



Bulut Bilişim ve Coğrafi Bilgi Sistemleri



Prof. Dr. Adnan Yazıcı
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,
ODTÜ
yazici@ceng.metu.edu.tr

İçerik

- Bulut Bilişim: **Giriş**
- Bulut Bilişim: **Deyince**
- Bulut Bilişim: **Yararları**
- Bulut Bilişim: **Akademi**
- Kritik Noktalar, **Riskler, Fırsatlar**
- Bulut Bilişimle ilgili **Ürünler**
- Bulut Bilişim ve **Coğrafi Bilgi Sistemleri**
- Sonuçlar ve **Öneriler**

Bulut Bilişim: Giriş

- **Bulut bilişim:** Geniş bant ağ, veri saklama, yedekleme, sanallaştırma, dağıtık olarak bilgi işleme/ gerçekleştirme, ve iletişim gibi çok sayıda önemli **kaynağın** (SW, HW, platform), **servisin** ve **hizmetin** dinamik olarak değişen gereksinimlerine göre İnternet üzerinden kiralanması, istenildiği zaman istenildiği kadar kullanılması, kullanıldığı kadarının ödenmesi, kaynak kullanımının izlenebilmesi ve raporlanabilmesi olarak tanımlanabilir.

Bulut Bilişim: Giriş

- Bulut Bilişim, HPC, Grid, Küme vb. aksine ticari dünya tarafından şekillendirilmiş dağıtık bir bilişim modelidir.
- Akademiden ilk tanım:

“Bilişim sınırlarının, teknik limitler değil de, ekonomik gerekçeler tarafından belirlendiği bir model”

Ramnath K. Chellappa
- Google Trends’e göre, “bulut bilişim” teriminin ilk kullanımı 2007 yılına uzanıyor



Application



Monitoring

Content

Collaboration

Communication

Finance

Platform



Object Storage

Identity

Runtime

Queue

Database

Infrastructure



Compute

Block Storage

Network



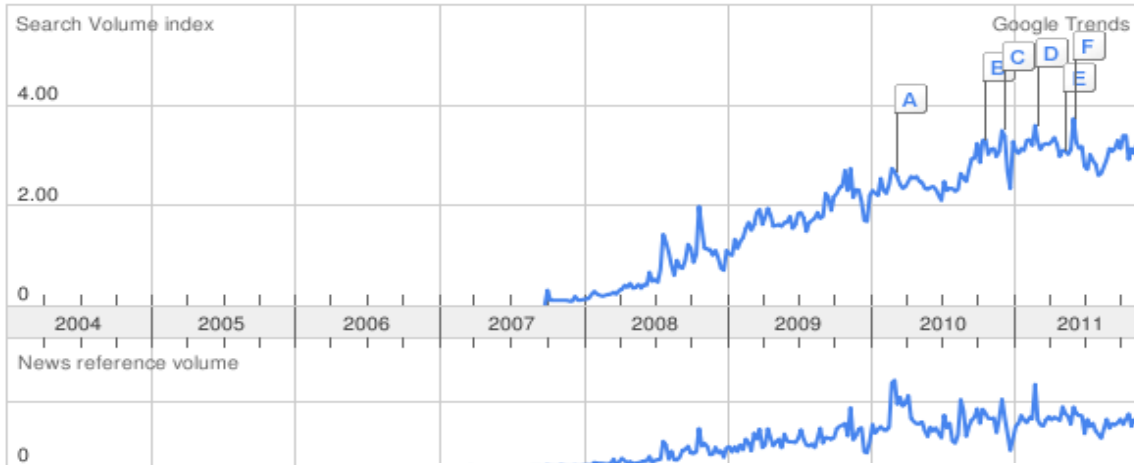
Phones

Tablets

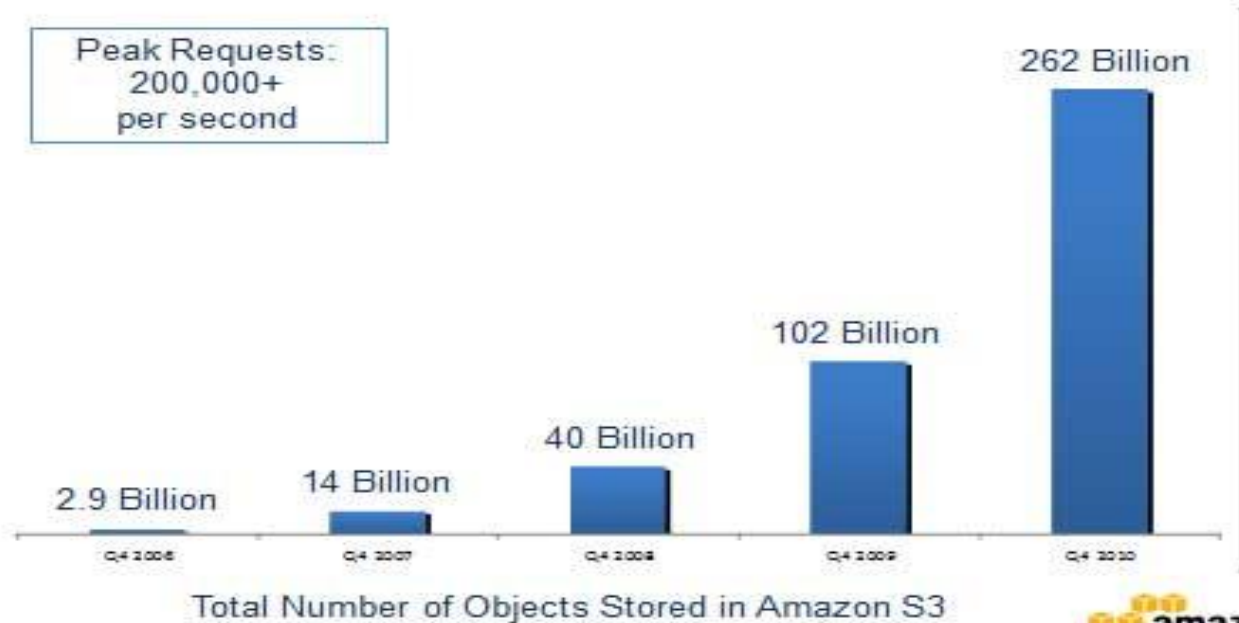
Cloud Computing

Bulut Bilişimin Yaygınlığı

cloud computing — 1.00



The Cloud Scales: Amazon S3 Growth



Bulut Bilişimin Yaygınlığı

En üst düzey 10 stratejik teknoloji alanına ilişkin Gartner listelerinin özeti.

