Technology and Society Magazine*, **10(3)**.

Dewhurst, F.W., and Gwinett E.A., 1990. Artificial Intelligence and Decision Analysis, *Journal of the Operational Research Society*, **41(8)**, 693-701.

Eom, S.B., 1996, A Survey of Operational Expert Systems in Business (1980-1993), *Interfaces*, **26**, 50-70.

Eom, S.B., Lee, S.M., Ayaz, A., 1993. Expert Systems applications development research in business: A selected bibliography (1975-1989), *European Journal of Operations Research*, **68**, 278-290.

Feigenbaum, E.A., 1981. Knowledge Engineering for the 1980s, Computing Science Dept., Stanford University.

Fidan, S., 1994. Endüstri Mühendisliği'nde Uzman Sistemler ve Proje Yönetim Yazılımı Seçiminde bir Uzman Sistem Yaklaşımı, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ganascia, J.G., 1984. Using an Expert System in merging qualitative and quantitative data analysis, *International Journal of Man-Machine Studies*, **20**, 319-330.

Gevarter, W.B., 1987. The Nature and Evaluation of Commercial Expert System Building Tools, *Computer*, **20**, 24-41.

Grimm, F. and Bunke, H., 1993. An Expert System for the Selection and Application of Image Processing Subroutines, *Expert Systems*, **10**, 61-73.

Güzeldere, G., 1998. Yapay Zeka'nın Dünü, Bugünü, Yarını, *Cogito 3 aylık düşünce dergisi*, **13**, s. 27-43, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık Tic. ve San. A.Ş., İstanbul

Hauser, R.D. and Herbert F.J., 1992. Managerial Issues in Expert System Implementataion, *SAM Advanced Management Journal*, **57**, 10-15.

Healy, K., 1986. Artificial Intelligence research and applications at the NASA Johnson space center, *AI Magazine*, **7(3)**, 146-152.

Hengl, T., 1996. Building Custom Rule Engines, *PC AI Magazine*, **10**.

Ignizio, J.P., 1990. A Brief Introduction to Expert Systems, *Computers Operations Research University of Houston*, **17**, 523-533.

Istefanopulos, Y., Kocabaş Ş., Konar, F., Apaydın E., Akman, V., Say, C., Yücel, N., ve Öztemel E., 1999. Akıllı sistemler, yapay zeka ve sosyal yaşamımız üzerindeki etkileri, *6. Endüstriyel Otomasyon Fuarı Seminer ve Panelleri*, İstanbul, 4-7 Mart.

Johnson, J.D., and Whinston A.B., 1994. Advances in Artificial Intelligence In Economics, Finance and Management, Eds. Johnson J.D. and Whinston A.B., JAI Press Inc., London.

Kader, V., 1992. Use of "Expert Systems" Spreads, Particularly In Europa, and U.S. Has Technological Lead, *Business America*, **13**, 18-20.

Kocaoğlu, F.D. and Niwa, K., 1991. How to Manage Technology by an Expert System, *Technology Management*, pp.554-556, Eds. Brockhoff, K., Deckro, R.D., Edosomwan, J.A. and Hirasawa R., IEEE Inc, New York.

Lawler, J.J. and Elliot R., 1996. Artificial Intelligence in HRM: An Experimental Study of an Expert System, *Journal of Management*, **22**, 85-111.

Le Blanc, L.A. and Jelassi, M.T., 1991. An Evaluation and Selection Methodology for ES Shells, *Expert System with Applications*, **2**, 201-210.

Levine, R.I., Drang, R.E. and Edelson, B., 1990. AI and Expert Systems: A Comprehensive Guide C Language, Second Edition, Mc Graw Hill, Inc., New York.

Liebowitz, J., 1990, Approaches for Learning about Expert Systems: A Management Introduction, *Management Decision*, **26**, 53-57.

Lof, S. and Moller, B., 1991. Knowledge Systems and Management Decisison Support, *Expert Systems with Applications*, **3(2)**, 187-194.

Martin, J., and Oxman, S., 1988. Building Expert Systems; A Tutorial, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey.

Morgan, R., 1989. Strategies for Developing Commercial Expert Systems, *Systems Development Management*, Warren, Gorham & Lamont Inc. Auerbach Publishers

Motoda, H., 1990. The Current Status of Expert System Development and Related Technologies in Japan, *IEEE Expert*, **5(4)**, 3-11.

Mylopoulos, J., Wang, H. and Kramer, B., 1993. Knowbel: A Hybrid Tool for Building Expert Systems, *IEEE Expert*, 17-24.

Newman, D., 1998, Intelligent Systems, Shool of Management, The Queen's University of Belfast, Northern Ireland.

Newquist, H.P., 1987, Systems: The Promise of a Smart Machine, *Information Systems for Management*, Eds. Watson, H.J., Carrol, A.B. and Mann, R.I., Business Publications Inc., 171-181.

Niwa, K., 1990, Toward Succesful Implementataion of Knowledge-based Systems: Expert Systems vs. Knowledge Sharing Systems, *IEEE Transactions on Engineering Management*, **37(4)**, 277-283.

Öztemel, E., 1997. Yapay Zeka ve Endüstriyel Uygulamaları, *Otomasyon*, **5**, 106-110.

Özyıldırım , A., 1998. İnsan Kaynakları Yönetiminin Hedefleri, *BT Haber*, **190**, 1.

Poo, C., D. And Lu H., 1991. Multi-domain expert systems, *Expert Systems*, **8**, 67-73.

Reddy, Y.V.R., Fox, M.S. and Husain, N., 1986. The knowledge-based simulation system, *IEEE Software*, 26-37.

Rich, E. and Knight, K., 1991. Artificial Intelligence, International Second Edition, Mc Graw Hill, Inc., Singapore.

Riel, P.F., Shin., S., 1988. Applying the Expert System Approach to the Selection of Peformance Measurement Techniques, *Productivity Management Frontiers-II*, 96-104.

Rowe, N.C., 1988. Artificial Intelligence Through Prolog, U.S. Naval Postgraduate School, Prentice-Hall International, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Searle, J., 1984. Bilgisayarlar Düşünebilir mi ?, *Cogito 3 aylık düşünce dergisi*, **13**, s. 57-65, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık Tic. ve San. A.Ş., İstanbul

Silverman, B.G., 1985. Expert Intuition and ill-structured problem solving, *IEEE Trans. Engng. Mgmt.*, **32**, 29-33.

