

LOJİSTİK BİLİŞİM SİSTEMLERİ İÇİN BİR SINIFLANDIRMA (TAKSONOMİ)

Gürdal Ertek
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Sabancı Üniversitesi, İstanbul
ertekg@sabanciuniv.edu

Barbaros Aba
Global Bilişim Sistemleri, İstanbul
barbaros.aba@gbs.com.tr

Özet

Anahtar kelimeler:

1. Giriş

Bilişim Sistemleri, donanım, yazılım ve iletişim teknolojilerini bütünleştiren, ve verinin toplanması, işlenmesi, depolanması ve bilgisayar ağları üzerinden istenen bir uca güvenli bir şekilde iletilerek kullanıcıların hizmetine sunulmasında kullanılan sistemlerdir. Bilişim sistemleri temel olarak belirtilen bu amaçlara hizmet eden bilgisayar donanımı ve yazılım uygulamalarını içerir. Bu donanım ve yazılımların geliştirilmesi, işletimi, yönetimi ve desteğini içeren hizmet süreçleri ile bilişim sistemleri oluşturulur ve sürdürülürler.

Günümüzde bilişim sistemlerinin yaygınlaşması ile çok fazla miktarda yeni kavram gündeme gelmektedir. Lojistik konusunda temel ilgi alanı olarak çalışan profesyonellerin kayda değer bir kısmı da dahil olmak üzere lojistikle ilgili pek çok kişi, *Lojistik Bilişim Sistemleri*'yle ilgili tüm resmi görevbilecekleri bir kaynağa sahip değildir. Sınıflandırma (taksonomi), belli bir konudaki (örneğin bir bilim dalı konusundaki) bilgi birikiminin sınıflandırılmasını, bu konuyla ilgili gerçeklerin bütünsel bir çerçevede yapılandırılmasını konu alır (McCarthy and Keith, 2000). Bu makalede, Lojistik Bilişim Sistemleri kavramlarıyla ilgili büyük resmi bütünsel bir biçimde görebilmeyi sağlayacak bir sınıflandırma (taksonomi) sunulacaktır.

Bu tür bir sınıflandırmanın temel faydası, konunun daha iyi bir biçimde anlaşılmasına katkıda bulunmasıdır. Yöneticiler, daha önce dikkate almadıkları kavramları sunulan bütünsel resim içinde bulabilir, firmalarının eksiklerini tespit edebilir, ve bu konularla ilgili girişimlerde bulunabilirler. Lojistik profesyonelleri, bu sınıflandırmayı inceleyerek hakim olmadıkları noktaları tespit edebilir ve bu konularda araştırma yaparak kendilerini geliştirebilirler.

