

# ZEKİ İMALAT BİLİŞİM SİSTEMLERİNİN KARAKTERİSTİKLERİ

**Özer Uygun, Cemalettin Kubat**

*Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 54187, Sakarya*

**Özet:** Bu çalışmada, imalat sistemlerinin ve imalat bilişim sistemlerinin zeki davranışlar sergileyebilmeleri için sahip olması gereken özellikler araştırılacaktır. Bilişim sistemlerinin sağlıklı işleyebilmesi için veri öğelerinin standart hale getirilmesi önemlidir. Ürün verisinin tanımlanması ve iletimi için geliştirilmiş bir standart olan STEP ve bilginin dağıtık ortamda kullanılmasını sağlayan CORBA'dan da bahsedilecektir. İmalat bilişim sistemleri imalat isterlerini karşılamak üzere kurulurlar. İmalat sistemi tasarımı yaparken organizasyonun stratejik öncelikleri dikkate alınmalıdır. Kurulacak imalat bilişim sistemi, organizasyonun gelecekteki stratejik hedeflerini destekleyecek karakteristiklere de sahip olmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** *Zeki İmalat Bilişim Sistemleri, STEP, CORBA*

**Abstract:** In this study, the characteristics of manufacturing information systems required to behave intelligently are examined. Data elements should be standardized in order to make information systems work well. STEP, a standard developed to define end exchange product data, and CORBA, architecture to use information in distributed environments are explained. Manufacturing information systems are developed in order to meet manufacturing requirements. While designing manufacturing systems, organizational strategic initiatives should be considered. Manufacturing information systems to be built should support future strategic goals of the organization.

**Keywords:** *Intelligent Manufacturing Information Systems, STEP, CORBA*

## 1. Giriş

Rzevski (1997), işletme süreçlerindeki değişim mühendisliği hareketiyle neredeyse aynı paralellikte yeni bir organizasyonel kavramın geliştiğini söyler; bu, zeki organizasyon kavramıdır. İmalattaki bilişim sistemleri uygulamaları da benzer bir şekilde değişti (Rzevski, 1997).

İmalat nesnelere, olayları ve prosesleri tek bir prosese indirgenemez, aksine bunlar birçok kompleks operasyon gerektirir ve bu operasyonlar arası iletişim zeki olmalıdır. Bilgi tanımlama ve organizasyonlar ile bölümler arası bilgi değişimi için standartlar ve protokoller belirlenmelidir. Bilginin kodlanmasında STEP standardı, bilginin dağıtık ortamda platform ve yazılım bağımlılığı olmaksızın iletimi ve çeşitli sistemlerin konuşturulması için CORBA mimarisi kullanılabilir.

## 2. İmalat Sistemlerinin Evrimi

İmalat sistemindeki evrimin sebeplerinden bazıları şunlardır: (a) Küresel pazar ekonomiyi değiştirmiştir, (b) Batı ülke kültürleri önemli değişimler geçirerek kendilerini karar vermede katılımcılığa zorlamışlardır, (c) Bilişim teknolojileri, özellikle dijital iletişim ve yapay zeka oldukça gelişmiştir. Sosyal baskılar ve dijital teknolojideki gelişmeler sunduğu fırsatlar organizasyonları ve buna paralel olarak imalat sistemlerini değiştirmiştir. Organizasyonlar katı, hiyerarşik, fonksiyonel bir yapılanmadan çok disiplinli, süreç temelli takımlara ve oradan zeki organizasyonlara doğru evrilmektedir. İmalat bilişim sistemleri, otomasyon sistemlerinden zeki sistemlere ve çok etmenli sistemlere doğru evrilmektedir.

İmalat sistemleri makine öğelerinin birleşiminden oluşur. Makineyi, çevresiyle bilişim, enerji ve malzeme alış verişi ile etkileşim içerisinde olan araçlar olarak tanımlamak mümkündür (Rzevski, 1997). Bu tanıma göre makineler bilgiyi enerji ve malzeme gibi bir girdi olarak kullanabilmelidir. Yeni nesil makinelerin bilgiyi elde etme, depolama, işleme ve dağıtma yetenekleriyle zeki davranışlar sergilemesi beklenir.

Bilişim, herhangi bir durumla ilgili belirsizliği azaltır. Böylece karar vermede risk faktörünü azaltır. Zekilik ise sistemin belirli bir hedefi veya istenen bir davranışı belirsizlik şartları altında gerçekleştirebilmesidir (Rzevski, 1997). Elverişli bilginin yetersizliği ve eksik bilginin varolması durumunda sistemin etkili işleyebilmesi zeki davranış sergileyebilmesi ile mümkündür. Belirsizlik içsel hata, dışsal hata ve yetersiz bilgi ile açığa çıkar. İçsel hata, sistemin bir öğesinin devre dışı kalması gibi beklenmeyen içsel bir olayın meydana gelmesidir. Dışsal hata, sistemin içinde bulunduğu çevrede meydana gelen beklenmeyen herhangi bir olaydır.

