

## Veri Tabanları ve Uzman Sistemler - Geleceğe Doğru

M. O'Neil - A. Morris

Cambridge Üniversitesi matematikçisi Charles Babbage karmaşık matematiksel hesaplamaları yapmak ve sonuçları kaydetmek için, 1843 yılında "Analitik Makine" adını verdiği ilk bilgisayarı keşfetti. Onun tasarımıyla yola çıkan bilgisayar bilimi 19 ve 20. yüzyıllarda gelişimini sürdürdü ise de İkinci Dünya Savaşı'na kadar büyük bir hamle yapılamadı. 1943 ve 1946 yıllarında gerçekleştirilen Colossus 1 ve ENIAC adı verilen özel amaçlı makineler bugünkü bilgisayarların çekirdeğini oluşturmuştur.

Bilgisayar teknolojisinin yıllar boyunca geçirdiği aşamalar jenerasyon olarak tanımlanan kronolojik kategorilere ayrılır. 1947 öncesi büyük hacimli, vakumlu tüp devirli bilgisayarlar birinci jenerasyon bilgisayarlar olarak bilinir. Ellilerin sonunda ömrünü tamamlayan transistörlü bilgisayarlar ikinci, büyük ölçekli ve çok büyük ölçekli entegrasyonlar ise üçüncü ve dördüncü jenerasyonlardır. Aslında programcılara karmaşık ve çok yönlü programlar tasarlama gücünü veren ve bilgisayar bilimini geleneksel veri işleme ve yapay zeka olarak iki temel disipline ayırma olanağı sağlayanlar üçüncü ve dördüncü jenerasyon bilgisayarlardır. Veri tabanı teknolojisi birincisi içinde düşünülürken, uzman sistemler yapay zekanın bir kolunu oluştururlar.

### Veri tabanları

Veri tabanı terimi basit olarak büyük bir veri koleksiyonunu tanımlamak için kullanılır. Daha kapsamlı bir tanımla, veri tabanı kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde düzenlenmiş bütünlük bir veri koleksiyonudur. Modern veri tabanı sistemlerinin başarısı elli ve altmışlı yıllardaki çalışmaların bir sonucudur denilebilir. 1950'lere kadar verinin depolanması ve erişim delikli kart sistemleri ile yapılıyordu. Ellilerde manyetik teyplerin ve altmışlarda da manyetik disklerin ortaya çıkışı, bilginin, kolay ulaşılabilir biçimde depolanmasında önemli adımlar atılmasına neden oldu.

Hızlı gelişme gösteren bu depolama imkanları, birbirinden farklı yapısalık gösteren dosyaların bütünlük sistemlere bağlanması için çalışan programlama tekniklerindeki gelişmelerle paralel yürüyordu. Çeşitli veri tabanı modelleri ortaya çıkarken, onları yaratmak, yönetmek ve sürdürmek için de veri tabanı yönetim sistemleri geliştiriliyordu. Verinin toplanması, depolanması ve erişim yöntemleri ile verinin süzülmesi ve sınıflandırılmasındaki ilerlemeler son kullanıcıların şimdi daha küçük hacimli ancak daha yüksek değerli bilgiye kavuşturulmaları anlamına gelmektedir.

Dağıtılabilen veri tabanları ve karar vermede yardımcı sistemler biçimindeki veri tabanı sistemleri artık birçok büyük kuruluşun karar mekanizmalarında önemli odak noktalarını oluşturmaktadır. Sayıcı bilgisayarların bordro kayıtları, sicil defterleri ve sipariş işlemleri şeklindeki ticari fonksiyonları yürüten sekreterlerin, muhasebecilerin yerlerini alması gibi, veri tabanı sistemleri de muhasebe, denetim, ticari işlemler, kişisel karar verme, stratejik planlama gibi çok amaçlı işlemleri yürüten deneyimli personel ve yöneticilerin yerlerini almıştır. Veri tabanı

teknolojisi, aynı zamanda daha sağlıklı karar vermede yardımcı olmak üzere çevrimiçi bilgi sağlama, istatistikler, referanslar, bilimsel ve işletmeye ilişkin verileri sağlama amacı güden enformasyon hizmetleri sektöründe de önemli rol oynar.

### Uzman Sistem

Bir uzman sistem belirli bir alanda beceri ve deneyimi olan kişinin uygulanabilir bilgi ve deneyimini yansıtan bir bilgisayar programıdır. Uzman olan ve olmayan kişilerin daha iyi ve tutarlı kararlar verebilmelerine ve nadir uzmanlıkların kuruluşlara mümkün olduğu kadar yayılmasına yardımcı olmak amacıyla güder. Uzman sistem çalışması yapay zekanın bir koludur. Yapay zeka da bilindiği gibi insan zekasını gerektiren görevleri yapan bilgisayar bölümlerinden birini oluşturur.