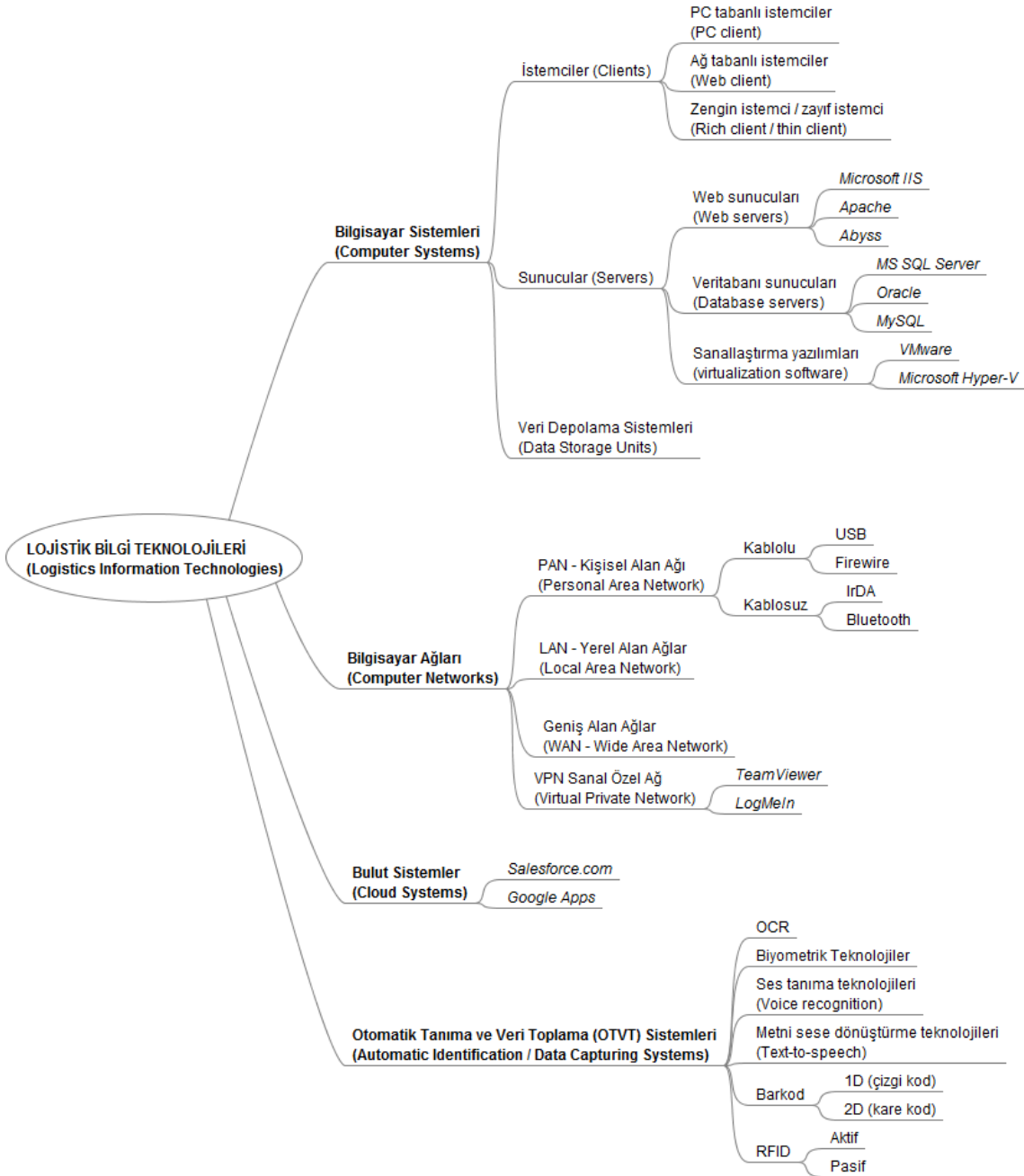
Lojistik yönetiminin ilgi alanına giren çeşitli sınıflandırmalara literatürde rastlanmakla beraber, bu makalenin hazırlanması sürecinde Lojistik Bilişim Sistemleri'nin sınıflandırmasını sunan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sunulan sınıflandırmanın temel amacı, yukarıda belirtilen çeşitli yararları sağlayacak biçimde konuya taze bir bakış açısı getirmektir; endüstride ve akademiye çalışmakta olan lojistik profesyonellerinin lojistik bilişim sistemlerini anlamasını, uyarlamasını, ve geliştirmesini teşvik etmektir.

Akademik literatürde yer alan lojistik konusundaki sınıflandırma çalışmalarından bazıları şunlardır: Chandra ve Tumanyan (2005), tedarik zincirlerinin ve tedarik zincirindeki planlama problemlerinin bir sınıflandırmasını sunmaktadır. Çapar vd. (2004) de yine tedarik zincirlerini sınıflandırmaktadır ve çalışmalarında tanımlara geniş yer vermişlerdir. Hamber (2000), askeri lojistik alanındaki taktik dağıtım stratejilerinin sınıflandırmasını sunmaktadır. Clemons ve Aron (2002) ise e-ticaret kapsamındaki dağıtım kanallarının sınıflandırmasını sunmakta ve ideal bir dağıtım kanalının parametrelerini belirlemekle ilgili yol göstermektedir. Bilişim tarafında ise, Stern ve Davis (2003), bilişim teknolojileriyle ilgili bir sınıflandırma sunmaktadır. Lojistik ve bilişimi birleştiren bir çalışma olarak ise Başar vd. (2011), tedarik zinciri inovasyonları (yenilikleri) için üç boyutlu bir sınıflandırma sunmaktadır. Yazarlar, inovasyonun amacını, tedarik zincirinin özelliklerini, ve tedarik zinciri inovasyonunun özelliklerini, sınıflandırmalarındaki üç boyut olarak almaktadır.