2009	2010	2011	2012
<i>Virtualization</i>	<i>Cloud Computing</i>	<i>Cloud Computing</i>	<i>Media Tablets and Beyond</i>
<i>Cloud Computing</i>	<i>Advanced Analytics</i>	<i>Mobile Applications and Media Tablets</i>	<i>Mobile-Centric Applications and Interfaces</i>
<i>Servers – Beyond Blades</i>	<i>Client Computing</i>	<i>Social Communications and Collaboration</i>	<i>Contextual and Social User Experience</i>
<i>Web-Oriented Architectures</i>	<i>IT for Green</i>	<i>Video</i>	<i>Internet of Things</i>
<i>Enterprise Mashups</i>	<i>Reshaping the Data Center</i>	<i>Next Generation Analytics</i>	<i>App Stores and Marketplaces</i>
<i>Specialized Systems</i>	<i>Social Computing</i>	<i>Social Analytics</i>	<i>Next-Generation Analytics</i>
<i>Social Software and Social Networking</i>	<i>Security – Activity Monitoring</i>	<i>Context-Aware Computing</i>	<i>Big Data</i>
<i>Unified Communications</i>	<i>Flash Memory</i>	<i>Storage Class Memory</i>	<i>In-Memory Computing</i>
<i>Business Intelligence</i>	<i>Virtualization for Availability</i>	<i>Ubiquitous Computing</i>	<i>Extreme Low-Energy Servers</i>
<i>Green IT</i>	<i>Mobile Applications</i>	<i>Fabric-Based Infrastructure and Computers</i>	<i>Cloud Computing</i>

Bulut Bilişim: Yararları

- **Esneklik:** Dilediğiniz an, gerektiği yada istediğiniz kadar bilişim kaynağı
- **Kullandığın kadarını öde**
- **Düşük maliyet**
- **Daha iyi altyapı**
- **Gezinebilirlik:** Kullanıcılar, diledikleri noktadan bulut servisine ulaşıp çalışmaya kaldıkları yerden devam edebilir.
- **Daha iyi odaklanma:** Yalnızca kendi işinize odaklanıp sunucuları, servisleri ve uygulamaları yönetme, işletme, bakım ve onarımları ile uğraşmak durumunda değilsiniz.

Bulut Bilişim: Olmazsa Olmaz özellikleri

- **Talep üzerine self-servis hizmet:** Bulut bilişim müşterisi servis sağlayıcının müdahalesi olmadan **bilişim kaynağı temin** edebilir.
- **Geniş ağ erişimi:** Bulut bilişim servisleri, bilgisayar ağı üzerinden kullanıma sunulur ve mobil telefon, dizüstü bilgisayar, sunucu gibi farklı ölçek ve türdeki kullanıcı bilgisayarları tarafından bu servislere erişilirler.
- **Kaynak havuzu gereksinimi:** Servis sağlayıcıya ait fiziksel ve sanal bilişim kaynakları bir havuzda tutulur. Müşterilerin sağlanan (işlemci, veri deposu, ağ genişliği vb) kaynakların tam yeri hakkında bilgisi ve kontrolünün olmadığı, fiziksel yerden bağımsız bir yapısı bulunmaktadır.
- **Üst düzey esneklik:** Sunulan servisler, talep edilen oranda ve esnek bir yapı içinde kullanıcıya atanıp, geri çekilirler veya artırılıp, azaltılırlar. Sunulan servisler, kullanıcıya sonsuz büyüklükte ve her an kullanıma hazır olarak görünür.
- **Hizmetin ölçümü:** Müşterinin kullanımına verilen hizmetler, servisin tipine uygun bir seviyede, otomatik olarak ölçülürler. Ölçülen kaynak kullanımı, servis sağlayıcı ve kullanıcı tarafından izlenebilir, kontrol edilebilir, raporlanabilir ve otomatik olarak ücretlendirilir. Tüm bu işlemler asgari bir şeffaflık içinde gerçekleştirilir.

Bulut Servis Modelleri

3 adet servis modeli vardır.

- **Servis olarak Altyapı (IaaS, Infrastructure as a Service)**

Örnek: Amazon EC2

- **Servis olarak Platform (PaaS, Platform as a Service)**

Örnek: Google App Engine

- **Servis olarak Yazılım (SaaS, Software as a Service)**

Örnek: gmail, mynet, MS dynamic CRM uygulaması, Google Docs ofis programları.

Platform Servisleri (PaaS)

- Web uygulaması geliştirip herhangi bir araç yada sistem kullanmadan uygulamayı yerleştirmek (deploy)
- **Avantajı:** Kolay yerleştirme, az risk, kullandığı kadarını ödemek, ve ölçeklenebilirlik.
- **Dezavantajı:** Bazı uygulamalar yerel ve bazıları ise bulutda ise bu karmaşıklığı artırır.

