

## Dağıtık Mimari ile Tedarik Zinciri Yönetimi

<sup>1</sup>M. Akçay ve <sup>\*2</sup>Fatih Erdoğan

<sup>1</sup> Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye

<sup>2</sup> Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye

### Özet

Tedarik zinciri yönetimi, müşteriye, doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru fiyata tüm tedarik zinciri için mümkün olan en düşük maliyetle ulaşmasını sağlayana malzeme, bilgi ve para akışının entegre yönetimidir. Günümüzde hızlı veri işlemek için paralel ve dağıtık uygulamalar geliştirilmektedir. Bu uygulamalar sayesinde Petabyte'larca veri işlenebiliyor. İşlenen veriler kullanıcılara saniyeler içerisinde iletilebiliyor. Bu çalışmadaki amaç, tüm bu zincir içerisindeki bilgi akışının dağıtık sistem mimarisi kullanılarak hızlı işlenmesini sağlamak ve kullanıcılara anlaşılır raporlar sunmaktır. Bu raporlar doğrultusunda kullanıcılar stok takibini, internet üzerinden alış veriş yapan müşterilerin ilgi alanlarını, bölgesel müşteri portföyüne göre ürün stoğu gibi milyonlarca veriyi takip edebilecektir. Ayrıca ürünün satıştan garanti süresi dolana kadarki takibi de yapılmaktadır. Ürünlerde karşılaşılan sorunlar ve kullanıcı kaynaklı oluşan problemler gibi bir arada tutularak ortak çözüm noktalarına ulaştırabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Paralel Dağıtık Sistem, Stok Yönetimi, Nesnel Tabanlı Programlama, Tedarik Zinciri Yönetimi, Uzak Metot Çağırımı

### Abstract

Supply – Chain management system is an integrated management of information and cash flow which provides the delivery of the right product in the right place and at the right time to the customers by the best possible price. Nowadays, parallel and distributed applications have been developed in order to process data promptly and fast. By the help of these applications, data were processed by petabytes. The processed data can be delivered to the users within seconds. The purpose of this study is to provide the prompt process of the information flow by using distributed systems and to present the reports to the users clearly. In accordance with these reports, millions of data, such as, stock info, the interests of the customers that shop on the internet and the product stocks of the portfolio of regional customers can be monitored by the users. Also products can be followed from the sales to the end of the guarantee period. Problems encountered with products and users can be transmitted to the all solution points.

**Keywords:** Parallel / Distributed System, Stock Management, Object Oriented Programming, Supply – Chain Management, Remote Method Invocation

## 1. Giriş

“Tedarik zinciri yönetiminin dağıtık mimari ile nasıl bir bağlantısı olabilir?” sorusunu aklımıza getirebiliriz. Stok yönetimi ve lojistik yönetimi, tedarik zinciri yönetiminde bulunan en önemli süreçlerden iki tanesidir. Stok bulundurma maliyetlerini göz önüne aldığımız zaman müşterilerin en çok yöneldiği ve ilgi duyduğu ürünlerin stoklarda bulundurulması elde edilen satış

\*Corresponding author: Address: Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Dumlupınar Üniversitesi, 43100, Kütahya, TURKEY. E-mail addresses: {makcay26, fatiherdogdu61}@gmail.com, Phone: +902742652031 Fax: +902742652066

rakamlarına göre elde edilebilir. Müşterilerin bir yıllık satın alma hareketlerini bir sistemde tutmaya çalıştığımız zaman elimizde milyonlarca kayıt olacaktır. Bu kayıtları kullanıcıların anlayacağı bir şekilde rapor halinde sunmak gerekecektir. **Amazon.com** sitesinden yapılan satışları düşündüğümüz zaman ortaya çıkacak devasa boyuttaki verileri tek bir bilgisayarla analiz edip kullanıcılara sunmak uzun zaman (saatler) alabilmektedir. Bu durumda paralel ve dağıtık mimariler kullanılmaktadır. Birden fazla bilgisayarla petabyte boyutundaki veriler işlenebilmektedir.

**Amazon.com** örneği verildi. Bu noktada bahsetmemiz gereken bir diğer konu ise; Bilişim Teknolojileri (BT) alanındaki gelişmeler doğrultusunda ortaya çıkan e-ticaret kavramıdır. Bu kavramla beraber bazı sektörlerde, şubeden alışveriş yapan ve elektronik ortamda alışveriş yapan olmak üzere iki tip müşteri ortaya çıkmıştır. Elektronik ortamda alışveriş yapan müşterilerin ilgi alanlarını takip etmek çok daha kolay olabilmektedir. Müşterinin incelediği, satın aldığı her ürünü kayıt altına alarak ilgi odaklarını belirlemek şubeden alışveriş yapan müşterilere göre çok daha kolay olmaktadır.