Bu makalede, Lojistik Bilişim Sistemleri, öncelikli olarak *Lojistik Bilgi Teknolojileri (Logistics Information Technologies)* ve *Lojistik Bilgi Sistemleri (Logistics Information Systems)* olmak üzere iki temel kategori şeklinde sınıflandırılmıştır. Makaledeki iki bölümde bu iki kategorinin herbiri için o kategori ile ilgili kavramları içeren sınıflandırma, zihin haritası (mind map) şeklinde sunulacaktır. Zihin haritasında her bir alt dal, bir üst dalın altında yer alan ve yapılandırılan bir kavramdır. Normal yazı tipi ile biçimlendirilen yazılar kavramlar ve değişik türde sistemlerdir. Eğik yazı tipi ile biçimlendirilen ve zihin haritası ağacının yaprakları olan yazılar ise, kavram ve sistemlere örnek olarak verilebilecek, pratikteki bilinirliği yüksek ticari yazılım markalarıdır.

2. Lojistik Bilgi Teknolojileri

Lojistik Bilgi Teknolojileri (Logistics Information Technologies) bilgisayar sistemlerini, bilgisayar ağlarını, bulut sistemlerini ve otomatik tanıma ve veri toplama sistemlerini içerir (Şekil 1). Bu dört gruptaki teknolojiler ve onların altında sınıflandırılabilir teknolojilerin sınıflandırılması bir zihin haritası olarak Şekil 1’de verilmiş olup bu bölümde anlatılacaktır.



Şekil.1 : Lojistik Bilgi Teknolojileri'nin haritası (Kaynak: WareHows.org)

Istemciler (Clients), tekil olarak veya bilgisayar ağlarındaki diğer kaynaklara bağlanarak istenilen işlemlerin yapılmasını sağlayan uç birimlerdir. *Sunucu (Server)*, bilgisayar ağlarında, erişim imkanı olan tüm istemcilerin kullanımına ve/veya paylaşımına açık kaynakları (yazılım kodları, veritabanı vb.) barındıran bilgisayar birimidir.

Bilgisayar Ağları (Computer Networks), bir yerden başka bir yere veri aktarımını sağlayan mümkün olduğu yapılardır. Tanım itibariyle en az iki bilgisayarın birbirine bağlanması ile bir ağ oluşturulurlar. Ağlar, küçük bir çalışma alanı (ofis, fabrika, depo vb.) içerisindeki veya uzak mesafelerdeki bilgisayarların iletişim hatları aracılığıyla birbirine bağlanması ile oluşturulur. Bilgi ve sistem kaynaklarının farklı kullanıcılar tarafından paylaşılmasına olanak tanıyarak aynı kaynaklardan daha verimli bir biçimde faydalanmayı mümkün kılar karakterize olur.

PAN (Kişisel Alan Ağı / Personal Area Network), çok kısıtlı bir coğrafi (örneğin bir ev)alandaki bilgisayar aygıtları arasındaki iletişimi kurmak için kullanılan ağıdır.

LAN (Yerel Alan Ağı / Local Area Network), ofis, fabrika, depo, okul binaları gibi sınırlı bir coğrafi alandaki bilgisayarları ve diğer donanım aygıtlarını birbirine bağlayan ağıdır.

WAN (Geniş Alan Ağı / Wide Area Network), birden fazla farklı coğrafik konumdaki bilgisayar ve donanım aygıtının birbiri ile iletişim kurmasını veya birden fazla yerel alan ağlarının birbirine bağlanmasını sağlayan çok geniş ağlardır. En yaygın kullanılan WAN, yani geniş alan ağı ise İnternet'tir. Ve tüm dünyayı birbirine bağlamaktadır.

VPN (Virtual Private Network / Sanal Özel Ağ), İnternet gibi açık telekomünikasyon altyapılarını kullanarak kullanıcıları veya uzak ofisleri organizasyonun bilgisayar ağına güvenli bir şekilde erişirmeyi sağlamak için geliştirilmiş sanal bilgisayar ağı yapısıdır.