Stylianou, A.C., Smith, R.D. and Madey, G.R., 1995. An Empirical Model for the Evaluation and Selection of Expert System Shells, *Expert Systems with Applications*, **8**, 143-155.

Taylor, R.M., and Pitts R., 1992. ES in the UK: "What do the users say?", *Expert Systems* 92, Churchill College, Cambridge, December 16-17.

Titiz, T., 1999. Bilgi ve Geçerli Bilgi, *BT Haber*, **203**, 3.

Turban, E., 1988. Rewiew of Expert Systems Technology, *IEEE Transactions on Engineering Management*, **35**, 71-81.

Turban, E., 1992. Expert Systems and Applied Artificial Intelligence, California State University at Long Beach, Maxwell Macmillan Inc., Canada.

Varol, A.,1998. Yapay Zeka ve Visual Prolog, *BT Haber*, **190**, 12.

Waltz, D., 1997. Artificial Intelligence: Realizing the Ultimate Promises of Computing, *AI Magazine*, **18**, 51-55.

Wang, K., Jeyakumar, P. and Kjenstad D., 1994. An Expert System for Diagnosing Faults in a Chocolate Factory, *Proceedings of the IFIP 13th World Computer Congress*, Hamburg, Germany, 28 August-2 September, 86-91.

Watkins, P.R., and Turban, E., 1987. Integrating Expert Systems and Decision Support Sysyems, *Information Systems for Management*, 182-205.

Whalen T., 1984. Fuzzy knowledge based systems in management, *Human Systems Mgmt.*, **4**, 275-279.

Will, R.P. and Hardaway, D.E., 1994. Advice for Building Expert Systems: Preceptor Proverbs ?, *Interfaces*, **24**, 79-81.

Yamasaki, L. and Manoochehri, G. H., 1991. The Commercial Application of Expert Systems, *SAM Advanced Management Journal*, **56**, 42-45.

Yapıcıoğlu, N., 1991. Uzman Sistemler ve Uygulamalar, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

EK A

Bilgi Tabanı “personel.nkb”

PERSONEL, Native Uzman Sistem kabuğu kullanılarak hazırlanmış bir Personel İşe Yerleştirme sistemidir.

top_goal, Native'in çıkarımı başlattığı noktadır.

top_goal(X) :- bolum(X).

uygun(kabul) :-

yabancı_dili(var_mı),
üniversite_derecesi(var_mı).

tecrübesiz_uygun(a_kabul) :-

yeni_mezun(mu),
yabancı_dili(var_mı),
üniversite_derecesi(var_mı),
yaşı(otuzun_altında_mı).

tecrübeli_uygun(t_kabul) :-

tecrübesi(var_mı),
yabancı_dili(var_mı),
üniversite_derecesi(var_mı),
askerliğini(yapmış_mı).

direktörlük(d_sosyal) :-

uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mı),
çalışma_alanı(sosyal_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).

direktörlük(d_sosyal) :-

uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mı),
ikinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(sosyal_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).

direktörlük(d_teknik) :-

uygun(kabul),
birinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(tekni_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).

direktörlük(d_teknik) :-

uygun(kabul),
birinci_dili(ingilizce_mi),
ikinci_dili(almanca_mı),
çalışma_alanı(tekni_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).



direktörlük(p_satis) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(sosyal_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).

direktörlük(p_satis) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(ingilizce_mi),
ikinci_dili(almanca_mi),
çalışma_alanı(sosyal_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).

direktörlük(p_teknik) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mi),
ikinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(tekni_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).

direktörlük(k_mali_isler) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(ingilizce_mi),
ikinci_dili(almanca_mi),
çalışma_alanı(sosyal_konular),
çalışma_şekli(bireysel_çalışma).

direktörlük(k_mali_isler) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(sosyal_konular),
çalışma_şekli(bireysel_çalışma).

direktörlük(k_kontrol) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mi),
ikinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(sosyal_konular),
çalışma_şekli(bireysel_çalışma).

direktörlük(k_kontrol) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mi),
çalışma_alanı(sosyal_konular),
çalışma_şekli(bireysel_çalışma).

direktörlük(g_tasarim) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(tekni_konular),
çalışma_şekli(bireysel_çalışma).

direktörlük(g_tasarim) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(ingilizce_mi),
ikinci_dili(almanca_mi),
çalışma_alanı(tekni_konular),
çalışma_şekli(bireysel_çalışma).

direktörlük(g_projeler) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mi),
ikinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(tekni_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).

direktörlük(t_imalat) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mı),
çalışma_alanı(tekni_konular),
çalışma_şekli(takım_çalışması).

direktörlük(t_planlama) :-
uygun(kabul),
birinci_dili(almanca_mı),
ikinci_dili(ingilizce_mi),
çalışma_alanı(tekni_konular),
çalışma_şekli(bireysel_çalışma).

bolum(personel) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(işletme),
iş_tecrübesi(insan_kaynakları).

bolum(personel) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(sosyal_bilimler),
iş_tecrübesi(insan_kaynakları).

bolum(personel) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(işletme),
kişilik_özellliği(normal).

bolum(personel) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(sosyal_bilimler),
kişilik_özellliği(normal).

bolum(bilgi_islem) :-
direktörlük(d_teknik),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(bilgisayar_mühendisi),
iş_tecrübesi(bilgi_teknolojisi).

bolum(bilgi_islem) :-
direktörlük(d_teknik),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(endüstri_mühendisi),
iş_tecrübesi(bilgi_teknolojisi).

bolum(bilgi_islem) :-
direktörlük(d_teknik),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(bilgisayar_mühendisi),
kişilik_özellliği(normal).

bölüm(bilgi_islem) :-
direktörlük(d_teknik),

tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(endüstri_mühendisi),
kişilik_özelliliği(normal).

bolum(siparis_program_yonetimi) :-
direktörlük(d_teknik),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
iş_tecrübesi(analiz).

bolum(siparis_program_yonetimi) :-
direktörlük(d_teknik),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
kişilik_özelliliği(çekingen).