Yazılım Servisleri (SaaS)

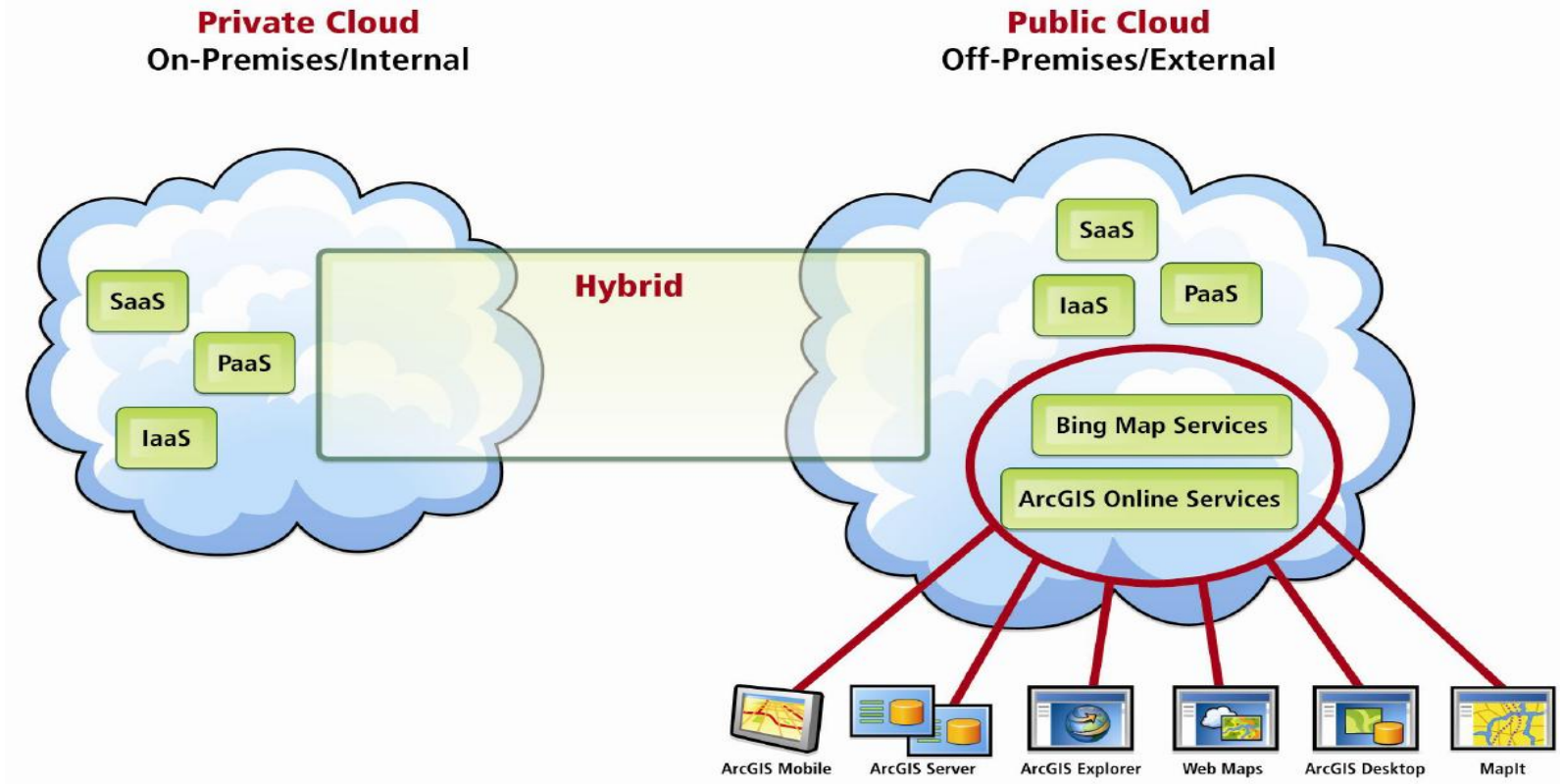
- **Faydaları:**
- Yazılımı kur (install), yürüt ve yönet,
- Herhangi bir uzmanlığa gerek olmaksızın servisi tarayıcıdan (browser) dağıt,
- Uygulamayı indirmeye gerek kalmadan servisi kullanıcılara sağla,
- Uygulamayı kontrat temelli yada lisansla web sunucuda geçiçi olarak tut (host).

Bulut Yapılanma Seçenekleri

Bulut ortamları, yapılanmalarına göre dört ana gruba ayrılırlar:

- **Özel (Private) Bulutlar:** Yalnızca tek bir kurum veya kuruluşa ait olup yalnızca kurum içi kullanıcılara bulut hizmetleri vermek için ayrılır. Altyapının sahipliği, yönetimi ve işletimi, kuruluşun kendisi ya da servis sağlayıcı ya da bunların birlikteliğine ait olabilir.
- **Topluluk (community) Bulutları:** Ortak noktaya (ortak amaç, ortak güvenlik gereksinimleri vb) sahip kişi, kurum ya da kuruluşlardan oluşan bir grup müşterinin kullanımında olan bulut altyapılarıdır. Diğer açılardan özel bulutlara benzerler.
- **Açık (Public) Bulutlar:** Herkesin genel kullanımına açık olan bulutlardır. Altyapının sahipliği, yönetimi ve işletimi servis sağlayıcının sorumluluğundadır. Veri depolama, uygulamalar gibi hizmetlere İnternet üzerinden erişilir. Altyapının kendisi de açık bulut servis sağlayıcısının tesislerinde bulunur.
- **Karma (Hybrid) Bulutlar:** İki veya daha çok sayıda birbirlerinden farklı bulut altyapılarının (özel, topluluk ya da açık) birleşiminden oluşur. Karma bulut içindeki her bir bulut altyapısı, kendi tekil varlıklarını sürdürürken, aralarında veri ve uygulama taşınmasını sağlayacak olan kendine özgün veya standart teknolojiler yardımı ile diğerlerine bağlanır.