Veri tabanı teorisindeki yenilikler büyük ölçüde bunun satıcıları ve uygulayıcıları tarafından geliştirilmekte ise de yapay zeka ve uzman sistemler pek ticari ilgi çekmemiş ve bu konulardaki araştırmalar yalnızca akademik çevrelerce yürütülmüştü. Ancak uzman sistemlere ilk geliştiği yıllardaki yoğun talepler ve bu sistemlerin bilgisayarla ilgili yeni alanlar açması sonucu son on yılda büyük bir gelişim oldu. Uzman sistem, rakamların başarılı hesaplanmasından çok, kişilerin uygulamadaki deneyimlerine ve uzmanlıklarına bağlı bir sistemdir. Bir uzman sistemde bu deneyim, veri öğeleri ve bunların kullanım yolları arasındaki ilişkileri gösteren bir modeli temsil eden sembolik veriler olarak bilgi bazında depolanır. Aynı bir denetim mekanizması bu bilgiyi problemlere doğru ve yaratıcı cevaplar sağlayabilmek amacıyla işler.

Uzman sistemler hâlâ gerçek uzmanların mevcut olduğu, bilgilerini paylaşabilecekleri ve aynı zamanda paylaşmak isteyebilecekleri uzmanlığın bulunmadığı veya nadir olduğu ve bu uzmanlıklara çok farklı konularda veya tehlikeli çevrelerde ihtiyaç olduğu durumlarda karar vermeye yardımcı araçlardır. Aynı zamanda kişileri sıkıcı ve tekdüze işlerden kurtarıp daha önemli ve yaratıcı görevleri yapmalarına olanak sağlar.

Uzman sistemler üzerindeki çalışmalar altmışlı yıllarda başladığı halde uygulamalara yeni başladığı söylenebilir. İngiltere'deki bütün büyük endüstri kolları, ulusal şirketler ve finans kurumları uzman sistemlerden yararlanırlar. Bu kuruluşlardan bir çoğu bilgisayar donanımındaki yanlışların tanısı, montaj imalatı, bilgisayardaki şekil değişiklikleri, yönetim görevleri, danışma işlemleri, muhasebe, finansal işlemler, kredi tahakkukları, stratejik planlama gibi problemlerin çözümlerinde küçük fakat düşük maliyetli kabuk bazlı sistemleri kullanmaktadır.

### Veri Tabanı ve Uzman Sistemlerin Ortak ve Ayrılan Yönleri

Uzman sistem ve veri tabanı teknikleri aynı devirlerde başladığı halde çok değişik kollardan, farklı amaçlarla gelişim gösterdiler. Veri tabanı sistemleri veri biçiminde depolanan bilgi yığınlarına kolay ulaşımı gerçekleştirmek için tasarlanırken, uzman sistemler, belirli bir alanın uzmanı tarafından işleme konulan ve uygulanan özgün ve nitelikli bilginin sağlanmasını amaçlar. İki sistem arasındaki diğer farklılıklar I. Tabloda gösterilmiştir.

Ayrıca uzman sistem sınırları dar olan alanlarda, uygulamacıların özgün gereksinmelerini karşılamak için küçük geliştirme ekipleri tarafından hazırlanır. Çıktı olarak işlenmemiş bilgi değil, tavsiye niteliğinde bilgi verilir ve veri tabanı sistemlerine oranla ticari uygulamalarda kullanılmaya tam olarak başlanmasa da giderek artan bir ilgi görmektedir. Veri tabanı sistemlerinin belirli bir pazarı, bilinen ve kabul edilen gelişme yöntemi vardır. Uzman sistem araştırmacıları ise bu tekniğin gelişimi için kabul edilebilir bir disiplin geliştirme görevini sürdürmektedir. Yine bu iki

teknoloji arasındaki farklılıklara karşın, daha az sayıdaki benzerlikler II. Tabloda gösterilmiştir.

### Veri tabanı ve uzman sistemler hangi noktalarda birleşirler?

Veri tabanı ve uzman sistem teknolojileri enformasyon sistemlerine daha fazla güç ve fonksiyonellik katmak üzere tasarlanılmışlardır. Bir bakıma da uzman sistemler, veri tabanı sistemlerinin uygulayıcı ve muhakeme edici kişisel bilginin kurallarla birleştirilmesi, bu kuralların yararlı öneriler biçiminde seçilmesi ve düzenlenmesi, gerekli açıklamalarla kullanıcıya dostça sunulması olarak görülmelidir.