bolum(siparis_program_yonetimi) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(sosyal_bilimler),
iş_tecrübesi(analiz).

bolum(siparis_program_yonetimi) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübeli_uygun(a_kabul),
mesleği(sosyal_bilimler),
kişilik_özelliliği(çekingen).

bolum(halka_iliskiler) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(işletme),
iş_tecrübesi(halkla_iliskiler).

bolum(halka_iliskiler) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(sosyal_bilimler),
iş_tecrübesi(halkla_iliskiler).

bolum(halka_iliskiler) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(işletme),
kişilik_özelliliği(girişken).

bolum(halka_iliskiler) :-
direktörlük(d_sosyal),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(sosyal_bilimler),
kişilik_özelliliği(girişken).

bolum(satis) :-
direktörlük(p_satis),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(işletme),

iş_tecrübesi(satış).

bolum(satis) :-

direktörlük(p_satis),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(işletme),
kişilik_özellliği(girişken).

bolum(ihracat) :-

direktörlük(p_satis),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(işletme),
iş_tecrübesi(ihracat).

bolum(ihracat) :-

direktörlük(p_satis),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(işletme),
kişilik_özellliği(normal).

bolum(satis_teknik) :-

direktörlük(p_teknik),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
iş_tecrübesi(satış).

bolum(satis_teknik) :-

direktörlük(p_teknik),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
kişilik_özellliği(girişken).

bolum(finans) :-

direktörlük(k_mali_isler),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(işletme),
iş_tecrübesi(finansman).

bolum(finans) :-

direktörlük(k_mali_isler),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(işletme),
kişilik_özellliği(normal).

bolum(muhasabe) :-

direktörlük(k_mali_isler),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(işletme),
iş_tecrübesi(muhasabe).

bolum(muhasabe) :-

direktörlük(k_mali_isler),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(işletme),
kişilik_özellliği(çekingen).

bolum(proje_kontrol) :-
 direktörlük(k_kontrol),
 tecrübeli_uygun(t_kabul),
 mesleği(işletme),
 iş_tecrübesi(proje_yönetimi).

bolum(proje_kontrol) :-
 direktörlük(k_kontrol),
 tecrübesiz_uygun(a_kabul),
 mesleği(işletme),
 kişilik_özellliği(çekingen).

bolum(teknik_dokumentasyon) :-
 direktörlük(g_tasarım),
 tecrübeli_uygun(t_kabul),
 mesleği(makina_mühendisi),
 iş_tecrübesi(tasarım).

bolum(teknik_cizim_ve_dokumentasyon) :-
 direktörlük(g_tasarım),
 tecrübesiz_uygun(a_kabul),
 mesleği(makina_mühendisi),
 kişilik_özellliği(çekingen).

bolum(gelistirme) :-
 direktörlük(g_projeler),
 tecrübeli_uygun(t_kabul),
 mesleği(makina_mühendisi),
 iş_tecrübesi(tasarım).

bolum(gelistirme) :-
 direktörlük(g_projeler),
 tecrübesiz_uygun(a_kabul),
 mesleği(makina_mühendisi),
 kişilik_özellliği(çekingen).

bolum(imalat) :-
 direktörlük(t_imalat),
 tecrübeli_uygun(t_kabul),
 mesleği(makina_mühendisi),
 iş_tecrübesi(imalat).

bolum(imalat) :-
 direktörlük(t_imalat),
 tecrübesiz_uygun(a_kabul),
 mesleği(makina_mühendisi),
 kişilik_özellliği(normal).

bolum(teknik_planlama) :-
 direktörlük(t_planlama),
 tecrübeli_uygun(t_kabul),
 mesleği(endüstri_mühendisi),
 iş_tecrübesi(planlama).

bolum(teknik_planlama) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
iş_tecrübesi(planlama).

bolum(teknik_planlama) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(endüstri_mühendisi),
kişilik_özelliliği(normal).

bolum(teknik_planlama) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
kişilik_özelliliği(normal).

bolum(teknik_hizmetler) :-
direktörlük(t_imalat),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
iş_tecrübesi(bakım).

bolum(teknik_hizmetler) :-
direktörlük(t_imalat),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(elektrik_mühendisi),
iş_tecrübesi(bakım).

bolum(teknik_hizmetler) :-
direktörlük(t_imalat),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
kişilik_özelliliği(çekingen).

bolum(teknik_hizmetler) :-
direktörlük(t_imalat),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(elektrik_mühendisi),
kişilik_özelliliği(çekingen).

bolum(kalite_yonetimi) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(kimya_mühendisi),
iş_tecrübesi(kalite_kontrol).

bolum(kalite_yonetimi) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübeli_uygun(t_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
iş_tecrübesi(kalite_kontrol).

bolum(kalite_yonetimi) :-
direktörlük(t_planlama),

tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(kimya_mühendisi),
kişilik_özellliği(girişken).

bolum(kalite_yonetimi) :-
direktörlük(t_planlama),
tecrübesiz_uygun(a_kabul),
mesleği(makina_mühendisi),
kişilik_özellliği(girişken).

askerliğini(X) :- ask(askerliğini,X).
yabancı_dili(X) :- ask(yabancı_dili,X).
üniversite_derecesi(X) :- ask(üniversite_derecesi,X).
yaşı(X) :- ask(yaşı,X).
yeni_mezun(X) :- ask(yeni_mezun,X).
tecrübesi(X) :- ask(tecrübesi,X).
birinci_dili(X) :- ask(birinci_dili,X).
ikinci_dili(X) :- ask(ikinci_dili,X).
çalışma_alanı(X) :- menuask(çalışma_alanı,X,[sosyal_konular,teknik_konular]).
çalışma_şekli(X) :- menuask(çalışma_şekli,X,[takım_çalışması,bireysel_çalışma]).
mesleği(X) :-
menuask(mesleği,X,[işletme,sosyal_bilimler,bilgisayar_mühendisi,makina_mühen
disi,endüstri_mühendisi,kimya_mühendisi,elektrik_mühendisi]).
iş_tecrübesi(X) :-
menuask(iş_tecrübesi,X,[insan_kaynakları,bilgi_teknolojisi,analiz,halkla_ilişkiler,sa
tış,ihracat,finansman,muhasebe,proje_yönetimi,tasarım,imalat,planlama,bakım,kal
ite_kontrol]).
kişilik_özellliği(X) :- menuask(kişilik_özellliği,X,[girişken,çekingen,normal]).

