Bulut Bilişim

Oya Şanlı
Danışman ve Eğitmen
MCT, MCAS, MCTS, Business Management Solution Specialist
PayDeg Bilgi İşlem Programlama Hizm.
Istanbul /Turkey

Özet: Bulut bilişim istek üzerine rahat ulaşılabilir, kullanılmaya hazır, yapılandırılabilen bilgisayar kaynaklarının paylaşıldığı havuza ağ bağlantısı sağlama modelidir. İşletme maliyetini düşürmesine ek olarak bulut teknolojileri radikal iş buluşları, yeni iş modelleri ve bilişimi kullanan herkes için kullanışlılığı, gözle görülür verimliliği sağlamak için temel haline gelmiştir. Bulut servisleri ve bulut modelleri ile gerek özel gerek kamu sektörüne iş ihtiyaçlarına göre güvenli, esnek ve her zaman ulaşılabilir bilişim kaynağı sunmaktadır. Kullanım senaryolarına baktığımızda esneklik ve ulaşılabilirliğin yanında bilişim maliyetlerinde düşüş ve yönetim kolaylığı ön plana çıkmaktadır. Bulut Bilişim' e geçiş yaparken tüm bulut modelleri ve servisleri göz önüne alınarak buluta geçiş senaryoları hazırlanmalı, oluşabilecek bulut ekonomisine bakılmalı ve altyapıdaki değişim ve dönüşüm ile birlikte şirketin iş yapış modelindeki değişim ve dönüşüm mutlaka dikkate alınmalı, bulut stratejisi oluşturulmalıdır.

Alt yapısının yatkınlığı sebebiyle tüm dünyada olduğu gibi önce telekom sonra sosyal ağlardaki gelişmeler sebebiyle medya ve sağlık bilgilerine ihtiyaç anında yetkisi olan doktor, hasta ve kuruluşların erişmesine olanak sağlamak amacıyla sağlık sektörünün sonrasında sağlık sektöründen edinilen tecrübelerle belediyelerin bulut bilişime geçiş yapmasının mantıklı olduğunu görüyorum. Bu geçişi yaparken servis kontratlarında diğer konularla birlikte şifreleme – cryptography ve encryption-konularına dikkat edilmesi gerektiğine inanıyorum. Hukuksal alanda bilişim sektörüne ülkemizde daha fazla önem verilmesinin elzem olduğunu görmekteyim. Bulut bilişim' den faydalanmak isteyen herkese önerim basitten başlamak, bir proje planı çerçevesinde modelleri, servis çeşitlerini, hem bilgi teknolojisi konusunda hem de şirket yapısında gerçekleşmesi gereken değişim ve dönüşümü önceden hesaplamak, servis kontratlarına gereken önemi vererek yola çıkmak olacaktır.

Anahtar sözcükler: Bulut Bilişim, Bulut yazılımı, Bulut altyapısı, Bulut platformu, Servis olarak Bulut, Özel Bulut, Topluluk Bulutu, Karma Bulut, Herkese açık Bulut, Bulut kullanım senaryoları, Bulut Ekonomisi, Bulut' a geçerken dönüşüm, Bulut stratejisi

Abstract: Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. Besides the decrease in operational costs cloud computing become ground for fundamental business innovations, new business models and easiness, productivity for everybody who uses cloud computing. Whether for public or for private sector with cloud services and cloud deployment models of cloud computing are offering secure, elastic and always accessible IT source. When we look at the use cases beside the elasticity and accessibility, reduced costs and eased management come into prominence. While adopting cloud computing all deployment models, all type of services and service contract including cryptography solution should be considered, for transition and adoption all scenarios should be prepared, economy of

cloud should be well calculated and the transformation and changes in business working model should be also considered with cloud computing strategy

Because of the almost readiness of infrastructure first telecom, then because of rise in social networks second media sector may implement cloud computing. For human health, for the need of reach patient information from anywhere as third health sector and having knowledge and experience from health sector municipalities as forth may implement and deploy cloud computing. While managing this transformation cryptography and encryption should not be forgetten in the sla.I believe the juridical part of IT should be considered important in our country.