Şu ana kadar satılacak ürünler açıklandı. Ürünün satıldıktan sonraki durumu ne olacak? Birçok ürün satışından itibaren garanti kapsamındadır. Bu kapsam içerisinde satılan üründe oluşabilecek müşteri ya da ürün kaynaklı problemler oluşabilmektedir. Tüm bu problemler bir bilgi havuzunda tutularak ortak çözüm noktaları oluşturmak bu çalışma kapsamındadır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Tedarik Zinciri

Tedarik zinciri, hammaddelerin tedariki, üretim ve montajı, depolama, stok kontrolü, sipariş yönetimi, dağıtım, üretim ve montajı, depolama, stok kontrolü, sipariş yönetimi, dağıtım, ürünün müşteriye ulaştırılması konularını içeren faaliyetler ve tüm bu faaliyetlerin izlenebilmesi için gerekli olan bilgi sistemleri olarak tanımlanmaktadır [1].

Bir tedarik zinciri, ara ürün sağlayıcı, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve alıcı olmak üzere beş ana unsuru içeren bir ağ olup, operasyonel düzeyde bu ağ, malzeme, bilgi ve finansal akış olmak üzere üç unsura destek vermektedir [2].

### 2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi, üretim ve dağıtım kanallarında ürünlerin ve bu ürünlerle ilgili bilgilerin ileriye (müşteriye/tüketiciye) ve geriye (tedarikçiye) akışını sağlayan, maliyetleri azaltmayı hedefleyen yönetsel bir süreçtir [3].

Tedarik zinciri yönetiminin amacı salt içsel süreçlerin entegrasyonu değil, değer zincirini oluşturan tüm işletmelerin entegrasyonunu gerçekleştirerek; maliyetlerin minimize edilmesini, hizmet düzeylerinin sürekli yükseltilmesini, tedarik zinciri üyeleri arasındaki iletişimin geliştirilmesini, dağıtım etkinliğinin artırılmasını ve üretim sürecinin niteliğinin ve esnekliğinin yükseltilmesini sağlamaktır [2].

### **2.3. Stok ve Stok Yönetimi**

Tedarik edilerek veya üretilerek elde edilen, kullanılmadan veya müşteriye arz edilmeden belirli bir süre bekletilen mal miktarına stok denir [4].

Stok yönetimi ise; stok kontrolü, minimum, optimum stok düzeyinin sağlanması, stok tutma maliyetlerinin, fire oranlarının minimize edilmesidir [5].

### **2.4. Dağıtık Programlama**

Dağıtık programlama, dağıtık, açık, ölçeklenebilir, saydam ve hataları giderebilen bir programlama modelidir. CORBA, Java RMI vb. gibi sistemlerin amacı, nesneye yönelik tasarımı, ağ üzerinde gerçekleştirmektir. Dağıtık bilgi işlem mimarisi, yazılım birimlerinin bir arada ama birden fazla bilgisayar sistemi üzerinde çalışacak şekilde tasarlanmasıdır [6].

#### **2.4.1. CORBA**

CORBA, bilgisayar yazılım dünyasında nadir olarak sağlanabilen “platform bağımsızlığı” ve “dil bağımsızlığı” özelliklerini içerir. Platform bağımsızlığı, üzerinde CORBA ORB yürütmesi olan her türlü platform üzerinde CORBA nesnelere kullanılabilmeleri demektir. Dil bağımsızlığı ise, CORBA nesnelere hemen hemen istenilen tüm programlama dillerinde gerçekleştirilebileceği, haberleştikleri diğer CORBA nesnelere hangi dili kullandıklarını bilmek zorunda değildir [7].

#### **2.4.2. RMI**

Uzak metod çağırımı, dağıtık sistemlerdeki klasik Uzak Yordam Çağırma (Remote Procedure Call) mantığına benzer şekilde, uzaktaki bir bilgisayar üzerinde çalışan “uzak nesnenin” metodlarını çağırabilmek olarak bilinmektedir. Diğer dağıtık programlama ara yüzlerinin aksine Java Uzak Metod Çağırımı (Remote Method Invocation), Java programlama diline özgüdür [8]. Bu özelliği en büyük dezavantajı olarak görülebilir. Bunun dışında platformlardan bağımsızdır.