Uzman sistem teknolojisinin çevresinde gelişen yazılım ve diğer donanımın geliştirilmesi geleneksel veri işleme toplumu tarafından tepkilere neden oldu. Bunun nedeni de küçük ve tek başına kullanılabilen öneri niteliğindeki sistemlerin PC (kişisel bilgisayar) makineleri ile oldukça ucuz kurulmalarına karşın, daha ayrıntılı ve kapsamlı problemlerin, özgün bilgisayar dilleri ve pahalı özel amaçlı araçlarla çalışan çevre ve donanıma ihtiyaç göstermeleridir.

Uzman sistemlere daha olumlu yaklaşan geleneksel veri tabanı işlemcileri şimdi en önemli konunun uzman sistem ile diğer bilgisayar sistemlerinin bütünleştirilmesi olduğunda fikir birliğine varmışlardır. Bir çoğu PC bazlı sistemlerin sınırlı bir geleceği olduğunu ve veri tabanı ile uzman sistem teknolojilerinin birleşmelerinin her iki tarafın kullanıcıları için de bir avantaj olacağını düşünüyorlar. Veri tabanı sistemi yapay zeka veya uzmanlık sistemi elemanı ile zenginleştirilmiş ve depolanmış bilginin, daha dinamik formda elde edilmesini kolaylaştırıp, sistem çıktısına değer ve muhakeme katarak ve tek düze işlemlerinin daha etkin biçimde yapılmasına olanak sağlayarak sisteme yardımcı olur. Böylece uzman sistemler kullanıcıları sisteme katılan veri tabanlarının içerdiği veri ve bilgilere de kolayca ulaşarak daha yararlı sonuçlar elde ederler.

TABLO I

#### Veri Tabanı ve Uzman Sistemleri Farklılaştıran Öğeler

	Veri Tabanı	Uzman Sistemler
Amaç	Bilgi yığınlarına hızlı erişim	Öneri biçiminde özgün ve kaliteli bilgi sağlamak
Depolama	Enformasyon: Verinin bilinen gerçekler, kayıtlar veya dizinler halinde bütünleştirilmiş bir koleksiyonu	Bilgi: Genellikle kişilerin uzmanlığını yansıtan kurallar kavramlar, az bilinen olaylar, ilişkiler v.b.
Kullanıcı Girdisi	Bilgiye erişim için özgün sorgu dilinde kesin emirler gerekir; yanlış ve eksik girdi ile çalışmayacaktır.	Genellikle basit sorgu dilleri kullanılır, bazı sistemlerde doğal dilde veriler, girdiler de işe yarayabilir. Girdinin dili tam olmasa da en iyi çözümü verir.
Çıktı	Dizinde depolandığı şekliyle özellikle istenilen veri, kayıt, istatistik v.b.	İhtiyaç duyulan tavsiye ve çözümlerle bunlara nasıl ulaşıldığı hakkında bilgi
Simgelendirme	Sayılar veya karakterler.	Semboller, grafikler, modellerle birlikte sayılar ve karakterler.

Muhakeme Süreci	Problemlerin çözümleri programcılar tarafından yazılıp, girdi olarak verilir.	Probleme çözüm bulmada yollar keşfetmek için alanlarla ilgili bilgilerin taranması gerekir.
Diller	Cobol, C, Fortran gibi geleneksel bilgisayar dilleri kullanılır.	Geleneksel dillerin yanında Prolog veya Lisp gibi diller de kullanılır.
Donanım	Değişir; genellikle büyük çaplı bilgisayarlar kullanılırsa da mini ve mikro bilgisayarlarla da daha küçük sistemler çalıştırılır.	Değişir, mikro bilgisayarlarla küçük kabuk bazı sistemler çalıştırılır, daha büyük sistemler için özel amaçlı işlemciler veya iş istasyonları gerekir.
Güncellik	Yeni bilgi ve veriler elde edildikçe güncelleştirilmesi gerekir.	Uzmanlık ve uygulama deneyimleri pek değişken olmadığından sürekli güncelleştirilmesi gerekmez. Bazı uzmanlık sistemleri ise yeni bilgiler eklenerek daha yararlı hale gelir.
Büyüklük	Milyonlarca kayıt tutulabilir. Depolama ve bellek güçlüdür.	Sınırlı sayıda kural veya diğer ifadeler yüklenebilir. Depolamada güçlüdür.
Maliyet	Büyük ticari sistemlerin kurulması ve yürütülmesi, zaman ve para, insan ve makine kaynaklarının çok kullanılması nedeniyle pahalıdır. Daha küçük sistemlerde maliyet düşer.	Değişir, küçük kabuk bazı sistemler birkaç haftada, ufak bir geliştirme ekibi ile ucuza gerçekleştirilebilir. Özel amaçlı donanım ve dil kullanılan daha büyük sistemler pahalı ve zaman alıcıdır.
Kullanıcı Sayısı	Kuruluşun büyüklüğüne göre yüzlerce veya binlerce kişi veri tabanına ulaşabilir. Aynı zamanda kullanılabilir.	Göreceli olarak azdır. Küçük bir sistem, etkileşimli bir danışmada bir kerede bir kişitarafından kullanılır. Çok az sayıda bütünleştirilmiş sistem vardır.
Çevrimiçi	Dünya çapında yüzlerce çevrimiçi veri tabanları mevcuttur.	Çevrimiçi uzmanlık sistemi yoktur.
Kullanım	Karar vermeye yardımcı olabilecek bilgi ve verilerin sağlanması ve kaynak kontrolü. Örn. finansal, tibiyografik veya istatistikî bilgi, personel dosyaları, müşteri, satışlar, stok kayıtları v.b.	Problemlere pratik çözüm sağlamak için muhakemeler ve tavsiyeler elde etmek, örn. planlama, denetim yapma, hata bulma, tasarım, yorumlama v.b. gibi işlemler.
Gelişme Hızı	Hızlı kavrama ve kesin başarı. Bütün dünyadaki kuruluşlardan sayısız veri tabanları kullanılmaktadır.	Yavaş kavrama ve sınırlı başarı, ticari kullanımı pek yaygın değil ancak ilgi ve deneyimler hızla artmakta
Gelecekteki projeler	Yükselen bir gelişme grafiği	Yoruma dayalı eğilim.

