

# GELECEĞİN TEKNOLOJİSİ : BİLGİSAYAR KÜMELERİ (CLUSTERING)

Ümit ATAŞ

TÜBİTAK  
Bilişim Müdürlüğü  
Yazılım Takımı

umit.atas@tubitak.gov.tr

Cenk KANDIRALI

TÜBİTAK  
Bilişim Müdürlüğü  
Yazılım Takımı

cenk.kandirali@tubitak.gov.tr

## ÖZET

*Bu bildiride bilgisayar kümeleri, ne işe yaradıkları, neden ihtiyaç duyulduğu, yararları, zorlukları, kurulumları ve bileşenleri anlatılmıştır. Ayrıca örnek bir uygulama olarak TÜBİTAK bünyesinde kullanımı anlatılmıştır.*

## ABSTRACT

*In this manifesto clustering was told. We would answers these questions. What is their job? Why we need them? Benefits and difficulties of cluster. How to install cluster? What is components of cluster? Also TÜBİTAK cluster structure given as an example.*

**Anahtar Kelimeler:** bilgisayar kümesi, sunucular, sunucu sürekliliği

## 1. GİRİŞ

Günümüzde bilişim dünyası akıl almaz bir hızla büyümektedir. Sürekli yeni teknolojilerin üretilmesiyle oluşan rekabet sonucu bilgisayar fiyatları düşmektedir. Bilişim teknolojilerine olan bağımlılığın artması da her gün daha çok kişinin hayatına bilgisayarın girmesine neden olmaktadır. Bu gelişim hızı bilgi otobanı olarak adlandırılan internet ortamına da yansımıştır. Zamanla daha çok insan internete bağlanmaya, daha fazla bilgiye ulaşmaya ve daha çok bilgi kullanıcıların hizmetine sunulmaya başlamıştır. İletişim teknolojilerinin gelişmesi geniş bant internet kullanımının artık evlere kadar girmesine neden olmuştur. Artan internet bağlantı hızları, kullanıcıların daha çok, kaliteli ve kesintisiz hizmeti talep etmesi sonucunu doğurmuştur. Birkaç yıl öncesine kadar internet sayfaları üç beş satırlık metni geçmezken şu an neredeyse sabit içerikli siteler bulunamamaktadır. Bu hızlı büyüme internet ortamından hizmet sunan kurum ve kuruluşlara ek yükleri de beraberinde getirmiştir. Bu yüklerin arasında en önemlileri sunuculara binen, aynı anda daha fazla istek karşılama ve kesintisiz hizmet verebilme yükümlülüğüdür. Bu yüklerle başa çıkabilmek için orta ölçeğin üstündeki kurum ve kuruluşlar yeni güçlü sunucular almanın ötesinde yeni çözümlerin arayışı içerisine girmektedir.

Bu noktada bilgisayar kümeleri etkili bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 2. BİLGİSAYAR KÜMELERİ

Bilgisayar küme teknolojisi temelde bağımsız bilgisayarların tek bir güçlü bilgisayar gibi kullanılmasını sağlayan teknikler ve yöntemler bütünü olarak tanımlanabilir. Genel olarak iki ana kategoriye ayrılabilirler: Yüksek Devamlı (High availability – HA) ve Yüksek Başarım (High Performance - HPC). Yüksek devamlı olarak nitelendirilen bilgisayar kümelerinde hizmetin kesintisizliği esastır. Mümkün olduğunca verilen hizmetlerin sürekliliğinin korunmasına çalışılır. Buna karşın yüksek performanslı olarak tanımlanan kümelere esas olan daha güçlü bilgisayarlar oluşturmak ve bilgisayar üzerinde çalışan işlemlerin daha kısa sürede sonuçlandırılmasını sağlamaktır. Kolayca anlaşılabilen gibi internet ortamında servis sağlayan kurumlar için önemli olan yüksek devamlılıktır. Bu çalışmada yüksek devamlılığa sahip olan bilgisayar kümeleri ele alınmıştır. Bu tür kümelere üç ana özellik vardır. Bunlar: Yük dağılımı (load balancing), hata toleransı (fault tolerance) ve genişletilebilirlik (scalability) dir.

Yük dağılımı (load balancing)

Kurumsal uygulamalarda performans önemli bir ölçüttür. Bu gereksinim, işi birden fazla bilgisayara dağıtarak karşılanabilir. Küme yapısında bulunan ve ana bilgisayar olarak adlandırılan sunucu gelen istekleri en uygun sunucuya yönlendirerek bu işlemi üstlenir. Bu işlem sırasında çeşitliliği yaratan uygun sunucuyu seçmektir. Örneğin çalışmamızda kullanılan dağıtıcı uygun sistemi seçmek için round robin algoritmasını kullanmaktadır. Bu algoritmaya göre gelen istekler sırayla diğer bilgisayarlara yönlendirilir. Yük dağılımı sırasında ayrıca açılan oturumlarda (session) göz önüne alınmaktadır. Oturum açıldıktan sonra gelen istekler aynı bilgisayara yönlendirilir.