EK B

Native US Kabuğu

% Native - a simple shell for use with Prolog
% knowledge bases. It includes explanations.

:-op(900,xfy, :).

main :-

greeting,
repeat,
write('> '),
read(X),
do(X),
X == quit.

greeting :-

write('Native, bir Prolog US kabuğudur. '), nl,
native_help.

do(help) :- native_help, !.

do(load) :- load_kb, !.

do(solve) :- solve, !.

do(how(Goal)) :- how(Goal), !.

do(whynot(Goal)) :- whynot(Goal), !.

do(quit).

do(X) :-

write(X),
write(' komutu geçerli değildir. '), nl,
fail.

native_help :-

write('help. load. solve. how(Goal). whynot(Goal). or quit. '), nl,

write('Yukarıdaki komutlardan;
yardım almak için "help" komutunu,
dosyayı yüklemek için "load" komutunu,
dosyayı çalıştırmak için "solve" komutunu,
sonuca nasıl ulaşıldığını sorgulamak için "how(Goal)" komutunu,
sonuca neden ulaşılamadığını sorgulamak için "whynot(Goal)" komutunu,
programdan çıkmak için "quit" komutunu,
sonuna nokta "." koyarak kullanınız. '), nl.

load_kb :-

write('Dosya adını küçük harflerle yazınız. (örn. "birds.nkb").: '),
read(F),
reconsult(F).

```

solve :-
    abolish(known,3),
    prove(top_goal(X),[]),
    write('Başvurunun gönderileceği bölüm:'),write(X),nl.
solve :-
    write('Uygun bir bölüm bulunamadı.').nl.

ask(Attribute,Value,_):-
    known(e,Attribute,Value),    % succeed if we know its true
    !,                            % and dont look any further
ask(Attribute,Value,_):-
    known(_,Attribute,Value),    % fail if we know its false
    !, fail.

ask(Attribute,_,_) :-
    not multivalued(Attribute),
    known(e,Attribute,_),        % fail if its some other value.
    !, fail.                    % the cut in clause #1 ensures
                                % this is the wrong value

ask(A,V,Hist) :-
    write(A :V),                % if we get here, we need to ask.
    write('? (e veya h)'),
    get_user(Y,Hist),            % get the answer
    asserta(known(Y,A,V)),       % remember it so we dont ask again.
    Y = e.                      % succeed or fail based on answer.

% "menuask" is like ask, only it gives the user a menu to to choose
% from rather than a yes on no answer. In this case there is no
% need to check for a negative since "menuask" ensures there will
% be some positive answer.

menuask(Attribute,Value,_,_) :-
    known(e,Attribute,Value),    % succeed if we know
    !.
menuask(Attribute,_,_,_) :-
    known(e,Attribute,_),        % fail if its some other value
    !, fail.

menuask(Attribute,AskValue,Menu,Hist) :-
    nl,write('Başvuranın '),write(Attribute),write(' nedir ?'),nl,
    display_menu(Menu),
    write('Seçtiğinizin numarasını yazınız> '),
    get_user(Num,Hist),nl,
    pick_menu(Num,AnswerValue,Menu),
    asserta(known(e,Attribute,AnswerValue)),
    AskValue = AnswerValue.      % succeed or fail based on answer

display_menu(Menu) :-
    disp_menu(1,Menu), !.        % make sure we fail on backtracking

disp_menu(_,_).
disp_menu(N,[Item | Rest]) :-    % recursively write the head of
    write(N),write(' : '),write(Item),nl, % the list and disp_menu the tail
    NN is N + 1,
    disp_menu(NN,Rest).

```

```

pick_menu(N,Val,Menu) :-
    integer(N),                % make sure they gave a number
    pic_menu(1,N,Val,Menu), !. % start at one
pick_menu(Val,Val,_).         % if they didn't enter a number, use
                                % what they entered as the value

pic_menu(_,_,none_of_the_above,[]). % if we've exhausted the list
pic_menu(N,N, Item, [Item|_]).      % the counter matches the number
pic_menu(Ctr,N, Val, [_|Rest]) :-
    NextCtr is Ctr + 1,           % try the next one
    pic_menu(NextCtr, N, Val, Rest).

get_user(X,Hist) :-
    repeat,
    write('> '),
    read(X),
    process_ans(X,Hist), !.

process_ans(why,Hist) :-
    write_list(4,Hist), !, fail.
process_ans(X,_).

% Prolog in Prolog for explanations.
% It is a bit confusing because of the ambiguous use of the comma, both
% to separate arguments and as an infix operator between the goals of a clause.

prove(true,_) :- !.
prove((Goal,Rest),Hist) :-
    prov(Goal,[Goal|Hist]),
    prove(Rest,Hist).
prove(Goal,Hist) :-
    prov(Goal,[Goal|Hist]).

prov(true,_) :- !.
prov(menuask(X,Y,Z),Hist) :- menuask(X,Y,Z,Hist), !.
prov(ask(X,Y),Hist) :- ask(X,Y,Hist), !.
prov(Goal,Hist) :-
    clause(Goal,Body),
    prove(Body,Hist).

% Explanations
how(Goal) :-
    clause(Goal,Body),
    prove(Body,[]),
    write_body(4,Body).

whynot(Goal) :-
    clause(Goal,Body),
    write_line([Goal,'fails because: ']),
    explain(Body).
whynot(_).

explain(true).
explain((Head,Body)) :-
    check(Head),
    explain(Body).

