

UZMAN SİSTEMLER VE ENDÜSTRİYEL UYGULAMALARI

Dr. Tibet CEBESOY (*)

Mustafa GÖZEN (**)

1. GİRİŞ

Ekonomik ve sosyal kalkınmayı amaç edinmiş Türkiyemizde, tüm kaynaklarını belirli hedefler ve amaçlar etrafında seferber etmek gerekmektedir. Kalkınma, ülkenin imkanlarını en rasyonel şekilde kullanarak ekonomik planlamanın yanında bilim ve araştırmanın da planlanması bir yandan genel hedeflere öte yandan sektör hedeflerine ulaşmak için araç olacak, yeni imkanlar hazırlayacak ve zamanı kısıltacaktır.

Ekonomik ve sosyal kalkınmanın daimi anahtarı olarak bilim ve teknoloji gelecek çağın da temel araştırma ve geliştirme ögesi olacaktır. Ülkemizin ilerlemesi, kalkınması, ekonomik bakımdan refaha kavuşması ancak bilim ve teknoloji ile olacaktır. Dolayısıyla, teknolojik gelişme herşeyden önce bir kalkınma hadisesi olarak düşünülmelidir. Daha çok ve daha kaliteli mal ve hizmet üretimidir. Diğer yandan, toplumlar kültürel, ekonomik ve sosyal yapıları, ulaştığı buldukları teknolojik seviyeye göre şekillenmektedir. Bütün ülkeler bu nedenle teknoloji elde etmeye ve edindikleri teknolojiyi de yaymaya çalışmaktadırlar. Teknolojik ve ekonomik gelişme süreci içerisinde, yer alan çalışmaların nihai hedefi sosyal refaha ulaşmaktır. İşte teknolojik gelişmelerin topluma sağlamış olduğu bu refahı, gelişmiş ülkeler süratle fark ederek sanayileşme çağını aşarak hemen bilgi toplumu haline dönmüşlerdir.

* ?????

** ?????

Bilgi toplumunda ileri teknoloji üreticileri her zaman en önemli rolleri üstlenecektir. Hatta bugün bazı gelişmiş ülkeler arasında, bilgi toplumu olabilmek için muhakkak suretle endüstrileşmeye gerek olmadığı bunun yerine sadece ileri teknolojiyi yaratacak bilime ve araştırmaya sahip olmanın yeterli olacağı kanısı ağırlık kazanmıştır. Nitekim, ileri teknolojiye sahip ülkeler olarak Japonya, Kore, Tayland, Singapur ve Malezya gibi ülkelerde, ağır endüstriden ziyade ileri teknolojik ürünlerin geliştirilmesine yönelik sağlanan teşvikler daha fazladır.

İleri teknolojiler enformasyon çağını oluşturmakta, toplum ve ekonominin yapısını ve ihtiyaçlarını kökten değiştirmekte ve bu oluşuma dayalı yeni sektörler ve istihdam alanları açmaktadır. Özellikle üretkenlik ve gelirden artış olmakta, iş hayatına kalite ve konfor gelmekte, insan gücünden, zaman ve enerjiden büyük tasarruflar sağlanmakta ve en temiz bir çevrede elde edilmektedir. İleri teknoloji ürünleri içerisinde bilgisayarlar ve onlar için geliştirilen yazılımlar çok önemli bir yere sahiptir. Özellikle, bir yapay zeka programı olan Uzman Sistemler rasyonel gelişmişliğin ana katalizörleridir⁽⁴⁾.

2. UZMAN SİSTEMLERİN TANIMI, BİLEŞENLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Yapay zeka teknikleri arasında tüm endüstri dallarında en fazla kullanılan uzman sistemlerin; şimdiye kadar değişik araştırmacılar tarafından birbirlerine yakın birçok tanımlamaları yapılmıştır. Kısaca, uzman sistemler (Cebesoy, 1995); *"insanlar tarafından çözümlü zor olan problemlerin çözümünde kendisine ait bir bilgi tabanı ve bu bilgi tabanından gerekli bilgileri çıkaran bir çıkarsama mekanizması (Inference Mechanism) ile istenen sonuca ulaşmayı sağlayan bir YZ tekniğidir"*.

Güçlü bir uzman sistem genellikle içerdiği bilgi dağarcığı ile ölçülür. Bilgi dağarcığı ilgili mühendisin ya konunun uzmanı ile yapılmış olduğu mülakatlardan veya kendi araştırmalarından elde

ettiği güvenilir bilgilerden oluşturulur. Elde edilen bu bilgiler uzman sistemin bilgi tabanına (Knowledge Base) işlenir. Bilgiler IF-THEN veya WHEN-THEN komutları ile kurallar şeklinde bilgi tabanına işlenir. Aşağıda bu konuda örnek verilmektedir.