TABLO II

TABLO II

## Veri Tabanı ve Uzman Sistemlerin Ortak Özellikleri

Genel Amaç	Örgütsel başarıyı artırmak
Geliştirme Yöntemi	Tasarımları giderek genişleyip, gelişecek biçimde yapılmıştır.
Mimari	Denetim mekanizması ve veri/bilgi bazı ayrı tutulmuştur (Bir uzmanlık sisteminde bu daha da ileri götürülmüş ve bilgi bazı kontrol mekanizmalarından tamamen ayrılmıştır).
Programlama	Her ikisi de programlama görevini kolaylaştırmayı amaçlar. Bir veri tabanı yönetim sistemi dizinleme, güncelleştirme, sıralama gibi programları hafifletir. Aynı şekilde kabuklar ve uzmanlık sistemi araçları, uzman sistem eksperine denetimli bir çevrede özel bilgi sunumu dilleri ile yardımcı olur.

Veri tabanı ve uzman sistem yapımcılarının pek çoğu bütünleşmeye yönelik eğilimin önemini kavrayarak mamullerini bu doğrultuda geliştirmektedir. Uzman ve veri tabanı sistemi teknolojilerinin güçlü bileşimi, kuruluşların uzmanlık bilgilerinin kullanımı hakkındaki fikirlerini değiştirecek atılımlarla yalnızca endüstride değil, kütüphanecilik ve enformasyon bilimleri dahil bütün toplum bilimlerinde kullanılabilir yararlar sağlayacaktır.

#### Uzman Sistem ve Yapay Zeka Araştırmalarının Kütüphanecilik ve Enformasyon Bilimlerindeki Veri Tabanı ve Enformasyon Sistemleri ile Bütünleşmesi

Kütüphanecilik ve enformasyon bilimleri üzerine çalışanlar kendi veri tabanı sistemlerinin değerini artırmada büyük güç sağlayan uzman sistem ve yapay zeka tekniklerinin enformasyon sistemine yapacağı katkıların önemini çok çabuk kavradılar. Şimdi uzman sistemler kütüphanecilikte günlük, tekdüze işlemlerden, danışma hizmetlerine ve kataloglama, sınıflama, indeksleme, özetleme işlerine kadar tasarımlanmaktadır. Uzman sistem ve yapay zeka araştırmalarının büyük bölümü, hem yerel ve hem de çevrimiçi veri tabanlarında bilgi erişimi iyileştirmede yoğunlaştı. Bu noktaya kadar uzman sistemler erişimi ve aramayı kolaylaştırmak, çevrimiçi veri tabanları da erişilen bilginin kalitesini ve anlamlılığını artırmak ve problemlerin çözümünde kaynakları derhal yararlanılabilir hale getirmek üzere gerçekleştirilmiştir.

#### Giriş Yolu Sistemleri

Giriş yolu sistemleri deneyimsiz kullanıcılara, uzaktan erişimli sistemlere ve veri tabanlarına çeşitli çevrim işlemlerinin ve sistem protokollerinin öğrenilmesine gerek kalmadan ulaşmalarını sağlamak üzere geliştirilmişlerdir. Daha çok uzman sistemlere dayanılır ve kullanıcıdan ilgi alanları ile ilgili bilgiler vermesi istenir. Bundan sonra sistem bunları uygun bir veri tabanı seçmek ve bilgileri otomatik olarak kaydetmek için kullanılır. Genellikle Boolean araştırmasının formüle edilmesi için kullanıcıya yardımcı olanak ve araçlar önerir. Giriş yolu sistemlerinin bazıları tek bir alanla veya belirli sistemler veya veri tabanları ile sınırlıdır; diğerleri birkaç veri tabanına kullanıcı erişimini sağlar. Örneğin Information Transfer, Dialog, DataStar, PFDS olarak üç sisteme, Pro-Search Dialog ve BRS dosyalarına ve EasyNet de 13 sistem üzerinden 900 veri tabanına erişimi gerçekleştirir.