## 2.1. İmalat Sistemlerinin Harici Davranışları

İmalat sistemlerinin davranışları belirsizlik durumunu ele alışlarına göre sınıflandırılabilir.

**Programlı davranış:** *Tahmin edilebilir şartlar altında* sistemin bir hedefi veya bir davranışı gerçekleştirmesidir.

**Proto-zeki davranış:** Bu davranış türü sistemler tarafından *iyi belirlenmiş/tanımlanmış değişken şartlar altında* belirli bir hedefi veya istenen davranışı gerçekleştirmek için sergilenir.

**Zeki davranış:** Bu davranış türü sistemler tarafından *belirsizlik şartları altında* belirli bir hedefi veya istenen davranışı gerçekleştirmek için sergilenir.

Zeki imalat sistemlerinin çok etmenli çalışması ve bilginin çeşitli platformlarda dağıtık olması muhtemeldir. Bilginin kodlanmasında her ortamda anlaşılabilir standart bir yapının kullanılması neredeyse zorunludur. STEP-ISO 10303 standardı bu ihtiyaca cevap verebilecek yapıdadır. CORBA mimarisi de farklı platformlarda çalışan uygulamaların ürettiği bilgilerin iletiminde saydamlık sağlar.

## 3. İlgili Teknolojiler

### 3.1. Parça Kodlama için Standartlar (STEP-ISO10303)

STEP, ürün verilerinin bilgisayarın algılayabileceği bir şekilde sunulması ve değişimi için bir dizi uluslar arası standartlardır. STEP'in amacı, tasarım, imalat, lojistik destek, tamir ve imha dahil tüm ürün hayat döngüsü boyunca ürün verilerinin farklı bilgisayar sistemleri ve ortamlarında değişimini standartlaştırmaktır (Golshanii, 1998). STEP ile bir ürünün, farklı uygulamalar için farklı yönlerini tanımlamak da mümkündür. STEP, farklı sistemleri ortak bir omurga ile birbirine bağlar. Sistemler arası etkileşimde arayüzler kullanılır; arayüzlerdeki değişimler omurgayı etkilemez (Masoni, 2002).

STEP standardında bilgileri ifade edebilmek için bir bilgi tanımlama dili gereklidir. Bu amaçla EXPRESS isimli bilgi tanımlama dili kullanılır. EXPRESS, bilgi semantiğinin daha doğru ifade edilmesini sağlayan bilgi tanımlama ve modelleme dilidir.

### 3.2. CORBA ve Dağıtık Bilgisayarlılık

CORBA (Common Object Request Broker Architecture), bilgisayar uygulamalarının ağ üzerinden dağıtık ortamda çalışmasını sağlayan bir mimari ve altyapıdır. Karşılıklı işleyebilme temelde arayüz tanımlama dili ve standart protokoller sayesinde gerçekleşebilir. Böylece CORBA-temelli uygulamalar karşılıklı olarak farklı bilgisayarlarda, farklı işletim sistemlerinde, farklı programlama dillerinde, farklı ağlarda çalışabilirler (<http://www.omg.org>).

İngiltere/Londra'da yapılan imalat etmenlerinin uygulanabilirliği ile ilgili bir çalışmada, etmenler için standart geliştirilmesi gerektiği tartışılmıştır. Örneğin etmenlerin etkileşimi ve birbirleriyle iletişim kurabilmeleri için CORBA, anlamlı bilgiler iletebilmek için ise iyi tanımlanmış semantiği olan STEP'in kullanılabilirliği belirtilmiştir (Parunak, 1996).

CORBA nesnelere, ağın herhangi bir yerinde durabilen zeka damlacıklarıdır. Sunucu nesnelere oluşturulmuş dil ve derleyiciler istemcilerle tamamen saydamdır. İstemciler, dağıtık nesnelere nerede olduğunu ve hangi işletim sistemi üzerinde çalıştığını bilmek zorunda değildir (Golshanii, 1998).

## 4. Zeki İmalat Bilişim Sistemi Tasarımında Dikkat Edilecek Hususlar

### 4.1. İmalat Bilişim Sistemleri için Etkin Sistem Planlama Metodu Geliştirme İhtiyacı

Bilişim sistemleri geliştirmek çok fazla zaman ve insan gücü gerektirir ve bundan öte yönetimi zordur. Bu sebeple analiz ve tasarım sürecini basitleştirecek, büyük ölçekli imalat bilişim sistemi mimarilerine ihtiyaç vardır. Morihisa ve arkadaşları tarafından bir çalışma yapılmış ve prosedürler önerilmiştir. Böylece sistem planlama süreci basitleştirilmiş ve sistemin alt sistemlere ayrıştırılması kolaylaşmıştır [1].

Mevcut sistem geliştirme metodolojilerin problemleri şunlardır: (1) Büyük ölçekli sistemlerin analizi çok fazla zaman ve çaba gerektirir, (2) Mantıksal modelin fiziksel modele dönüştürülmesi zaman alır, (3) Sistemin mimarisi ve veritabanı tasarımı için kesin prensipler yoktur.