```

```
check(H) :- prove(H,[]), write_line([H,succeeds]), !.  
check(H) :- write_line([H,fails]), fail.
```

```
write_list(N,[]).  
write_list(N,[H|T]) :-  
    tab(N),write(H),nl,  
    write_list(N,T).
```

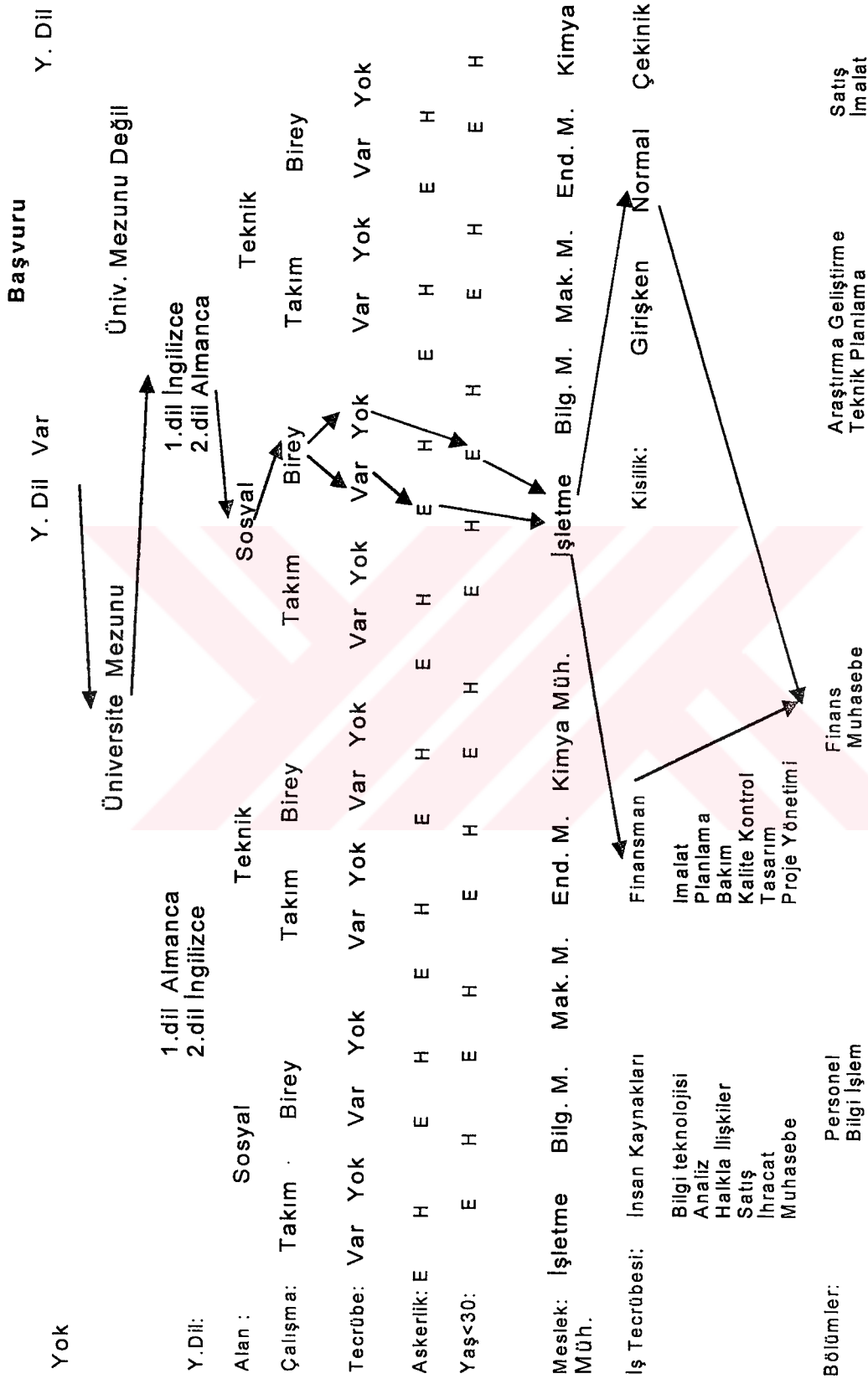
```
write_body(N,(First,Rest)) :-  
    tab(N),write(First),nl,  
    write_body(N,Rest).  
write_body(N,Last) :-  
    tab(N),write(Last),nl.
```

```
write_line(L) :-  
    flatten(L,LF),  
    write_lin(LF).
```

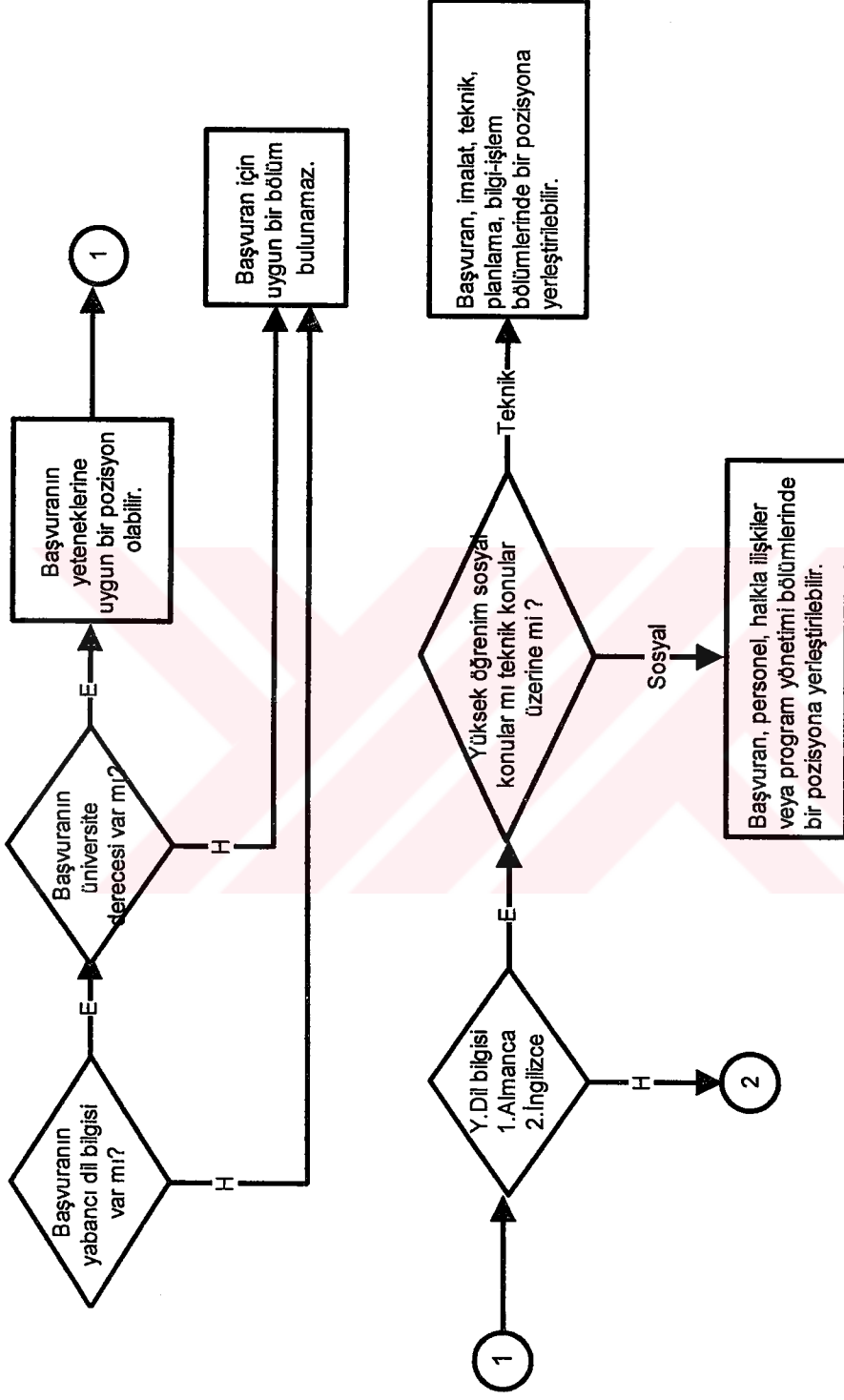
```
write_lin([]) :- nl.  
write_lin([H|T]) :-  
    write(H), tab(1),  
    write_lin(T).
```