İngiltere'de Loughborough Üniversitesi Kütüphanecilik ve Enformasyon Eğitimi Bölümü ile Sheffield Üniversitesi'nde, işletmeciler kullanıcılara kendi alanlarındaki veri tabanlarını

seçmelerinde yardımcı olan uzman sistemler üzerinde ön çalışmalar sürdürülmektedir.

### Akıllı Ön Uçlar

Son kullanıcının çevrimiçi aramada iki temel problemi vardır; gereksinimlerinin tanımlanması ve bu gereksinimlerin uygun referansların elde edilebileceği bir arama stratejisine dönüştürülmesi. Bu alandaki uzman sistemlerin çoğu akıllı ön uçların veri tabanlarına doğru geliştirilmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Akıllı ön ucun kullanıcı ile daha etkin kullanımını sağlamak üzere uygun bir yazılım paketi arasında oturan bir yazılım parçası olduğu söylenir. Akıllı ön ucun ideal olarak kullanıcı ile diyalog kurması, kullanıcının görev veya probleminin karakteristiğini belirlemesi, bu karakteristiği yazılım paketini işletmek için talimatlar üretmekte kullanması, o bölümün sonuçlarını kullanıcı probleminin ışığı altında yorumlanması ve süregelen diyalogun bir parçası olarak cevapları kullanıcıya göstermesi gerekir. Burada diyalog, amaçların tespitinde ve kullanıcıdan görevle ilgili bilgilerin sağlanmasında kullanılır. Aynı zamanda kullanıcının, sistemin amaçlara nasıl ulaştığı ve kullanıcının sistemin eylem ve sonuçlara ilişkin açıklamalarla ilgili sorularını nasıl cevapladığı hakkındaki bilgilerini gözden geçirmesine olanak sağlar.

Enformasyon ve doküman erişimi ile ilgili birçok akıllı ön ucun değişik başarı düzeyleri ile de olsa, bu tip etkileşimli diyalogu kapsamaya çalıştığı görülmektedir. Steven Pollitt tarafından geliştirilen CANSEARCH sistemi kanser tedavisi literatüründe tarama yapmak üzere akıllı ön uç olarak tasarlanmıştır ve MEDLINE veri tabanındadır. Yakın zamanda güncelleştirilmiş ve GENSEARCH olarak belirli adlardan çok kavramları kullanan bir sistem olmuştur. Bu alanda uzun ve kolaylıkla imla yanlışlığı yapılarak daktilo edilen kelimelerle ilgili problemi çözmek için geliştirilen sistemde kullanıcılar çerçeveler biçiminde verilen listeden arama terimlerini seçerler. Denetim kuralları göstericiyi güncelleştirir ve içeriği kullanıcının belirli sorulara verdiği cevaplara göre değiştirir, MEDLINE veri tabanının kullanıcı tarafından seçilen terimlere göre Boolean işlemlerini kullanarak tarar. Yapılan araştırmalar sırasında eğitimli profesyoneller vasat sonuçlar aldıkları halde bilgisayar deneyimi olmayan tıp doktorları CANSEARCH kullanmada diğerlerinden daha da başarılı olmuşlar, MEDLINE veri tabanının CANSEARCH kullanılarak çok daha iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır.

Referans çalışmaları için tasarılan bir akıllı ön uç olan PLEXUS araştırmacı çevresine yardımcı olan bir araç olmaktan çıkıp ticari bir mamül haline dönüştü. Tome Searcher de elektrik ve elektronik mühendisliği, bilgisayar bilimleri ve enformasyon teknolojisi alanlarında bilgi arayan kullanıcılara yardımcı olmak üzere hazırlandı. Kullanıcı doğal dilden sorunu verir ve sonra bu girdi bir ön liste ile denkleşir ve sistemin, bir sistem sözlüğüne uyabilecek bir dize sözcük kökü ile kalması için ortak son ekleri döker. Eğer sözcük kökleri tanımazsa sistem kullanıcıdan daha fazla bilgi vermesini ister ve terimi anlamlı bir kategoriye sokmaya çalışır. Sistem uygun bir veri tabanı ve eğer kabul görürse geleneksel Boolean arama tekniklerini kullanarak doğrulama için kullanıcıya sunulur ve kendisine gerekiyorsa arama stratejisini değiştirme olanağı verilir. Tome Associates ise Tome Searcher içinde kullanıcıya aramanın kaç mal gösteren bir çevrimiçi maliyet belirleyicisidir.