Bulut Konuşlanma (Deployment) Modelleri (Bir GIS Örneği)



Bulut Bilişimin Özellikleri

- Hesaplı (cost-effectiveness)
- Güvenlik
- Sanallaştırma
- Ölçeklenebilirlik
- Çok yönlü değişkenlik
- Kullanımı kolaylığı
- Kaynak optimizasyonu

Bulut Bilişimle çözülmüş olan problemler

- IT altyapı yetersizliği
- IT uzman eksikliği
- Finansman eksiklikleri
- Veri tutarsızlıkları
- Yazılım güncelleme ve bakım sorunları
- Fikri hakların korunması ile ilgili sorunlar
- Yedekleme sorunları

Kritik Noktalar, Riskler, **Fırsatlar**

- Standartlaşma
- Gizlilik
- Güvenlik
- Güvenilirlik
- Olası Yasal Sorunlar
- Kötüye Kullanım
- İletişim Altyapısı
- Sürdürülebilirlik
- Kilitlenme
- **Servis Modeli Özgürlüğü**
- **“İnce” Bilgisayarlar ve Mobil Cihazların Yaygınlaşması**
- **“Şeylerin İnterneti”**
- **Kamu’da Bulut**

Örneklerle Günümüzde Bulut Bilişim

- **IaaS Örnekleri:**

- **Amazon Web Services** (aws.amazon.com): Bünyesinde, veri saklama servisi (*Amazon S3*), sanal sunucu servisi (*Amazon EC2*), basit veritabanı servisi (*Amazon SimpleDB*) gibi çeşitli hizmetler bulundurmaktadır.
- **RightScale** (www.rightscale.com): Birden fazla bulut servis sağlayıcısını tek çözümde birleştiren bir platformdur. *Amazon Web Services*, *Rackspace*, *Datapipe* gibi bulut servis sağlayıcıları ve *Cloud.com*, *Eucalyptus* gibi özel bulut sağlayıcılarının sunduğu servisleri tek çatı altında birleştirmektedir.
- **iCloud.com**: Müzik, fotoğraf ve dokümanların üzerinde saklanabildiği, Internet aracılığıyla farklı cihazlarca paylaşılabilirdiği servis. Bu servis, *Apple* firmasının *iPhone*, *iPod*, *Mac* gibi çeşitli ürünleri üzerinde çalışabilmektedir.
- **Cloudo** (cloudo.com): Web tarayıcı üzerinden erişilebilen bedava bulut bilgisayar. Herhangi bir yazılım kurma ya da konfigürasyon yapma gereği yoktur. Merkezi yedekleme ve çok yüksek güvenlik sağlamaktadır. E-posta, komut satırı, yazılım geliştirme aracı, takvim, kelime işlemci gibi uygulamalar erişilebilir durumdadır.

Örneklerle Günümüzde Bulut Bilişim

- **PaaS Örnekleri:**
 - *TrackVia* (www.trackvia.com): Çözüme yönelik akıllı hesap tabloları yaratmayı sağlayan bir servistir. Hem bir yazılım servisi sağlayıcı, hem de dokümana yönelik bir platform servisi sağlayıcı olarak düşünülebilir.
 - *CloudFoundry* (www.cloudfoundry.com, www.cloudfoundry.org): Açık kaynak kodlu servis olarak platform çözümü sunmaktadır.
 - *MuleSoft* (www.mulesoft.com): Servis olarak entegrasyon platformu hizmeti sunmaktadır.
 - *Google App Engine* (appengine.google.com): Uygulama geliştiricileri için, ölçeklenebilir bir platform sunmaktadır.

Örneklerle Günümüzde Bulut Bilişim

Değişik bulut bilişim servis modellerine göre bazı örnekler:

- *SaaS* Örnekleri:
 - *ActionStep* (www.actionstep.com): Hepsi bir arada iş yönetimi sistemi sunmaktadır.
 - *MyGengo* (mygengo.com): Büyük hacimli, insan ile tercüme servsidir.
 - *SmartSheet* (www.smartsheet.com): Akıllı hesap tabloları sunan çevrimiçi proje yönetimi ve doküman işbirliği platformudur.
 - *Google Apps for Business* (www.google.com/apps/intl/en/business):
 - *Zoho* (zoho.com): Çevrim içi bir işbirliği aracı.
 - *Mint* (Mint.com): Bulut tabanlı kişisel finans yönetim aracı.

Bulut Yapıları: **AR-GE**

- Apache Hadoop
 - Açık kaynak kodlu, veri-yoğun dağıtık uygulamalar için yazılım ortamı
- Nimbus
 - Açık kaynak kodlu, eldeki kümeyi buluta çevirmeyi amaçlayan araç yumağı
- Eucalyptus
 - açık kaynak kodlu, bilgisayar kümeleri üzerinde bulut yapıları oluşturmaya yönelik

Bulut Bilişim: Akademi

- Akademi içinde de güncel bir alan
 - Veri-yoğun, İşlem-yoğun hesaplamaları (veri mühendisliği): Astronomik imaj analizi, biyoenformatik, parçacık fiziği, doğal dil işleme, **CBS**, güvenlik, iklim simülasyonları vb.
 - Servis yapısına ve kalitesine yönelik AR-GE çalışmaları,
 - Bulut içinde kullanılacak yüksek başarılı üniteler,
 - Bulut ile diğer dağıtık işlem ortamları arasında köprü oluşturma çabaları,
 - v.b. gibi

FIRMALARIN ÜRÜNLERİ VE ÇALIŞMALARI

Bulut bilişim ürünlerinde kabarık bir liste ve çeşitlilik var.

Bulut “NoSql” Veri Tabanlarına örnekler

MongoDB veritabanı bulut ortamında yaygın olarak kullanılmaktadır.

CLOUDERA firması, açık kaynak kodlu *Hadoop* veritabanı platformunu ticarileştirmiştir.

FLUIDINFO verilerin, açık, yazılabilir bir depolama alanında meta-veri ile birlikte istenen formatta saklanmasını sağlamaktadır. Böylece veri anlam kazandığı çerçeveye birlikte tutulmaktadır.

Bulut Donanımı

ENOMALY, bilgisayar barındırma hizmeti veren firmaların ya da iletişim firmalarının kendi donanım altyapılarını kurarak, müşterilere servis olarak sunmalarını sağlayan bir yazılım sunmaktadır. Bu yazılım ile, ihtiyaç fazlası kapasiteler açık bir e-pazar formatında alınıp satılabilmektedir.