Bulut bilişim (cloud computing), bulut sistemlerin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır ve artacaktır. Bunun önemli bir sebebi düşük yönetim çabası veya servis sağlayıcı etkileşimi hızlı alınıp salıverilebilen ayarlanabilir bilişim kaynaklarının paylaşılır havuzuna, istendiğinde ve uygun bir şekilde ağ erişimi sağlayan bir modeldir. Kullanıcılar bulutun içinde birbirine bağlanmış birçok sunucu ve veri depolama ünitesinden hangisine bağlandığından haberdar değildir.

Otomatik Tanıma ve Veri Toplama (OT/VT) Sistemleri (Auto Identification / Data Capturing (AI/DC) Systems), bir verinin klavye üzerinden tuşlanarak girilmesi yerine verinin elektronik ve otomatik olarak algılanarak doğrudan ve yine otomatik olarak bilgisayarlara kaydedilmesi işlemine denir. Bu teknolojilerin amacı, veri girişinin doğru ve hızlı olarak yapılmasıdır. Bu teknolojiler arasında *barkod*, *Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition - OCR)*, *akıllı kartlar*, *ses tanıma (voice recognition)*, biyometrik teknolojiler (parmakizi ve retina taraması) ve *RFID (Radyo Frekans tanımlama)* sayılabilir.

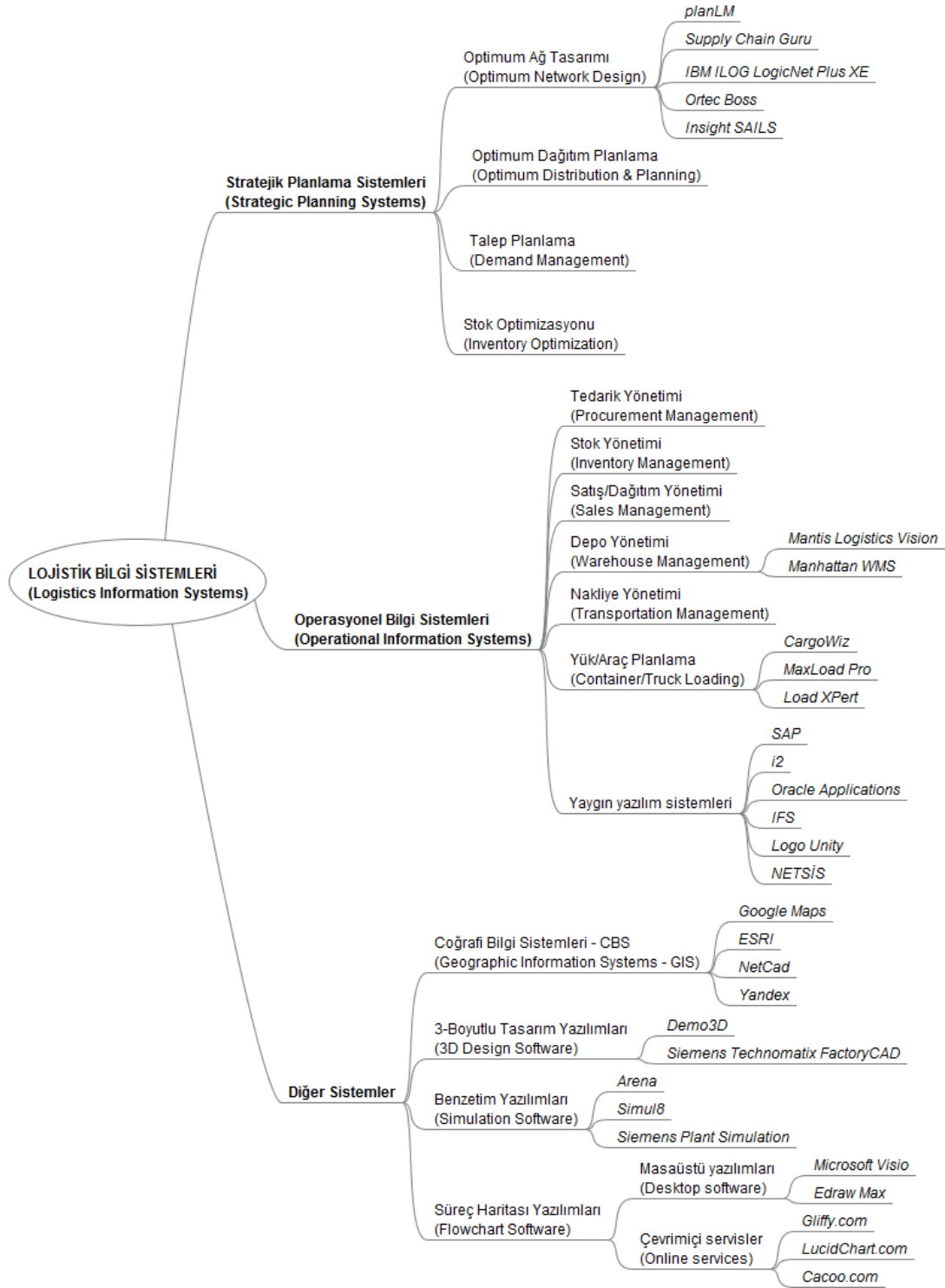
Barkod, OT/VT teknolojileri içinde ilk ve en yaygın kullanılan teknolojidir. Barkod; değişik kalınlıktaki dik çizgi ve boşluklardan oluşan kodların optik olarak taranması ve medya üzerine kodlanarak kaydedilmiş olan verinin otomatik olarak ve hatasız bir biçimde bilgisayar ortamına aktarılması için kullanılan bir yöntemdir. Barkod, değişik kalınlıktaki çizgilerden ve bu çizgiler arasındaki boşluklardan oluşur. 2D barkodlar *daha fazla bilginin sığdırılabilmesi için çizgiler yerine kare hücreleri içeren iki boyutlu matrix yapısını kullanır*.