Örnek: Madencilik endüstrisinde maden yataklarının sınıflandırılması

Kural-1

If Kazılan Malzemesi is Bakır
 or if Kazılan Malzeme is İlmenit
 or if Kazılan Malzeme is Demir
 or if Kazılan Malzeme is Takonit
 or if Kazılan Malzeme is Manganez
 then Yatak is Bir Metalik Maden Yatağı

Kural-2

If Kazılan Malzeme is Linyit
 or if Kazılan Malzeme is Taşkömürü
 or if Kazılan Malzeme is Fosfat
 or if Kazılan Malzeme is Tuz
 or if Kazılan Malzeme is Turba
 then Yatak is Bir Sedimanter Maden Yatağı

Kural-3

If Kazılan Malzeme is mermer
 or if Kazılan Malzeme is Şist
 or if Kazılan Malzeme is Mika
 or if Kazılan Malzeme is Kireçtaşı
 then Yatak is Bir Metamorfik Maden Yağı

Kural-4

If Kazılan Malzeme is Granit

or if Kazılan Malzeme is Bazalt

or if Kazılan Malzeme is Garbo

or if Kazılan Malzeme is Olivin

or if Kazılan Malzeme is Ultrabazikn

or if Kazılan Malzeme is Peridotit

or if Kazılan Malzeme is Ofyolit

or if Kazılan Malzeme is Diabaz

or if Kazılan Malzeme is Andezit

or if Kazılan Malzeme is Siyenit

or if Kazılan Malzeme is Dünit

then Yatak is Bir Magmatik Maden Yatağı

Bilgi çıkarsama mekanizması da bilgi tabanı gibi uzman sistemlerin en önemli kısımlardan biridir. Bu mekanizma ile işlenmiş bilgilerin içinden sorular çıkartıp kullanıcıya sorulur ve kullanıcı tarafından verilen cevaplara bağlı olarak yorumlar ve açıklamalar yapılır. Yukarıdaki örnek incelendiğinde, bilgi çıkarsama mekanizması, bilgi tabanına yazılan bu kuralları baştan aşağı inceler ve şu soruları sorar:

Kazılan malzeme hangisidir?

Bakır

Linyit

Mermer

Granit

Kullanıcı bu sorunun cevabını bu dört malzemenin birini seçerek verebilir. Cevap bakır olarak verildiğinde bilgi çıkarsama mekanizması aşağıdaki şekilde sonucu ekrana getirir.

Maden yatağı-----Metaliktir.

Uzman sistemlerin en önemli özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Deliormanlı ve diğerleri, 1995);

- Nümerik veri ve algoritmadan ziyade, yüklenen kurallara ve gerçeklere dayanarak çözüme giderler.

- Kullanıcı ile bir problemi tanımlamak ve çözüm getirmek için sürekli diyalog halindedirler.

- İstendiği zaman bir sonuca neden ve nasıl vardıklarını açıklayabilirler.

- İstenilen bilgilerin eksikliği durumunda bile en yakın çözüm olanağı sunar ve belirsiz olan verileri manipüle eder,

- Programlanırken veya bir sonuca nasıl ve niçin ulaştığını açıklarken, geleneksel bilgisayar dillerinden ziyade sade dil kullanılır.

- Bilgisayar programcısı olmayan bir kullanıcı tarafından dahi sıkça ve gerek görüldükçe yüklenen bilgiler değiştirilebilir, silinebilir veya yeni bilgiler yüklenebilir.

3. UZMAN SİSTEMLERİN ENDÜSTRİYEL UYGULAMALARI

1980 yılından itibaren endüstriyel alanda yavaş yavaş uygulamaları görülmeye başlayan uzman sistemler, en fazla sistem yorumlamada, ekonomik tahminlerde, hastalık teşhislerinde, proje plan ve dizaynında, makina tamir ve bakım işlemlerinde ve sistem kontrolün kullanılmaktadır. Uzman sistemlerin yaygın olarak kullanıldığı endüstriler şunlardır (Browston, 1985):

- Ziraat Endüstrisi

- Kimya Endüstrisi

- Bilgisayar Sistemleri

- Elektronik Sanayi

- Mühendislik Müşavirlikleri

- Jeoloji Etüd Daireleri
- Hukuk
- İmalat Sanayileri
- Tıp
- Meteoroloji
- Askeri Sanayiler
- Fizik
- Proses Kontrol
- Uzay Teknolojisi