Bu sebeple zeki bir imalat bilişim sistemi tasarlarken bu problemler dikkate alınmalı ve etkin sistem analizi, tasarlama ve geliştirme yöntemleri araştırılmalıdır.

### 4.2. Zeki İmalat Bilişim Sistemi ve Organizasyonun Stratejik Hedefleri

MRP, MRPII, CAD, CAM, Kalite Kontrol yazılımları gibi bir çok yazılım vardır, ancak yöneticilerin bilgi ihtiyaçlarını özellikle stratejik bilgi ihtiyaçlarını araştıran çok az araştırma mevcuttur (Xu and Kaye, 1996).

Xu ve Kaye imalat planlama sistemleriyle ilgili şunu söyler (Xu and Kaye, 1996):

*“MRPII gibi sistemler kendi doğaları gereği detaylı operasyonel verileri kullanır ve oluştururlar. Bunlar günlük işlemler için hayatidir ancak resmin tamamını elde etmede, karşılaştırma yapmada ve değişime karar vermede en iyi araç değillerdir.”*

Zeki imalat bilişim sisteminin sadece imalat işlevlerini yerine getirmesi beklenemez, aynı zamanda organizasyonun dış çevresini algılayabilmeli ve organizasyonun stratejik hedeflerini destekleyebilmelidir.

Wu ve Ellis (2000) de imalat stratejileri ile imalat bilişim sistemi gereksinimleri arasında ilişki olması gerektiğini söylemişler ve organizasyonun gelecekteki stratejik imalat hedeflerini etkin olarak destekleyecek bilişim sistemi anahtar isterlerini belirlemek için yapısal bir yaklaşım önermişlerdir (Wu and Ellis, 2000).

##### **5. Zeki İmalat Bilişim Sisteminin Diđer Özellikleri**

Aşağıdaki özelliklerin tamamına birden bir sistemin sahip olması mümkün olmayabilir. Ancak bu özelliklerden ne kadar fazlasına sahip olursa sistemin o derece zeki olduğu ve etkin işlediği söylenebilir.

Zeki imalat bilişim sistemleri şu özelliklere de sahip olmalıdır:Uyum sağlayabilme, Kendi kendine bakım yapabilme, İletişim, Özerklik, Öğrenme, Kendini geliştirme, Öngörme, Hedef arama, Yaratıcılık, Yeniden üretim.

İmalat bilişim sisteminin yukarıda sayılan zeki davranışları gerçekleştirebilmesi için üç işleve sahip olması gerekmektedir. Bu işlevler algı, biliş ve icradır (perception, cognition, execution). Algının işlevi ile sistemin kendisinden ve işlediği ortamdan veri toplanır ve ardından toplanan veriler depolanır ve işlenir. Biliş sistemin hedeflerini ve ortamın şimdiki durumunu dikkate alıp gelecek faaliyetlerini planlamadadır. İcra (execution) temelde belirli davranışları kontrol etme ile ilgilidir. İcra uzun dönemli stratejik öğelerin uygulanması için *biliş* tarafından da başlatılabilir veya ivedilikle yapılması gereken acil bir iş olduğunda doğrudan *algı* tarafından da başlatılabilir.

##### **6. Sonuç**

Bu çalışmada zeki imalat bilişim sistemlerinin sahip olması gereken bir takım özellikler araştırıldı. Burada, imalat bilişim sistemlerinin organizasyonun stratejik hedeflerini desteklemesi gerektiği ve etkin sistem planlama yöntemleri geliştirmenin önemli olduğu özellikle vurgulandı. Bilginin kodlanmasında ve dağıtık ortamda iletilmesinde kullanılan standart ve mimariden bahsedildi.

##### **Kaynaklar**

**Morihisa, H.; Oshita, R.; Furukawa, H.; Kanda, J.**, A System Planning Method Based on Templates for Ladge-Scale Manufacturing Information Systems, Information and Management 36 (1999) 1-7

**Golshani, F. & Park, Y.**, Intelligent Systems for Manufacturing: Multi-Agent Systems and Virtual Organizations, Kluwer, 1998

**Mason, H.**, ISO 10303-STEP: A key standard for the global market, ISO Bulletin, January 2002

**Parunak, H. V. D.**, Workshop Report: Implementing Manufacturing Agents, London, UK, 1996

**Rzevski, G.**, A framework for designing intelligent manufacturing systems”, Computers in Industry 34 (1997) 211-219

**Xu, Xian-Z. M. & Kaye, G. R.**, Beyond Automation and Control: Manufacturing Information Systems from a Strategic Perspective, International Journal of Information Management, Vol. 17, No. 6, pp. 437-449, 1997

**Wu, Bin, Ellis, Ray**, Manufacturing Strategy Analysis and Manufacturing Information System Design: Process and Application, Int. Journal of Production Economics 65 (2000) 55-72

<http://www.omg.org>