RFID (Radio Frequency Identification) teknolojisi, bir cihazdan doğrudan (aktif RFID) veya gönderilen bir dalganın yansıması (pasif RFID) ile temassız olarak gelen elektromanyetik dalganın bir anten vasıtası ile alınıp, bir yonga üzerinde işlenerek sayısal veriye dönüştürülmesi ve istenilen ortama aktarılmasını sağlar.

RFID sistemi anten bağlanmış bir yongadan yapılan *etiket (RFID tag)* ve antenli bir *RFID okuyucudan (reader)* oluşur. Okuyucu donanım elektromanyetik dalgalar yayar. *Pasif RFID* etiketi, okuyucudan yayılan dalgaları algılar ve bunu RFID yonganın devrelerini harekete geçirmek için kullanır. RFID yonga bu dalgalara üzerindeki sayısal bilgiyi ekler ve okuyucuya geri gönderir. *Aktif RFID* etiketi üzerinde pil bulunmaktadır. Bir okuyucunun etki alanına girdiğinde bilgiyi bizzat doğrudan gönderir.

3. Lojistik Bilgi Sistemleri

Lojistik Bilgi Sistemleri, tedarik zinciri üzerinde yer alan şirketlerin her birinin kendi planlama veya operasyonel ihtiyaçlarını karşılayan, şirket içinde ve/veya dışındaki diğer ilişkili sistemler ile entegrasyon içinde çalışabilen yazılım sistemleridir (şekil 2). Burada entegrasyon olarak tanımlanan ilişki, bilgi sistemleri arasındaki bilgi ve belge akışını belirtmektedir. Şirketler, çoğu kez bu yazılım sistemlerini ayrı ayrı satın alıp kullanmak yerine hepsini ya da çoğunu modüller olarak içeren entegre *Kurumsal Kaynak Planlama (KKP)*, *Enterprise Resource Planning, (ERP)* yazılımları kullanırlar.



Şekil.2 : Lojistik Bilgi Sistemleri'nin haritası (Kaynak: WareHows.org)

Lojistik Bilgi Sistemleri, temel olarak *Stratejik Planlama Sistemleri* ve *Operasyonel Bilgi Sistemleri*'ni, ve bunların dışında diğer sistemleri kapsar.