Belirli endüstriler için geliştirilen belli başlı uzman sistemler Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo-1 Endüstride Geliştirilen Belli Başlı Uzman Sistemler	
Kimya Endüstrisi	
Geliştirilen Uzman Sistem	Sistemin Amacı
CRYVALIS	Elektron yoğunluk haritasından bir proteinin 3 boyutlu yapısını inceler.
DENDRAL	Nükleer artıklardaki bileşiklerin moleküler yapılarını inceler.
CLONER	Yeni bir moleküler yapı yaratılmasında moleküler yapısının biyolojisini inceler.
MOLGEN	Genetiklerin moleküler yapısını inceler.
SECS	Kompleks organik moleküler yapıları inceler.
Bilgisayar Endüstrisi	
Geliştirilen Uzman Sistem	Sistemin Amacı
PTRANS	DEC bilgisayar sistemlerin çağırımı ve imalatına yönelik işleri inceler.
BDS	Geniş network sistemlerindeki hataları bulmak için geliştirilmiştir.
IDT	PDP 11/03 bilgisayarlardaki yıpranmış ünitelerin teşhisinde kullanılmaktadır.
XCON	VAX-11/780 bilgisayarının konfigürasyonunu yapar.
YES/MVS	MVS bilgisayarların işletim sistemlerinin kontrolünü yapar.
Elektronik Endüstrisi	
Geliştirilen Uzman Sistem	Sistemin Amacı
ACE	Telefon hatlarındaki arızaları bulur.
IN-ATE	Bir Osiloskoptaki arızaları bulur.
NDS	Telekomünikasyon sistemlerindeki arızaları bulur.
EURİSKO	Mikroelektronik cihazların 3 boyutlu dizaynını yapar.
TALIB	rMOS nüveler için entegre devrelerin sentezini yapar.
CADHELP	Dijital devre dizaynları için bir CAD alt sisteminin kullanımını öğretir.
Madenlik Endüstrisi	
Geliştirilen Uzman Sistem	Sistemin Amacı
PROSPECTOR	Maden yatağı arama işlemlerinde.
UFEL	Maden ocaklarındaki metan gazı oranının tayininde.
HEATING	Kömürün kendiliğinden yanma tahmininde.
PRONAL	Yeraltı üretim metallerinin seçiminde.
UP	Uranyumun arama ve değerlendirmesinde.
MINDER	Maden planlama ve ekipman seçiminde.
Tıp	
Geliştirilen Uzman Sistem	Sistemin Amacı
PUFF	Pulmonry fonksiyon test edilen verileri yorumlayarak karaciğer hasta teşhis eder.
SPE	Tomografi verilerini yorumlayarak karaciğer yanma teşhisi yapar.
AICOAG	Hamostatis hastalığın teşhisine yardım eder.
CADUCFCUS	Genel iç hastalıklarda hastalık teşhisine yardım eder.
ANNA	Kalp hastalıklarının teşhisine yardım eder.
BLUE BOX	Klinik depresyonların değişik şekillerinin tedavisinde kullanılır.
MFYCIN	Bakteriyel enfeksiyonların tedavisine yardım eder.
ONCACIN	Kemoterapi hastaların kanser durumlarını inceler.

4. SONUÇLAR

Günümüzde çoğu endüstri artık direk mantıksal programlama dillerini kullanarak yerine yine bu dillerden geliştirilmiş ikinci kuşak diller olarak bilinen yapay zeka tekniklerini kullanmayı tercih etmektedir. İkinci kuşak yapay zeka programları içinde endüstride en fazla kullanılanı, şüphesiz uzman sistemleridir. Kimya sanayisinde uzay sanayisine kadar çok geniş bir yelpazede kullanılan bu sistemler bir bilgi tabanından ve bir çıkarsama mekanizmasından meydana gelmekte olup, bugün dünyadaki bir çok bilgisayar firması tarafından farklı patentlerde çeşitli shell sistemleri üretilmektedirler. Burada sadece uzman sistemlerin endüstriyel uygulamalarından sadece belirli kısmı anlatılmıştır. Gerçekte, endüstride uzman sistemlerin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Sonuç olarak, gelecek yüzyılın bilgi toplumu olacağını savunanlar bu toplumun ileri teknoloji bilimine sıkı sıkıya bağlı olduğunu ve bilgisayar ve onun ürünlerinin bilhassa uzman sistem uygulamalarının lokomotif rol oynayacağını kabul etmektedirler.

KAYNAKÇA

- DELİÖRMANLI, A.İ. KIZIL, M.S. Saydam, S. ve Köse, H. (1995), "Expert Sistem ile Mermer Üretim Yöntemi Seçimi ve Dizayını," Türkiye 14. Madencilik Kongresi, Maden Mühendisleri Odası Yayını.
- Cebesoy, T. (1995), Madencilikte Bilgisayara Dayalı Yapay Zeka Teknikleri," Türkiye 14. Madencilik kongresi, Maden Mühendisleri Odası Yayını.
- Browston, L. (1985), "Programming of Expert System in OPS5." Reading MA, Addison-Wesley