### Hata toleransı (Fault tolerance)

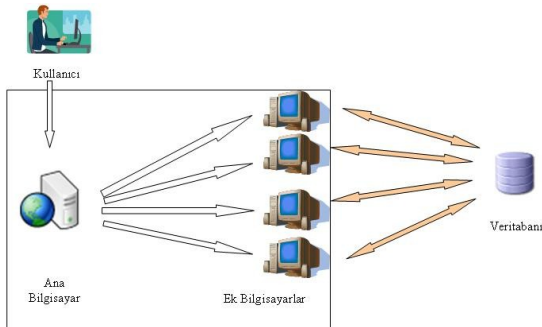
Kurumsal uygulamalarda önemli diğer bir ölçüt ise sürekliliktir. Sunulan hizmetin kesintisiz olması sağlanmalıdır. Bu işi başarmak için sunucuların takım çalışması yapması gerekir. Sunuculardan biri iş göremez hale geldiği zaman diğer sunuculardan birisi onun işine kaldığı yerden devam eder. Bu iş aktarımını ise ana bilgisayar yapar. Bir çökme sonrası gelen ilk istek sağlam sunuculardan birine yönlendirilir. Bu işlemin düzgün çalışabilmesi için oturum bilgilerinin eş zamanlı olarak diğer sunuculara da aktarılması gerekir. Bu aktarıma oturum değişimi (session replication) denir.

### Genişletilebilirlik (scalability)

Kurumsal süreç geliştikçe yeni uygulamalarla sunuculara yeni yükler bindirilmektedir. Bunun yanı sıra eski uygulamaların kullanıcı sayısı da gittikçe artmaktadır. Bu durum var olan sistemde güç artırımı ihtiyacını doğurmaktadır. Güç artışını sağlamak amacıyla her seferinde yeni pahalı ve güçlü bir sunucu eklemek yerine gücü artırarak yeni bir normal güçte ek sunucu ekleyerek güç artışı sağlanabilir. Yük dağılımı sayesinde diğer sunucuların performansında düşüş olmadan tüm sistemin gücü kolaylıkla artırılabilir. Bu sayede kademeli olarak performans artışı sağlanabilir. Ayrıca bu işletim sistemlerinin heterojen olarak mimaride kullanımına da izin verilir.

## 3. GENEL BİLGİSAYAR KÜMESİNİN YAPISI

Bilgisayar kümeleri çeşitli şekillerde olabilir ama genel kullanım bir tane ana bilgisayar (master) ve bir ya da birden fazla ek bilgisayar (slave) olmasıdır. Bu yapı yine birkaç şekilde oluşturulabilir. TÜBİTAK'ta kullandığımız mimaride istek ilk önce ana bilgisayara gelir ve ana bilgisayar gelen isteği uygun olan bilgisayara iletir. İletilen istek işlenince oluşan yanıt ana bilgisayara gönderilir ve ana bilgisayar yanıt istekte bulunan bilgisayara gönderir. Bu akış Şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1

Sistem Apache web sunucusu ve JBOSS J2EE Uygulama sunucularından oluşmaktadır. Her iki uygulamada açık kaynak kodlu olup, genelde açık kodlu yazılımlarda olduğu gibi yaygın olarak kullanılan tüm işletim sistemlerinde çalışabilirler. TÜBİTAK'ta bu sistem Linux sunucular üzerinde çalışmaktadır. Ana bilgisayar üzerinde Apache sunucu kurulu olup tüm yönlendirme ve cevaplama işlemlerini halleder. Diğer bilgisayarlarda ise JBOSS uygulama sunucu çalışmaktadır. JBOSS Tomcat tabanlı bir yazılım olması sayesinde Apache sunucu ile mod\_jk isimli eklentiyi kullanarak haberleşirler. Oturum değişimi işlemini arka planda JBOSS kendisi yapmaktadır. Ayrıca mod\_jk eklentisinin üstlendiği bir başka görevde sunucuların sağlıklı olarak çalışıp çalışmadığını kontrol etmektedir. Bunun sonucunda herhangi bir sunucunun devre dışı kalması durumunda diğer sunucular bu durumdan haberdar olur ve o sunucunun yaptığı işleri uygun olan başka bir sunucu sürdürür. Aynı zamanda mod\_jk durumu ana bilgisayara aktarır ve yeni gelen istekler devre dışı kalan sunucuya aktarılmaz. Bu sayede hizmette devamlılık oranı kullanılan sunucu sayısına bağlı olarak yükselir. Bu getirilerinin yanında her sunucuya uygulamaların yüklenmesi bir sorun olarak görülebilir. Ancak bu işlem aslında tahmin edildiği gibi zor değildir. Sunucularda uygulamanın aynı sürümünün çalışması, dağıtım (farming) özelliği sayesinde kolaylıkla yapılabilmektedir. Belirli klasörlere konulan dosyalar diğer sunuculara da eş zamanlı olarak dağıtılır. Bu sayede ne kadar sunucu olursa olsun uygulamaları yüklemek tek sunucuya yüklemekten daha fazla zaman almamaktadır. Bunlara ek olarak kümeleme olayındaki bütün ayarların xml dosyalarıyla yapılmasında çok büyük bir kolaylık olarak nitelendirilebilir.

## 4. SONUÇLAR

Zamanla yaygınlaşacağını düşündüğümüz bilgisayar kümeleri yüksek performans ve kesintisiz hizmeti sağlaması açısından orta ve büyük ölçekli şirketlerde zorunluluk haline gelecektir. Kolay kurulum, kolay konfigürasyon ve genişletilebilirlik bilgisayar kümelerini diğer seçeneklere göre daha mantıklı kılmaktadır.