Bütün akıllı ön uçlar bir biçimde kullanıcı modeli içerirler ve bir çoğu da kullanıcı modelini düzeltmek ve güncelleştirmek için yine kullanıcıdan aldığı uygun geribildirimlere dayanır. Tou'nun akıllı veri tabanı asistanı RABBIT ve Elaine Rich'in GRUNDY adlı sistemleri, hem kullanıcı modeli tekniklerine ve hem de veri tabanı sistemlerinin başarı ve işleyişindeki verimi yükseltmek için uzman sistemi tekniklerinin yaratıcı bir uygulamasına güzel örnekler oluştururlar.

## Uzmanlık Bazlı Dağılık Enformasyon sistemleri (Distributed Expert Based Information Systems)

Bu sistemlerde arama çok yönlü uzmanlık sistemi ile ilişkisi nedeniyle kütüphanecilik ve enformasyon bilimi toplumunda giderek artan bir ilgi uyandırmaktadır. Akıllı ön uçlar üzerinde yapılan çalışmaların pek çoğu bilgiye erişim probleminin belirli kısımları üzerinde dururken, uzmanlık bazlı dağılık enformasyon sistemleri yaklaşımı bir uzmanın çok çeşitli fonksiyonlarını tek bir sistemde birleştirir. Örneğin, MONSTRAT modeli bir uzmanlık aracısı için on uzmanlık fonksiyonu tanımlar. Bu fonksiyonlar model içinde, her biri özgün bir fonksiyondan sorumlu olmasına karşın görevlerini yürütmelerine olanak sağlayacak bilgi için birbirlerine dayanan, bağımsız uzman setleri olarak temsil edilirler.

MONSTRAT modelinin teorik bir standart olarak kalmasının yanında Croft ve Thompson'un geliştirdiği 13R ve Fox tarafından geliştirilen CODER gibi diğer projeler prototip sistemler olarak görülmektedir. 13R üç temel bileşenden oluşur; bunlar bir ara birim yöneticisi, özgün fonksiyonlardan sorumlu ancak birbiri ile de etkileşim halinde bulunan sistem uzmanları ve kullanıcı modelleri ve program tarihçileri ile birlikte dokümanların içerikleri ile bilgilerle, içindekilerin dökümdür. CODER sistemi aynı zamanda kullanıcıları, dokümanları ve çeşitli tiplerdeki sözcükleri tanımlayan bilgi bazlarına ulaşmaktan sorumlu bir dizi uzmanlık modülü de kullanır.

### Doğal Dil Süreci

Doğal dil süreci hâlâ yapay zekanın araştırma alanlarından biri olmakla birlikte birçok akıllı ön uç ve uzmanlık sistemi doğal dil ara birimini, kullanıcı modelini kurmak ve yürütmek ve ayrıca kullanıcının cevaplarındaki belirsizlikleri çözmek için kullanır. Ancak bilgi erişim için doğal dil yaklaşımı kullanan kişilerin çok zorlayıcı ve iyi tanımlanmış alanlarda çalışmış olmaları gerekir. Örneğin Tome Searcher, araştırmaların kendileri geleneksel Boolean işlemcileri ile yürütüldüğü halde, kullanıcıları kendilerini kendi terimleri ile ifade etmelerini teşvik için kısıtlı doğal dil tekniklerini kullanmaktadır. Aynı şekilde Chiaramella ve Defude tarafından geliştirilen IOTA sistemi serbest doğal dille giriş yapılan soruları Boolean terimlerine uygun algılayan bir ayrıştırıcı kullanır. IRUS sistemi ise daha da ileri giderek taşınabilir doğal dil arabirimi olarak tasarlanmıştır. Bu sistem doğal dilde giriş yapılan sorulardan birinci derecede mantık terimlerini elde etmek için dil araçlarını ve sözcük anlamı işleyicilerini kullanır. Daha sonra bu mantıklı terimler birbirinden farklı veri tabanlarına uygulanabilir.

Doğal dil süreci problem çözümünde uzman sistemlerde de çok kullanılır. Bu sistemler, metin ve dokümanların çevrimiçi araştırmacının doğrudan doğruya ulaşamayacağı en gerekli bilgileri taşıdığı varsayımına dayanır. Problem çözme sistemleri bu bilgiyi bibliyografik referanslardan çok sorularına doğrudan yanıt almayı isteyen son kullanıcıların onu aktif biçimde sorgulama ve uygulaması için tutarlar. Doğal dil sürecinin dar sınırları ve pratik erişim ile analiz ve depolamadaki sorunlar nedeniyle bu alandaki projelerin çoğu dar alanlarda kalmıştır. Bir kısmı da gazete makalelerine dayanır. Örneğin Lisa Rau tarafından geliştirilen SCISOR şirket hisselerinin el değiştirişine ilişkin hikayeleri kapsar. Benzer sistemler de terörizm ve Fransız Ortaçağ tarihi gibi genel konulara yönelmişlerdir.