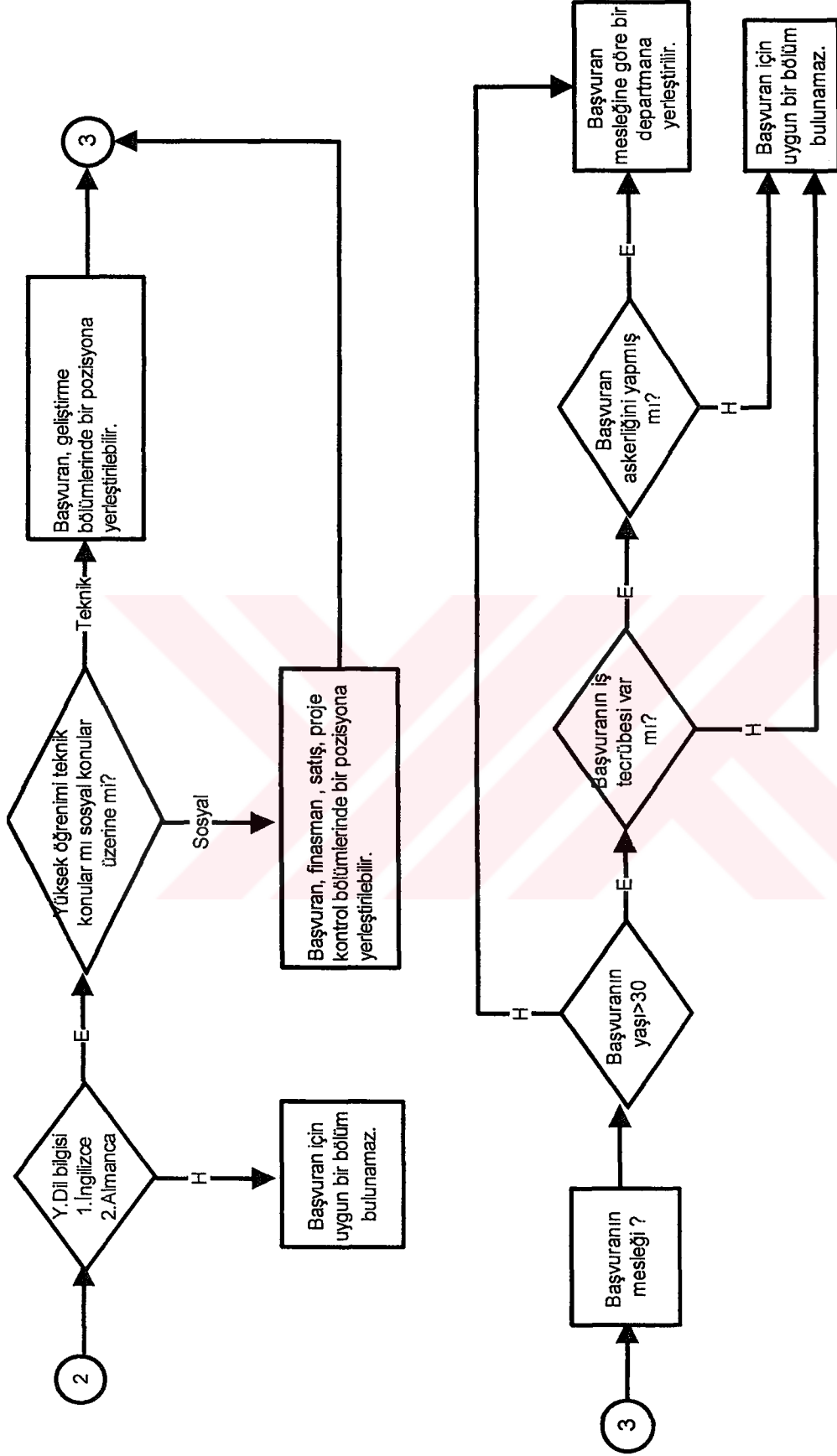
```
flatten([],[]) :- !.  
flatten([[]|T],T2) :-  
    flatten(T,T2), !.  
flatten([[X|Y]|T], L) :-  
    flatten([X|[Y|T]],L), !.  
flatten([H|T],[H|T2]) :-  
    flatten(T,T2).
```

EK C Personel İşe Yerleştirme Programı Çıkarım Ağacı



EK D Personel İŖe YerleŖtirme Programı Sorgulama AkıŖı





EK E

PERUS Sistemi ile Yapılan Örnek Sorgulamalar

Native, bir Prolog US kabuğudur.

help. load. solve. how(Goal). whynot(Goal). or quit.