Bulut Bilişim: Bulut Sistem Yazılımı

- **EUCALYPTUS**, özel bulutların öncüsü ve en yaygın kullanılanıdır. Açık kaynak kodlu bir kullanıcı kitlesi bulunmaktadır. Web servisleri karma bulutları destekleyecek şekilde *Amazon Web Services API* ile uyumlu olarak tasarlanmıştır. Ücretsiz olarak sunulmaktadır.
- **JOYENT** firmasının **SmartDataCenter** yazılımı, herkese açık bir bulut servisi verme deneyiminden yararlanarak veri merkezi operatörlerinin hizmetine otomasyon ve etkinlik sağlamak için ürünler geliştirmekte, *Intel* ve *Dell* ile ortak çalışmalar yapmaktadır.
- **MICROSOFT Windows Azure** sistemi ile büyük bulut yapılarına hizmet vermekte, ayrıca bulut donanımı ve platformu arasındaki boşluğu doldurmakta, Windows masaüstü işletim sisteminin bulut ortamındaki temsilcisi olmaktadır.
- **NIMBULA** firması, *Amazon EC2* web servisini yaratan ekipten iki kişi tarafından özel bulut yazılımı üretmek amacıyla kurulmuştur. **NIMBULA Director** yazılımı binlerce bilgisayara genişleyebilmekte, çeşitli açık bulut servisi sağlayıcıları üzerindeki hesaplama kaynaklarını ve güvenlik ayarlarını yönetebilmektedir.
- **REDHAT** şirketinin **KVM** sanal sunucu yazılımı, bulut hizmetlerinin temelini oluşturmaktadır. Ayrıca **MAKARA** yazılımı sayesinde platform servisi de verebilmektedir. Şirketin sunduğu bulut çözümleri bunlar ile de sınırlı değildir.

Bulut Bilişim: Bulut Servisleri

- **AMAZON** firması, bu alanda hem sanal sunucu olmak üzere çeşitli servisler sağlamaktadır.
- **RACKSPACE**, ilk ve en büyük bulut servis sağlayıcılarındanndır.
- **CHINA TELECOM**, çok büyük bir veri işleme merkezi kurmayı ve Çin firmalarına bulut hizmeti vermeyi planlamaktadır.
- **CLOUD.COM**, *OpenStack* projesini desteklemekte ve ürünlerine entegre etmeye çalışmaktadır.
- **COUCHBASE**, web uygulaması desteği ve mobil uygulama geliştirme platformu yazılımları ile *NoSQL* veritabanı desteği vermektedir.
- **GOGRID**, bir diğer bulut sağlayıcı olup arayüzünü açık kaynak kod olarak yayınlamıştır.
- **IBM/SMARTCLOUD** firması, açık, özel ve karma bulut çözümlerini sunmaktadır. Daha güvenli bir ortamlar sağlamak amacındadır.
- **JOYENT** firması, açık bir bulut servis sağlayıcıdır. Ayrıca özel bulut desteği için de yazılım sağlamaktadır.
- **VERIZON** firması, *Terremark* firmasını satın alarak büyük bir bulut sağlayıcısı olmuştur.
- **GOOGLE** firması, arama araçları, e-posta servisi, birlikte çalışma araçları, *GoogleEarth* mekansal verileri kullanan uygulamaların geliştirilmesi vb çalışmalarını yürütmektedir..
- **APPLE** firmasının geliştirdiği tüketici ürünleri, bulut servisleri üzerinde çok büyük etki yapmaktadır. Yüksek kaliteli fotoğraf / video çekilebilmesi, müzik ve video dosyalarının indirilebilmesi, bulut üzerinde bu tür servislerin yaygınlaşabilmesine ortam sağlamıştır.

Bulut Bilişim: Bulut Yönetim Uygulamaları

- **DOTCLOUD** firması, yazılım geliştiricilerin bulut ortamını bir servis olarak görerek yazılım geliştirmesini sağlamaktadır.
- **NEWRELIC**, bulut ortamındaki uygulamaların performans yönetimini yapmakta, bütün büyük bulut servisi sağlayıcılar tarafından desteklenmektedir.
- **SALESFORCE** firması, bulut üstünde çeşitli uygulamalar, servisler ve platformlar sağlamaktadır. Yazılım geliştirmek için *Database.com*'u ve *Ruby* ile uygulama desteği veren platform sağlayıcı *Heroku*'yu satın alarak bu alanlara da destek verir duruma gelmiştir.
- **ZEUS** firmasının yazılımları, bulut üzerinde uygulamaların yerleştirilmesini, yük yönetimini ve İnternet üzerinden yüksek performanslı trafik yönetimini sağlamaktadır. Ayrıca bu servisler bulut sağlayıcıları üzerinde de verilmektedir.

Bulut Bilişim: İşlemci, Disk

- **ARM** firmasının mikroişlemcisi, hem akıllı telefonlarda, hem oyun sistemlerinde, hem de televizyonlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Düşük elektrik tüketimi, onu *Intel*'e önemli bir rakip yapmaktadır.
- **CALXEDA** firması, mobil telefon yongalarını temel alarak sunucular geliştirmekte ve enerji tüketimini düşürmeye çalışmaktadır.
- **INTEL** firması, daha güçlü ancak daha az enerji kullanan işlemcilerin yanı sıra, daha küçük işler için de uygun olabilecek işlemciler üretmektedir. 40-100 çekirdek içeren, çekirdekler arasında yüksek hızla bilgi aktarması yapabilen işlemcilerin geliştirilmesi için araştırmalar yapılmakta ve ayrıca güç tüketimi düşürülmeye çalışılmaktadır.
- **SEAMICRO** firması, Atom işlemciler kullanarak düşük güç kullanan sunucular inşa etmekte ve sıradan sunucuların dörtte biri kadar enerji harcamaktadır.
- **FUSION IO** firması, SSD bellekleri sunucular içinde kullanarak daha hızlı ve güvenilir hale getirmeye çalışmaktadır.
- **IOTURBINE** firması da, SSD depolama birimlerinin paylaşılması yoluyla sanal sunucular arasında I/O işlem hızını artırmayı sağlamaktadır.