Doğal dil süreci tekniklerini kullanarak kullanıcı modellerini oluşturmak ve metinleri okumak ve incelemek, dokümanlara canlılık ve dinamizm kazandırırsa da beraberinde kendi sorunlarını da birlikte getirir. Doğal dil belirsiz ve çapraşıktır ve anlam kazanması için çok fazla içerik bilgisine ihtiyaç gösterir. Bir sistemin serbest dili tam olarak anlayabilmesi için büyük ölçüde

kültürel ve içeriksel bilginin yanında dile özgü anlam ve sentaks verilerinin de girilmesi gerekir. Böylece sonuçlara ilişkin yorumlar, kullanıcı ve sistemin amaçlarının uygunluğuna bağlı olur. Kullanıcının bilgisayar bilgisi yoksa sistemin ne kadar zor koşullarda çalıştığını anlayacaktır, eğer, bilgisayar eğitimi varsa uzun uzun serbest dil terimlerini daktilo etmektense, daha çabuk ve etkin olan bilgisayar dilini kullanır.

### Zeki Sorgu Dilleri

Bugün çevrimiçi sistemlerin birçoğunda bibliyografik referanslara ulaşmada Boolean işlecilerinin anahtar sözcüklere uyarlanması ile arama yapılır ve bu makalede anlatılan uzman sistemlerin birçoğunda da arama aynı şekilde yapılır. Aslında ilgili beş makaleden yalnızca birine ulaşıldığı ve bunların dörtte üçünün konu ile doğrudan ilişkili olduğu dikkate alındığında Boolean'la aramanın oldukça dar sınırlar içinde kaldığı görülmektedir. Tek tek verilen anahtar sözcükler veri tabanlarındaki bilginin anlamını tam olarak kapsamaz. Öte yandan zeki sorgu dili doğal dil girdisini alıp bunu kullanarak kullanıcıya daha ayrıntılı sorular sorar; onun ihtiyaçlarını tanımlayıp, konuya sistemle ilgili deneyim düzeyini ve geçmişteki bilgilerini saptar ve aramada bütün bunlardan yararlanır. Böyle bir sorgu dilinin esas gücünü anlamak için Rau'nun sistemindeki gibi sorulara cevap verecek şekilde işleyen ve sorgulanabilen dinamik ve zengin bilgiyi içeren bir veri tabanına uygulanabilmesi gerekir. Bugün bu noktaya ulaşmak daha çok zaman alacağına benzer. Ancak, optik karakter okuma teknolojisindeki gelişmeler metinleri sistemlere okumayı kolaylaştırmaktadır ve uzmanlık sistemlerinde özetleme üzerinde yürütülen projeler sonuçlandığında optik olarak okunabilen metinlerin arama ve erişim için zekice özetlenmesi mümkün olacaktır.

### Gelecek İçin Planlar

Bu makalede sözü edilen çalışmaların pek çoğu deneysel olmakla birlikte henüz ticari alana ulaşamamıştır. Yine de bilgisayar alanında görülen son otuz yıldaki müthiş değişiklik dikkate alındığında gelecekte burada sözü edilenlerin pek çoğunun enformasyon biliminin günlük uygulamaları haline geleceğini beklemek hayalcilik sayılmaz. Bu da enformasyon bilimcisinin ve özellikle uzman aracının görevlerinin bilgisayar teknolojisi tarafından gasp edilme tehlikesi olduğunu akla getirmektedir. Bu kesinlikle böyle olur denilemez. J. Gurnsey 1985 yılında yazdığı "The Information Professions in The Electronic Age", adlı eserinde aracının rolünün yapay bir durum olduğunu, aslında ilk kez dokuz yüz yetmişlerin başlarında ortaya çıkan yeni çevrimiçi sistemlerin kullanımını kolaylaştırmayı amaçladığını belirtir.

Bu yaratıcı olmaktan çok rotanın izlenmesine ilişkin bir roldür ve birçok enformasyon bilimcisi enformasyon araçları ile sadece trafiği yönetmektense, yaratma ve yürütmeyi tercih edebilirler.