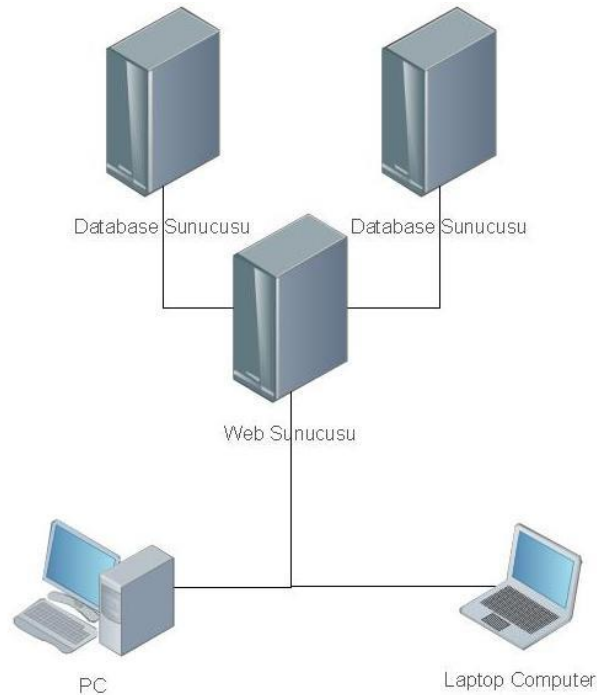
### **3. Örnek Senaryo**

Örnek senaryoda tek sunuculu bir sistem ve dağıtık bir sistem ayrı ayrı kullanılarak verilere erişim hızında performans testi yapılmıştır. Test sırasında 10 milyon veri içerisinde belli ölçütler kullanılarak verilere erişilmeye çalışılmıştır. Dağıtık yapıda veri 6 milyon ve 4 milyon olmak üzere iki ayrı cihazda oluşturulmuştur. Tüm veriler rastgele üretilmiştir. Tek sunuculu sistemde kullanılan cihazın teknik özellikleri Tablo 3.1’deki gibidir.

**Tablo 3.1 – Sunucuların Teknik Özellikleri**

	<b>Web Sunucusunun Teknik Özellikleri</b>	<b>Veri Tabanı Sunucusu Fiziki Makine</b>	<b>Veri Tabanı Sunucusu Sanal Makine</b>
Makine Tipi	Fiziki Makine	Fiziki Makine	Sanal Makine
İşlemci Modeli	Intel i3-370M	Intel E7400	Intel i3-370M
İşlemci Hızı	2.40 GHz	2.80 GHz	2.40 GHz
Çekirdek / İş Parçacığı Sayısı	2 / 4	2	1 / 1
İşlemci Önbellek	3 MB	3 MB	3 MB
Bellek	8 GB – 1066 MHz	2 GB – 1066 MHz	4 GB – 1066 MHz
HDD Kapasite	500 GB	320 GB	30 GB
İşletim Sistemi	Windows 7 Home Premium	Windows 7 Professional	Ubuntu Sever 12.04 LTS
Veri Tabanı (Database)	MS SQL Server 2012	MS SQL Server 2012	MySQL 5.5.35

Dağıtık sistem için kurulan sistem Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Web sunucusuna ait teknik özellikler Tablo 3.1’de gösterildiği gibidir. Web sunucusunun donanım kaynaklarından işlemci ve bellek sanal bir “Database Sunucusu” kurmak için ayrılmıştır. Sanal makine harici bir HDD üzerinde kurulmuştur. Böylece web sunucusuna ait HDD kullanılmayarak okuma yazma hızı bölünmemiştir. Diğer “Database Sunucusu” fiziki bir makinedir.

**Şekil 3.1 – Dağıtık Mimari Yapısı**

Veri tabanı sunucularının teknik özellikleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Sunucuların teknik özellikleri eldeki kaynaklardan alınabilecek en iyi performansa göre belirlenmiştir.

Dağıtık mimarili sistemde web sunucusu aynı zamanda istemci olarak kullanılmıştır. Test sonuçları ve testte kullanılan kriterler Tablo 3.2’te gösterilmektedir.

**Tablo 3.2 – Test Sonuçları**

<b>Kriterler</b>	<b>Tek Sunuculu Mimari (saniye)</b>	<b>Dağıtık Mimari (saniye)</b>
En Çok Satılan Marka	23,6	5
Bir Müşterinin En çok İncelediği 5 Ürün Modeli	22,6	3
Bir Müşterinin Satın Aldığı Ürünlerin Ortalama Fiyatı	23,2	3
Bir Müşterinin Aldığı Ürünlerin Ortalama Fiyatına Yakın 10 Ürün	43,8	5,6
Bir Bölgede En çok Satılan Ürün Markası	22	7

Tablo 3.2’deki değerler veriye erişim süresini belirtmektedir. Sorgu sonuçlarının kullanıcıya gösterim süresi bu değerler içerisinde değildir. Test yazılımı Java programlama dili kullanılarak Netbeans IDE üzerinde geliştirilmiştir. Her sorgu için test uygulaması 5 kez çalıştırılmıştır. Elde edilen sonuçların ortalaması alınarak Tablo 3.2’deki değerler elde edilmiştir. 3 fiziki ve aynı tipte yüksek performanslı makine kullanıldığı zaman bu değerler daha da azalabilir.