Bulut Bilişim: Ağ

- **CISCO** firması, sanal ağ destekli ürünler sunmaktadır.
- **ASPERA**, özel bir protokol ile çok büyük dosyaları düşük kapasiteli ve veri kaybı olabilen hatlar üzerinden ya da yüksek kapasiteli hatlarda daha hızlı aktarma hizmeti sağlamaktadır.
- **BOUNDARY** firması, AMAZON'un EC2 bulutunu kurmasına yardım etmiştir. Gerçek zamanda ağ izlenmesi ve yeni metrik ölçümlerinin belirlenmesi üzerine çalışmaktadır.
- **EMBRANE** firması, sanal bulut ağları için yük dengeleme, ateş duvarı ve diğer servisleri sağlamaktadır.
- **JUNIPER**, yönlendirici ve anahtar cihazları satmaktadır. Sunduğu *QFabric* veri merkezi mimarisi ile ağ katmanının performansını iyileştirmekte, ayrıca genişleyebilir ve kolay yönetilebilir olmasını sağlamaktadır.
- **NICIRA** firması, sanal ağ yazılımları aracılığıyla büyüyebilirlik, hız ve esneklik sağlamaktadır.

Bulut Bilişim: Sanal Bilgisayar ve Güvenlik

Sanal Bilgisayar

- **CITRIX**, *XenServer* ve uygulama hızlandırma hizmetleriyle bulut çalışmalarına katkıda bulunmaktadır.
- **VMWARE** firması, en başta gelen sanallaştırma yazılımı üreten firmalardandır. Özel ve karma bulutların ilk yaratıcılarından olup, şu anda önemli bir platform servisi sağlayıcıdır.

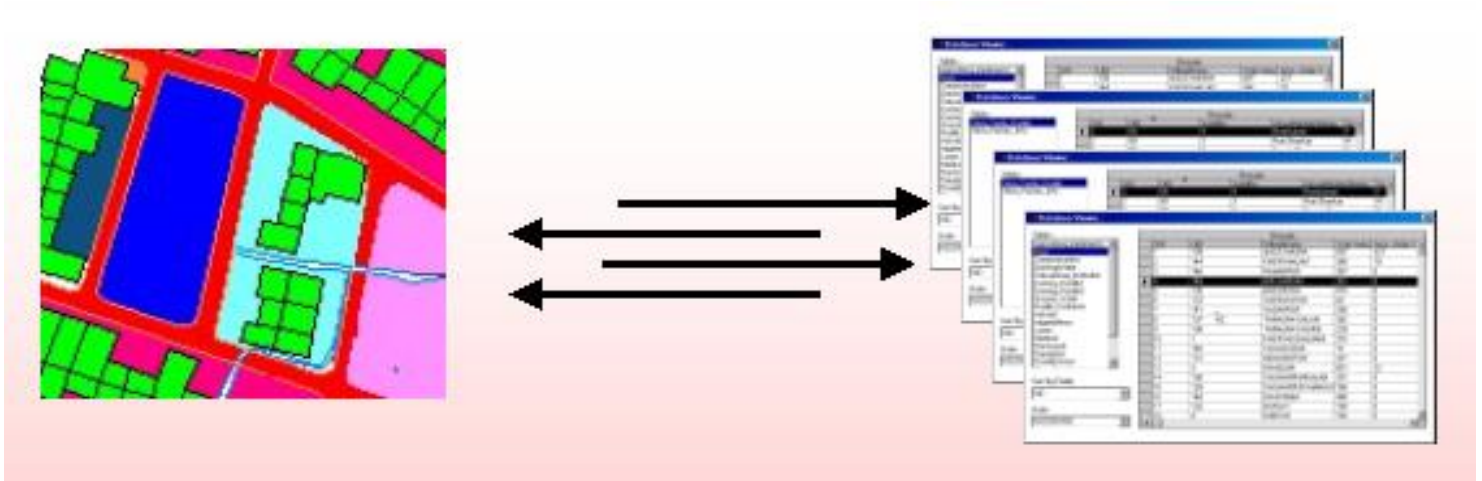
Güvenlik

- **CLOUDPASSAGE**, sanal bilgisayarlar için ölçeklenebilir güvenlik hizmeti sağlamaktadır. Sunucular arasında bir duvar örmek yerine sunucu yapılandırmalarını izleyerek problemleri bulmakta ve şüpheli durumlarda uyarı vermekte ya da sunucuları kapatmaktadır.
- **CLOUDSWITCH** firmasının yazılımı, bulut kaynakları üzerinde şifreli bir ağ üzerinden kullanıcı uygulamalarının çalışmasını sağlamaktadır.

BULUT BİLİŞİM VE CBS

Coğrafi Bilgi Sistemleri

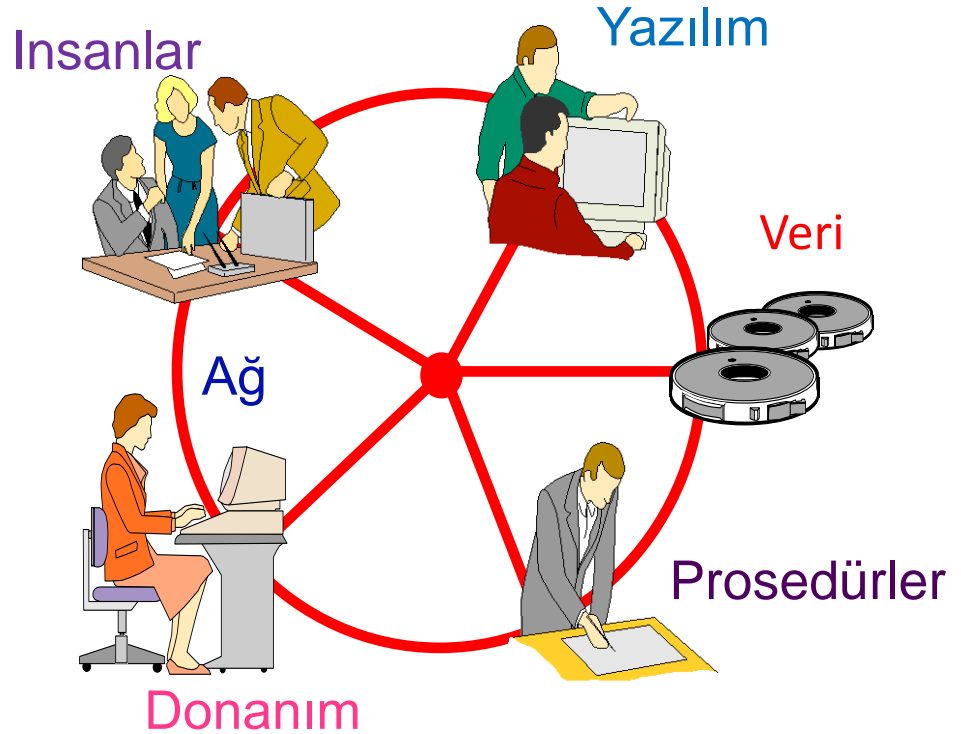
- **Tanımı:** Bir Coğrafi Bilgi Sistemi değişik kaynaklardan elde edilen büyük hacimdeki uzamsal verileri kullanıcıların belirlediği ihtiyaçlara göre işleyen, alıp getiren, analiz eden, ve uygun formatlarda görsel olarak sunan bir araçtır.