Yukarıdaki komutlardan;

yardım almak için "help" komutunu,

dosyayı yüklemek için "load" komutunu,

dosyayı çalıştırmak için "solve" komutunu,

sonuca nasıl ulaşıldığını sorgulamak için "how(Goal)" komutunu,

sonuca neden ulaşılamadığını sorgulamak için "whynot(Goal)" komutunu,

programdan çıkmak için "quit" komutunu,

sonuna nokta "." koyarak kullanınız.

> load.

Dosya adını küçük harflerle yazınız. (örn. 'birds.nkb'.): 'personel.nkb'.

Personel Bölümü

1

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

- 1 : insan_kaynakları
- 2 : bilgi_teknolojisi
- 3 : analiz
- 4 : halkla_ilişkiler
- 5 : satış
- 6 : ihracat
- 7 : finansman
- 8 : muhasebe
- 9 : proje_yönetimi
- 10 : tasarım
- 11 : imalat
- 12 : planlama
- 13 : bakım
- 14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvurunun gönderileceği bölüm:personel

> how(bolum(personel)).
direktörlük(d_sosyal)
tecrübeli_uygun(t_kabul)
mesleği(işletme)
iş_tecrübesi(insan_kaynakları)

2

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

- 1 : sosyal_konular
- 2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

- 1 : takım_çalışması
- 2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

- 1 : işletme
- 2 : sosyal_bilimler
- 3 : bilgisayar_mühendisi
- 4 : makina_mühendisi
- 5 : endüstri_mühendisi
- 6 : kimya_mühendisi
- 7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

- 1 : insan_kaynakları
- 2 : bilgi_teknolojisi
- 3 : analiz
- 4 : halkla_ilişkiler
- 5 : satış
- 6 : ihracat
- 7 : finansman
- 8 : muhasebe
- 9 : proje_yönetimi
- 10 : tasarım
- 11 : imalat
- 12 : planlama
- 13 : bakım
- 14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvurunun gönderileceği bölüm:personel

> how(bolum(personel)).
direktörlük(d_sosyal)
tecrübeli_uygun(t_kabul)
mesleği(sosyal_bilimler)
iş_tecrübesi(insan_kaynakları)

3

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

- 1 : sosyal_konular
- 2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

- 1 : takım_çalışması
- 2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

- 1 : işletme
- 2 : sosyal_bilimler
- 3 : bilgisayar_mühendisi
- 4 : makina_mühendisi
- 5 : endüstri_mühendisi
- 6 : kimya_mühendisi
- 7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> h.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

- 1 : insan_kaynakları
- 2 : bilgi_teknolojisi
- 3 : analiz
- 4 : halkla_işkiler
- 5 : satış
- 6 : ihracat
- 7 : finansman
- 8 : muhasebe
- 9 : proje_yönetimi
- 10 : tasarım
- 11 : imalat
- 12 : planlama
- 13 : bakım
- 14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvurunun gönderileceği bölüm:personel

> how(bolum(personel)).
direktörlük(d_sosyal)
tecrübeli_uygun(t_kabul)
mesleği(sosyal_bilimler)
iş_tecrübesi(insan_kaynakları)

4

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

- 1 : sosyal_konular
- 2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

- 1 : takım_çalışması
- 2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

- 1 : işletme
- 2 : sosyal_bilimler
- 3 : bilgisayar_mühendisi
- 4 : makina_mühendisi
- 5 : endüstri_mühendisi
- 6 : kimya_mühendisi
- 7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın kişilik_özellği nedir ?

- 1 : girişken
- 2 : çekingen
- 3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 3.

Başvurunun gönderileceği bölüm:personel

> how(bolum(personel)).
direktörlük(d_sosyal)
tecrübesiz_uygun(a_kabul)
mesleği(işletme)
kişilik_özellği(normal)

5

> solve.

yabancı_dili : var mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

- 1 : sosyal_konular
- 2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

- 1 : takım_çalışması
- 2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var mı? (e veya h)> h.

ikinci_dili : ingilizce mi? (e veya h)> e.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

- 1 : işletme
- 2 : sosyal_bilimler
- 3 : bilgisayar_mühendisi
- 4 : makina_mühendisi
- 5 : endüstri_mühendisi
- 6 : kimya_mühendisi
- 7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın kişilik_özellği nedir ?

- 1 : girişken
- 2 : çekingen
- 3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 3.

Başvurunun gönderileceği bölüm:personel

> how(bolum(personel)).
direktörlük(d_sosyal)
tecrübesiz_uygun(a_kabul)
mesleği(işletme)
kişilik_özellği(normal)

6

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

ikinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvuranın kişilik_özellği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 3.

Başvurunun gönderileceği bölüm:personel

> how(bolum(personel)).

direktörlük(d_sosyal)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(sosyal_bilimler)

kşilik_özellği(normal)

7

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvuranın kişilik_özellği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 3.

Başvurunun gönderileceği bölüm:personel

> how(bolum(personel)).

direktörlük(d_sosyal)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(sosyal_bilimler)

kişilik_özellği(normal)

Bilgi-İşlem Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 3.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvurunun gönderileceği bölüm: bilgi_islem

> how(bolum(bilgi_islem)).

direktörlük(d_teknik)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(bilgisayar_mühendisi)

iş_tecrübesi(bilgi_teknolojisi)

Sipariş ve Program Yönetimi Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın kişilik_özellliği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvurunun gönderileceği bölüm:siparis_program_yonetimi

> how(bolum(siparis_program_yonetimi)).

direktörlük(d_teknik)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

kisilik_özellliği(çekingen)

Halkla İlişkiler Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> h.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> h.

Başvurunun gönderileceği bölüm:halka_iliskiler

> how(bolum(halka_iliskiler)).

direktörlük(d_sosyal)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(sosyal_bilimler)

iş_tecrübesi(halka_iliskiler)

Satış Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın kişilik_özellği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvurunun gönderileceği bölüm:satis

> how(bolum(satis)).

direktörlük(p_satis)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(işletme)

kişilik_özellği(girişken)

Satış Teknik Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 5.

Başvurunun gönderileceği bölüm:satis_teknik

> how(bolum(satis_teknik)).

direktörlük(p_teknik)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

iş_tecrübesi(satış)

İhracat Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın kişilik_özellliği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 3.