Stratejik Planlama Sistemleri faaliyetlerin modellenmesi ve tasarımı için kullanılan sistemlerdir. Bu sistemler, yeni bir sistemin oluşturulması için bir kereye mahsus kullanıldığı gibi (*Optimum Ağ Tasarımı*), meydana gelen değişikliklerde sistemin revizyonu (*Optimum Dağıtım Planlama*, *Talep Planlama*) veya periyodik olarak gözden geçirme (*Talep Planlama*, *Stok Optimizasyonu*) amaçları ile de kullanılıyor olabilirler.

Operasyonel Bilgi Sistemleri ise yürütülen faaliyetlerin stratejik seviyede yönetimi, denetimi ve raporlanması için kullanılan sistemlerdir. Genel olarak operasyonel fonksiyonlar; (i) Satınalma süreçlerinin yönetildiği *Tedarik Yönetimi*, (ii) elde bulunan tüm stokların konsolide olarak yönetimi (*Stok Yönetimi*), (iii) Satış faaliyetleri sonrasında alınan satış siparişleri ve bunların dağıtım faaliyetleri için *Satış/Dağıtım Yönetimi*, (iv) Depolardaki tüm elleçleme faaliyetleri ve stok hareketlerinin yönetildiği *Depo Yönetimi*, (v) Sevkiyat planlarına uygun araçların temin ve atama işlemleri için *Nakliye Yönetimi*, ve (vi) Depolarda işlem gören siparişlerin sevkiyatının planlanması için *Yük/Araç Planlama* olarak tanımlanır.

Yukarıda belirtilen stratejik ve operasyonel seviyedeki yazılımlar ayrı paketler halinde, hatta farklı yazılım firmalarından satın alınıp kullanılabilir. Ancak, çok daha yaygın bir yaklaşım, yukarıda belirtilen yazılımları ya da bir kısmını modüller olarak içinde barındıran entegre yazılım çözümleridir. *Kurumsal Kaynak Planlama – KKP (Enterprise Resource Planning - ERP)* yazılımları bu tarz entegre yazılımlardır. Firmaların pek çoğu yukarıda tek tek anlatılan yazılımları farklı yazılımlar olarak satın almak yerine, tek bir KKP yazılımını modülleriyle birlikte satın almayı tercih etmektedir.

Türkiye’de geliştirilen yazılımların en büyük iki avantajı düşük maliyet ve yerel destektir. Yurtdışında geliştirilen yazılımların en büyük iki avantajı ise holding düzeyindeki operasyonları yönetebilecek yapıda kapsamlı tasarlanmış olmaları ve dünya çapında tanınıyor olmalarıdır. Açık kaynak kodlu (open source) yazılımların en büyük avantajı satın alım maliyetlerinin bulunmaması, en önemli dezavantajları ise kurmak ve sürekli olarak yönetebilmek için son derece uzman yazılım mühendislerine ihtiyaç yaratmasıdır.

Çok sayıda yazılımın bulunduğu ve son derece başarılı tanıtım kampanyalarıyla tanıtıldığı günümüzde, firmaların kendi ihtiyaçlarına en uygun, en doğru yazılımları seçebilmesi önemli bir karar problemidir. Bu kararı destekleyen İnternet siteleri mevcuttur.

KKP ve Diğer Yazılım Sistemleri’nin karşılaştırıldığı siteler:

- www.vendor-showcase.com, technologyevaluation.com

Özelleştirilmiş kurumsal yazılımlar geliştirmek için yazılım profesyonellerine veritabanı yapıları öneren bir site:

- www.databaseanswers.com

Özelleştirilmiş kurumsal yazılımlar geliştirmek için yazılım profesyonellerine veritabanı yapıları öneren çok kapsamlı ve başarılı bir kitap:

- *Silverston, L. (2001). The Data Model Resource Book, Vol.1, Wiley.*

Anlatılan bilgi sistemlerinin yanısıra ve çoğu kez özelleşmiş amaçlara dönük destek sağlayan diğer bilgi sistemleri de mevcuttur.

Coğrafi Bilgi Sistemleri – CBS (Geographic Information Systems - GIS), coğrafi özelliği olan her tür verinin kullanıcılara kolay planlama yapacakları şekilde sunulmasını sağlayan yazılım sistemleridir.