#### 4. Sonuç

Tedarik zinciri yönetimi ve dağıtık mimari alanlarında birçok çalışma yapılmış ve bu konularda birçok makaleler yazılmıştır. Bu çalışmalarda farklı mimariler kullanılarak farklı çözüm yolları üzerinde durulmuştur. “Dağıtık Mimari ile Tedarik Zinciri Yönetimi” adlı projenin bu çalışmalardan farkı, veriye erişim hızını artırarak elde edilmiş petabyte’larca özel veriden, en kısa sürede genel bir veri elde etmeyi sağlamaktır. Bunu sağlamak için çok karmaşık yapılarda kullanılan CORBA yerine RMI kullanılarak daha basit bir yapı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bilindiği gibi RMI bir Java Kütüphanesi olduğu için Java programlama dili kullanılmıştır. Böylece Java programlama dilinin en önemli özelliği olan platformdan bağımsızlık sağlanmıştır.

Bu projenin tedarik zinciri yönetimi ile ne bağlantısı olduğu düşünülebilir? Dağıtık mimari ve kaynak paylaşımı büyük verilerin olduğu ve bu verilerin kısa sürede işlenmesi gereken her sektörde kullanılabilir. Tedarik zinciri yönetiminde kullanım amacı ise firmaların müşterilerini ilgi alanlarına ve gelir seviyelerine göre ürün tedariki ve stok yapmasını kolaylaştırmaktır. Her bir müşterinin bir yıl boyunca şubelerden veya internet ortamında yaptığı alışverişlerin

harcamaları dikkate alınarak ortalama bir gelir seviyesi hesaplanabilir. Aynı zamanda müşterinin bir yıl boyunca internet sitesinden incelediği ürünlerin modeli, markası, fiyatı, türü gibi kriterler kullanılarak müşterinin ilgi alanları tespit edilebilir. Bunun sonucunda müşterinin ilgi alanlarına göre kampanya bilgilendirme elektronik postalar (email) gönderilebilmektedir. Dağıtık mimari kullanılarak tüm bu kriterler tek sunuculu sisteme göre %75-85 oranında daha hızlı elde edilebilmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda farklı özellikler (kriterler) incelenerek ve farklı uygulamalar için bu çalışmalar genişletilebilir. Ayrıca High Level Architecture (Yüksek Seviyeli Mimari) ve Distributed Interactive Simulation (Dağıtık İnteraktif Simülasyon) gibi benzetim standartları kullanılarak, projede birlikte çalışabilirlik ve tekrar kullanılabilirlik açısından geliştirme çalışmaları yapılabilir.

## 5.Referanslar

- [1] Hilmi YÜKSEL, Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemlerinin Önemi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 4, Sayı 3, Sayfa 2, 2002.
- [2] Hasan Kürşat GÜLEŞ, Adem ÖGÜT, Turan PAKSOY, İşletmelerde Tedarik Zinciri Yönetim Sistemi Etkinliğinin Artırılmasında Kurumsal Kaynak Planlaması'nın Rolü, Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Sayfa (2,3).
- [3] Ayşe ŞAHİN, M. Hulusi DEMİR, Bilgi-İşlem Teknolojilerindeki Gelişmelerin Lojistik Yönetimi Üzerindeki Etkileri-Tedarik Zincirleri Yönelimli Teorik Bir Analiz-, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Cilt 8, Sayı 3, Sayfa 4, 2003.
- [4] Ulaştırma Stok Yönetimi, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, 2011.
- [5] Mehmet Necdet TİMUR, Melih BAŞKOL, Gülsen Serap ÇEKEROL, Bahar SUVACI, Tedarik Zinciri Yönetimi, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No 2889, Açık öğretim Fakültesi Yayını No 1846.
- [6] Emre H. KÖK, Özgür YILDIZ, Bekan ÇELİK, Dağıtık Sistemlerde Bileşen Tabanlı Bir Yazılım Mimari Çerçeve Önerisi.
- [7] Altan MESUT, Dağıtık Nesne Yönetimi Mimarilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi.
- [8] Mehmet AKPOLAT, Uzak Metot Çağırımı – RMI, Hacettepe Üniversitesi