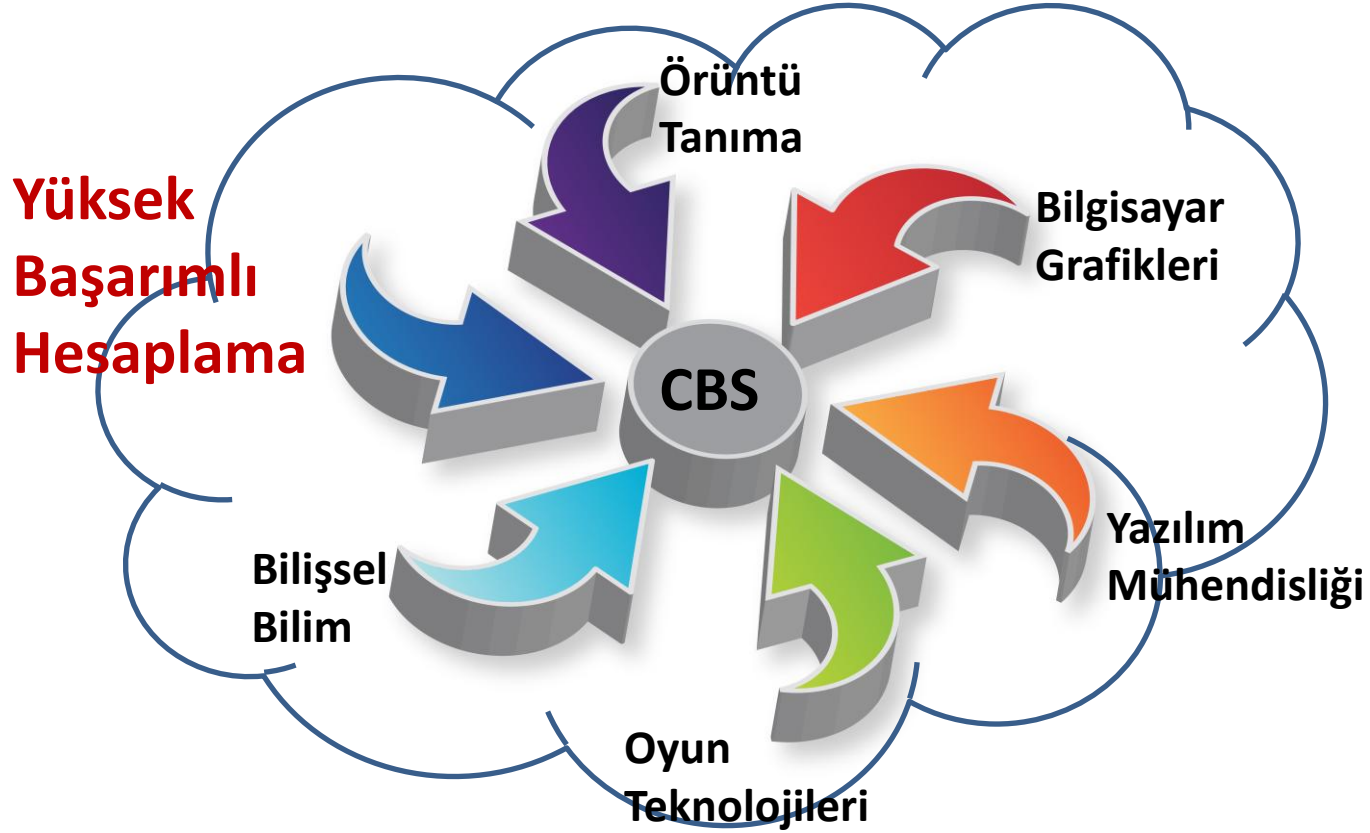
Coğrafi Bilgi Sistemleri

- CBS aşağıdakilerden oluşmaktadır:

- Donanım
- Yazılım
- İnsanlar
- Veri
- Ağ
- Prosedürler



Bilgisayar Bilimleri ve Coğrafi Bilgi Sistemi Teknolojilerinin Yakınsaması



Bilgisayar Bilimleri

Geleneksel CBS Yazılımı

- Masaüstü ve lokal sunucularda
- Tek kullanıcı, genellikle CBS uzmanları
- Donanım ve yazılımların yüklenmesi ve yönetilmesini gerektirirler
- Verilere geniş-çapta eşzamanlı olarak ulaşmanın gerekliliği, fakat yeterli teknik/altyapı destek yoktur.

Bulut Çözümlü CBS

- Bulut Bilişim, CBS sistemine bir servis olarak hesaplama kabiliyeti kazandırır ve böylece CBS çözümünün oluşması ve uygulaması gerçekleşir.
- Aşağıdaki çözümler elde edilir;
 - Yazılımın kurulması ve yönetilmesi ile ilgili gerekirler kolayca yerine getirilebilir.
 - Sınırsız heaplama kaynağı ve depolama alanı sağlanır.
 - İstendindiğinde istendiği kadar servis verilir.
- CBS 'nin uygulama kapsamını ciddi ölçülerde genişletmektedir.