3-Boyutlu Tasarım Yazılımları (3-D Design Software), lojistikte depoların kavramsal tasarımı için kullanılır. Bu yazılımlar bir deponun üç boyutlu gösterimini ve depodaki operasyonların animasyonunu sunmakla beraber, benzetim (simulation) yapıp depoyla ilgili performans ölçütlerini hesaplayamaz.

Benzetim (Simulation) yazılımları, tasarlanacak bir tedarik zincirinin fabrika ya da bir deponun işlemsel (computational) bir modelini yazılım ortamında geliştirmeye ve mevcut sistemin ve alternatiflerinin performansını hesaplamaya yarar.

Süreç Haritası Yazılımları (Flowchart Software), süreçlerdeki iş akışını (workflow) tanımlamayı kolaylaştırarak son derece önemli faydalar sağlar. Etkin süreç yönetimi, kurumsal firmaları kurumsal olmayanlardan ayıran önemli bir yetkinliktir ve süreçlerin tanımlanması ve iyileştirilmesi, süreç haritası yazılımları ile son derece kolay bir biçimde yürütülebilir

Sonuç

Teknolojinin baş döndürücü bir hızla değiştiği ve geliştiği günümüzde Lojistik Bilişim Sistemleri'nin etkin kullanımı, firmalar pazarda rekabetçi avantaj sağladığı gibi, firmanın kendi içinde de çalışanların işlerini daha kolay yürütmelerine ve yönetmelerine katkıda bulunmaktadır. Bu makalede Lojistik Bilişim Sistemlerinin daha iyi anlaşılmasına hizmet amacıyla bir sınıflandırma (taksonomi) sunulmuştur. Bu makalede listelenen ve sınıflandırılan sistemler için detaylı anlatımlar, fotoğraflar, şemalar ve örnekler Ertek ve Aba (2012) içinde bulunabilir.

Kaynakça

Başar, A., Özşamlı, N., Akçay, A.E., Kahvecioğlu, G., ve Ertek, G. (2011) A taxonomy of supply chain innovations, *African Journal of Business Management*, 5(30) : 11968-11977. Çevrimiçi erişilebileceği adres: <http://www.academicjournals.org/Ajbm/PDF/pdf2011/30Nov/Basar%20et%20al.pdf>

Çapar I, Ülengin F., ve Reisman A. (2004). A taxonomy for supply chain management literature, Çevrimiçi erişilebileceği adres: <http://ssrn.com/abstract=531902>

Chandra, C., ve Tumanyan, A. (2005). Supply chain systems taxonomy: A Framework and Methodology, *Hum. Syst. Manage*, 24: 245 - 258.

Clemons, E.K., ve Aron, R. (2002). Online Distribution: A taxonomy of channel structures, determinants of outcome, and determinants of strategy. *Proc. of the 35th Hawaii Int. Conf. on Sys. Sci.*

Hamber, B. (2000). Towards a standard taxonomy of tactical distribution techniques. *Spring 2000 Simul. Interoperability Workshop Papers.*

Ertek, G., ve Aba, B. (2012). *Uluslararası Lojistik*. Ünite 6: 118 - 150. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

McCarthy, I., ve Keith R. (2000). Cladistics: a taxonomy for manufacturing organizations, *Integr. Manuf. Sys.* 11(1): 16 - 29.

Stern, A., ve Davis, J. (2003). A taxonomy of information technology Services: web services as IT services. *1st Int. Conf. on Serv. Oriented Comput.*

Teşekkür

Yazarlar metin ve resimlerle ilgili yardımları için Soner Ulun ve Murat Mustafa Tunç'a teşekkür eder. Bu makalenin örnekler, fotoğraflar, şekiller ve ekran görüntüleri ile zenginleştirilmiş ve genişletilmiş bir çalışma Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi tarafından yayınlanan "Uluslararası Lojistik" başlıklı bir kitapta yer almıştır. Bu makalede listelenen ve sınıflandırılan fotoğraf, şema ve örnekler belirtilen kitapta Ünite 6'da yer almaktadır. Yazarlar, yayınlanacak kitabın editörleri Anadolu Üniversitesi'nden Dr. Gürkan Öztürk'e ve Sabancı Üniversitesi'nden Dr. Bülent Çatay'a bu konudaki çaba ve yardımları için teşekkür eder.