Bilginin depolanmasında, erişiminde ve kalitesinin yükseltilmesinde daima yeni yöntemler ortaya çıkmaktadır. Çevrimiçi veri tabanları sadece bibliyografik referansların pasif sağlayıcıları olmaktan çıkıp tam metin, video, demeç, grafikler, ses v.b. kollara ayrılmaktadır. Amerika'daki Xerox Palo Alto Research Center görevlilerinden Richard Beach, merkezde yürütülen ve planlanan çalışmaların tam olarak bütünleştirilmiş veri tabanlarına ek olarak, etkileşimli video ve benzeri olanaklar, yüksek hayal gücü, daha iyi grafiksel ve resimsel sunumlar, renkli gösterimler, konuşmalı programlara dayandığını bir konferansında belirtmiştir. Richard Beach geleceğin dokümanlarının insan iletişimini zeki karakter taşıyıcısı ve tipografik araçlar kullanarak elinde tutacağına inanmaktadır. Bu araçlar sesli mesajların iletilmesi, 3D imgeleme ve model oluşturma, animasyon, dil çevirisi v.b.' ni yapabilecek dinamik bilgi yığınları üretebilirler. Aynı zamanda da



okuyucunun görmek ve kullanmak istediği biçimde elektronik olarak okunmalı, tanımlanmalı, düzeltilmeli, çoğaltılmalı ve elde edilmelidir.

Veri tabanları bu yeni alanlara kayarlarsa, şimdi olduğundan daha zekice dolaşım ve betimleme stratejileri ile donatılmalıdır. Bu olanaklar çevrimiçi erişim alanında çalışan enformasyon bilimcilerini çok yakından ilgilendirdiği gibi akıllı bilgi erişim alanındaki yeni araştırma alanlarını sınırsız hale getirir. Bu nedenle enformasyon oyununa katılmak isteyenler yeni gelişmelerde ve giderek genişleyen evrende bilginin alınması ve kullanımı ile ilgili etkileşimlerden haberdar olmalıdırlar.

## SONUÇ

Daha gelişmiş bir modelin ortaya çıkması ile veri tabanı teknolojisinin yepyeni boyutlar kazandığı söylenebilir. Uzmanlık sisteminin veri tabanı teknolojisine uyarlanması, her iki sistemi de daha yararlı hale getirmiştir. Gerekli verilere ek olarak tavsiyelerde bulunmak, muhakeme etmek, sonuçları kontrol etmek ve akıllıca planlar yapmak için uzmanlık deneyimleri kullanılabilir. Ancak burada iki önemli noktaya değinmek gerekir. Birincisi bir uzman sistem ne bir insanın uzmanlığına duyulan ihtiyacı tam olarak giderebilir; ne de bir acemiden bir uzman yaratabilir. Uzman sistemler beşeri anlamda gerçekten çok zeki ve uzman da değildirlir. Yalnızca kendilerine verilen uzmanlık bilgileri kadar iyi olabilirler ve ayrıca deneyimlerden yararlanarak yeni kurallar yaratabilen sistemlerin sayısı da çok değildir. Uzman sistem belirli işlerin başarılmasında tavsiyeler verip yardımcı olan bir yazılımdır ama son karar ve sorumluluk daima son kullanıcıya aittir.

Uzman sistemlerin tek başına kullanılan PC bazlı mamuller olarak kalması pek mümkün görülmesi de uzman sistem teknolojisi gelecekteki bütün enformasyon sistemlerinin bir parçası haline gelecek ve günlük hayatta en çok ihtiyaç duyulan alanlarda kullanılacaktır. Gelecekteki kullanıcılar kredi almak için bankaya başvurmak, bir telefon yanlışlığını bildirmek veya yerel enformasyon merkezinden yasal ya da toplumsal bir tavsiye almak için uzman sistem ile konuşmayı düşünebilirler. Bilgisayar alanında ileri atılan her adım teknolojiyi son kullanıcıya daha da yaklaştırır ve uzman sistemlerdeki gelişmeler kişileri emek verdikleri sıkıcı işlerden kurtarmaya olduğu kadar, daha iyi karar vermelerine de yardımcı olur.

Uzman sistemler ve yapay zeka tekniklerinin bugünkü enformasyon teknikleri ile bütünleşmesi Kütüphanecilik ve Enformasyon Bilimleri araştırma ve hizmetlerinde etkinlik göstermeye başlamış, mesleğe oldukça köklü değişiklikler getirmiştir. Bilginin depolanmasında, erişiminde ve kalitesinin yükseltilmesi için yeni yöntem bilimlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında aktif katılım hem kuruluşlarda hem de genel olarak toplumda görev yapan enformasyon bilimcilerinin statüsünü yükseltir. Yeni teknolojileri bir tehlike olarak değil de yaptıkları işi daha iyi düzenleyecek bir araç olarak görüp, onları eski sistemlerle bütünleştirip kullanmayı başarabilen enformasyon bilimcileri daima güncelliklerini ve değerlerini koruyabilirler. Enformasyon statik bir olgu değildir, dinamik ve değişen bir kavramdır. Ve dinamik uyarlanabilen bir enformasyon mesleğini gerektirir.

"Database and Expert Systems  
The Way Forward" Online  
Information, c.1, 1988, 279-  
290'dan Çeviren Dr. Sekine  
Karakas