Bulut ve Servis olarak CBS Yazılımı

- Geniş boyutlu coğrafi bilgiyi entegre eder
- Bulut temelli kullanıcıları ve uygulamaları ortaya çıkarır
- Uygulama alanlarını CBS ilintili toplumla yakından ilişkilendirir (örn: ilgili işler, politikalar, ve toplum eşleştirmesi)
- Veriye ve teknolojiye gerek olmaksızın servis temelli ortamdaki bir CBS uygulamasını kullanarak kullanıcıların ihtiyaçlarının karşılanabilmesi.

CBS SaaS

Uygulama
Yazılım
Sistemi

İş
Analisti
Çevrimiçi

Toplum
Analisti

Yazılım servisi olarak CBS ve Bulut: yararları

- Az bir masrafla çözüme hemen giriş yapması
- Yerelde herhangi bir veri yada yazılım güncellemesi yapmaya gerek olmaması
- Daha iyi bir performansın elde edilmesi
- Uzman olmayan kullanıcıların kullanımını kolaylaştırması
- Müşteri tatmini

Mobil CBS Servisi

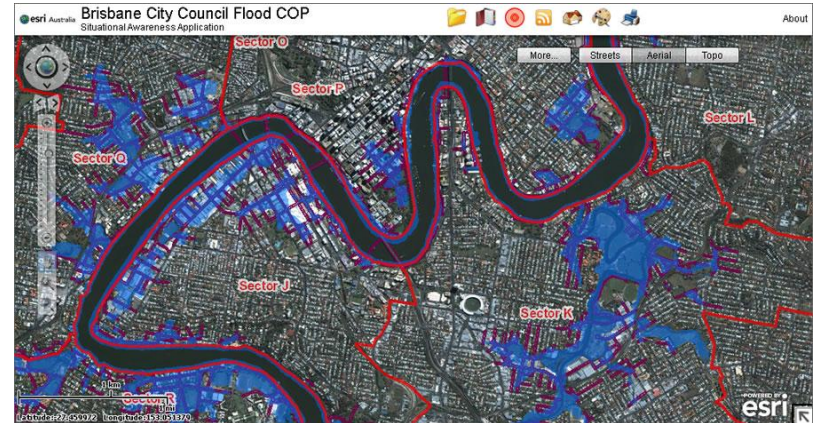
Bulut Bilişim CBS'nin saha ve ofis ortamında kullanımını sağlar

- Sahadaki operasyonların doğruluğunu ve etkinliğini artırır
- Veri toplanmasını hızlandırır ve veri entegrasyonunu kusursuz yapar
- Kağıt temelli iş akışlarını gerek kalmaz
- Zamanlı ve bilgilendirilmiş kararların hızlıca alınmasına yardımcı olur

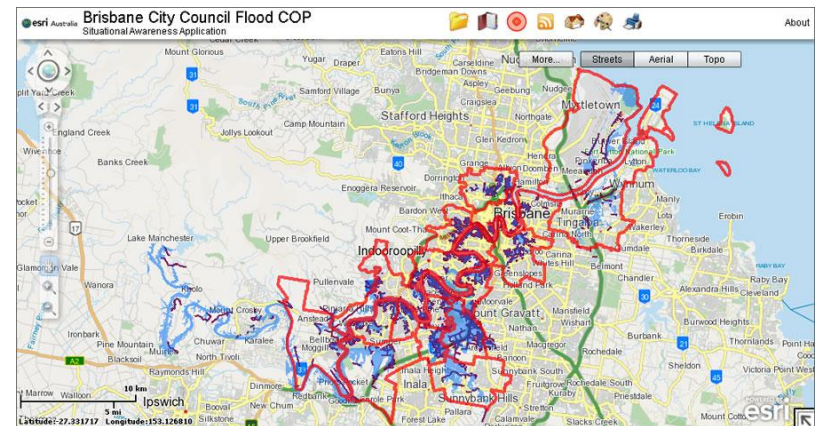
Use Case

Brisbane City Council Flood Common Operating Picture using ArcGIS for Server

- Built with ArcGIS server on amazon EC2
- Developed by the staff working in ESRI australia pty. Ltd. (2011)
- Helps agencies respond to the floods
- Helps residents of affected areas access current information on the evolving situation
- Outstanding functions:
 - Comprehensive, real-time picture of the flood
 - Allowed users to turn on and off the information layers as needed (property damage and evacuation center locations)



The BCC Flood COP shows the flood extent and BCC operational sectors on top of a basemap provided by Map Data Services.



The BCC Flood COP displays the operational sectors and the extent of flooding.

Sonuçlar ve Öneriler

- İlk etapta kullanıcıların gereksinimlerine, uygulamaya veya platforma özel çözümler üzerinde çalışmalar yürütmek daha pratik sonuçlar verecektir.
- Başta açık standartlar olmak üzere açık sistem yaklaşımlarına yönelmek daha iyi olur.
- Karma bulutlar geleceğin CBS bulut bilişimi içinde önemli bir yer tutacaktır.
- Bulut çözümlerini CBS alanına uygulamak için atılacak öncü adımlar CBS yi aşağıdaki bazı özelliklerle güçlendirmekten geçmektedir.
 - Yeterli hesaplama kabiliyetleri eklemek
 - Enerji masrafını minimize etmek
 - Hızlı yanıt
 - Toplumun gerektiğinde çok genişçe, hızlıca ve rahatça ulaşılabilmesi
- Bulutun avantajlarını ve kapasitesini CBS uygulamaları için tam olarak nasıl kullanılabileceği hala önemli bir araştırma konusu.
- Olgun ve başarılı Bulut CBS sistemleri için daha radikal ve sağlam progresler ve ARGE gerekmektedir.
- Dolayısıyla şimdiden CBS bulut bilişiminde AR-GE yapmak gelecek için iyi yatırımdır.