Başvurunun gönderileceği bölüm:ihracat

> how(bolum(ihracat)).

direktörlük(p_satis)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(işletme)

kşilik_özellliği(normal)

Finans Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 7.

Başvurunun gönderileceği bölüm:finans

> how(bolum(finans)).

direktörlük(k_mali_isler)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(işletme)

iş_tecrübesi(finansman)

Muhasebe Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın kişilik_özellliği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvurunun gönderileceği bölüm:muhassebe

> how(bolum(muhassebe)).

direktörlük(k_mali_isler)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(işletme)

kisilik_özellliği(çekingen)

Proje Kontrol Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 9.

Başvurunun gönderileceği bölüm:proje_kontrol

> how(bolum(proje_kontrol)).

direktörlük(k_kontrol)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(işletme)

iş_tecrübesi(proje_yönetimi)

Teknik Çizim ve Dokümantasyon

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 10.

Başvurunun gönderileceği bölüm:teknik_cizim_ve_dokumentasyon

> how(bolum(teknik_cizim_ve_dokumentasyon)).

direktörlük(g_tasarim)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

iş_tecrübesi(tasarım)

Geliştirme Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın kişilik_özellliği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvurunun gönderileceği bölüm:gelistirme

> how(bolum(gelistirme)).

direktörlük(g_projeler)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

kşilik_özellliği(çekingen)

İmalat Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> h.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın kişilik_özellliği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 3.

Başvurunun gönderileceği bölüm:imalat

> how(bolum(imalat)).

direktörlük(t_imalat)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

kşilik_özellği(normal)

Teknik Planlama Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 12.

Başvurunun gönderileceği bölüm:teknik_planlama

> how(bolum(teknik_planlama)).

direktörlük(t_planlama)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

iş_tecrübesi(planlama)

Teknik Hizmetler Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> h.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın kişilik_özellliği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

Başvurunun gönderileceği bölüm:teknik_hizmetler

> how(bolum(teknik_hizmetler)).

direktörlük(t_imalat)

tecrübesiz_uygun(a_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

kişilik_özellliği(çekingen)

Kalite Kontrol Bölümü

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 4.

Başvuranın iş_tecrübesi nedir ?

1 : insan_kaynakları

2 : bilgi_teknolojisi

3 : analiz

4 : halkla_ilişkiler

5 : satış

6 : ihracat

7 : finansman

8 : muhasebe

9 : proje_yönetimi

10 : tasarım

11 : imalat

12 : planlama

13 : bakım

14 : kalite_kontrol

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 14.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> h.

Başvurunun gönderileceği bölüm:kalite_yonetimi

> how(bolum(kalite_yonetimi)).

direktörlük(t_planlama)

tecrübeli_uygun(t_kabul)

mesleği(makina_mühendisi)

iş_tecrübesi(kalite_kontrol)

Uygun Bölüm Bulunamayan Sorgulamalar

1

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 5.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Uygun bir bölüm bulunamadı.

> whynot(bolum(teknik_planlama)).

bolum(teknik_planlama) fails because:

direktörlük(t_planlama) fails

bolum(teknik_planlama) fails because:

direktörlük(t_planlama) fails

bolum(teknik_planlama) fails because:

direktörlük(t_planlama) fails

2

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Uygun bir bölüm bulunamadı.

> whynot(bolum(finans)).

bolum(finans) fails because:

direktörlük(k_mali_isler) fails

3

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> e.

askerliğini : yapmış_mı? (e veya h)> h.

ikinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> h.

Uygun bir bölüm bulunamadı.

> whynot(bolum(personel)).

bolum(personel) fails because:

direktörlük(d_sosyal) succeeds

tecrübeli_uygun(t_kabul) fails

bolum(personel) fails because:

direktörlük(d_sosyal) succeeds

tecrübeli_uygun(t_kabul) fails

bolum(personel) fails because:

direktörlük(d_sosyal) succeeds

tecrübesiz_uygun(a_kabul) fails

bolum(personel) fails because:

direktörlük(d_sosyal) succeeds

tecrübesiz_uygun(a_kabul) fails

4

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

birinci_dili : ingilizce_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

ikinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> h.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

Başvuranın kişilik_özellği nedir ?

1 : girişken

2 : çekingen

3 : normal

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 3.

Başvurunun gönderileceği bölüm:finans

> whynot(bolum(satis)).

bolum(satis) fails because:

direktörlük(p_satis) fails

bolum(satis) fails because:

direktörlük(p_satis) fails

5

> solve.

yabancı_dili : var_mı? (e veya h)> e.

üniversite_derecesi : var_mı? (e veya h)> e.

birinci_dili : almanca_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_alanı nedir ?

1 : sosyal_konular

2 : teknik_konular

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 2.

ikinci_dili : ingilizce_mi? (e veya h)> e.

Başvuranın çalışma_şekli nedir ?

1 : takım_çalışması

2 : bireysel_çalışma

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 1.

tecrübesi : var_mı? (e veya h)> h.

yeni_mezun : mu? (e veya h)> e.

yaşı : otuzun_altında_mı? (e veya h)> e.

Başvuranın mesleği nedir ?

1 : işletme

2 : sosyal_bilimler

3 : bilgisayar_mühendisi

4 : makina_mühendisi

5 : endüstri_mühendisi

6 : kimya_mühendisi

7 : elektrik_mühendisi

Seçtiğinizin numarasını yazınız> > 5.

Uygun bir bölüm bulunamadı.

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Balıkesir’de doğan Özlem VİDİN, 1991 yılında İstanbul Erkek Lisesi’nden mezun olmuştur. Aynı yıl girdiği İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, İşletme Mühendisliği Bölümü’nden 1996 yılında lisans derecesi almıştır. 1996 yılı Temmuz ayında Mercedes-Benz Türk A.Ş. Personel departmanında memur ve yönetici eğitimlerinden sorumlu olarak başladığını görevinde 2,5 yıl süreyle çalışmıştır. 1997-98 döneminde İ.Ü. İşletme İktisadi Enstitüsü’nün İnsan Kaynakları Yönetimi programını tamamlamıştır. 1998 Ekim ayından itibaren ise yine Mercedes-Benz Türk A.Ş. bünyesinde Bilgi-İşlem departmanında sistem analisti ve programcı olarak çalışmaktadır. İngilizce ve almanca bilir.