My humble advices to enyone who wants to take advantages of cloud computing are to begin with simple, have a blue-print, analyze cloud computing models and service types, take in the consideration of company-business transformation beside IT transformation, pay attention to sla contracts.

Key Words: Cloud Computing, Software as a service, Infrastructure as a service, Platform as a service, Cloud as a service, Private Cloud, Community Cloud, Hybrid Cloud, Public Cloud, Cloud use cases, Cloud economy, Cloud transformation, Cloud strategy

1. Giriş

Bilişim dünyası günümüzde gelişim, değişim, dönüşüm geçirmekte. Cloud Computing /Bulut Bilişim konsepti hızla bilişim endüstrisinde yayılmaya devam ediyor. Buluttaki bilgisayar yazılımlarına bir tıkla ulaşabilmeleri firmaları bilişim alt yapısı kurmaktan ve yönetmekten kurtulma becerisi karşı konulmaz hale gelmiştir.

Bulut bilişim bir hayalle başlamıştır. Bulut bilişim, bilişim servislerinin kamu hizmeti olarak elektrik, su gibi verilmesi hayalidir. *"Computing may someday be organized as a public utility" - John McCarthy, MIT Centennial in 1961*.

NIST'in yani Amerikan Ulusal Teknoloji ve Standartlar Enstitüsünün Bulut Bilişim tanımını vermekle başlayayım. Bulut bilişim istek üzerine rahat ulaşılabilir, kullanılmaya hazır, yapılandırılabilen bilgisayar kaynaklarının paylaşıldığı havuza ağ bağlantısı sağlama modelidir.

İstediğimiz anda ağ bağlantısıyla istediğimiz kaynaklara yerden bağımsız ulaşabildiğimiz, isteklerimiz fazlalaştığında ya da azaldığında gerekli esnekliği sağlayabilen ölçülebilir servisler sunan yapı 5 ana bulut özelliğini içerir. Uygulamalar internet üzerinden kolayca ulaşılabilirler ve büyük veri merkezlerini, web uygulamalarını ve servislerini barındıran güçlü sunucuları kullanırlar. Bulut Bilişim internette peşi sıra çalışan sanal sunucular seti olarak da tanımlanabilir.

2. Bulut Servis Modelleri

Bugün 4 bulut servis modelinden bahsedebilirim.

- ***SaaS* – Bulut yazılımı:** Servisi sağlayanın yazılımı bulut altyapısı üzerinde çalışır ve tüketicideki çeşitli cihazlardan web tarayıcısı gibi thin client ara yüzüyle ulaşılır. Tüketici sadece kullanıcıya özel yazılımın yapısal ayarlarını sınırlı olarak değiştirebilir.

- ***PaaS* – Bulut Platformu:** Tüketici servis sağlayıcı tarafından sunulan yazılım dilleri ve araçlarını kullanarak bulut altyapısı üzerinde kendi yazılımlarını geliştirebilir ve sadece kendi geliştirdiği yazılımlara ve yazılımın barındırılması için gerekli çevre birimleri üzerinde kontrol ve yönetime sahiptir.

- ***IaaS* – Bulut alt yapısı:** Tüketiciye depolama, ağ ve diğer ana bilgisayar kaynaklarına erişmesi ve işletim sistemi dahil yazı-

lımları geliştirip çalıştırabilmesi sağlanır. Tüketicinin bulut altyapısı üzerinde yine yönetim ve kontrolü yoktur, ama işletim sistemi, depolama, kullanılan yazılımlar üzerinde yönetim ve kontrole sahiptir ve firewall, yük eşleyiciler gibi ağ parçalarını seçme hakkı vardır.

- ***Cloud as a service*** **– Servis olarak Bulut:** Tüketiciye ticari ürünler, servisler ve çözümler internet üzerinden gerçek zamanda sağlanır**.**

Bulut servisine daha yakından bakacak olursak;

- Diğer tüm servis modellerini kapsar
- Bir market için standart olarak hazırlanmış paylaşılan bir servistir.
- Anahtar teslim modelidir, yani tüketici, sunulan servise sahip olmaya, yönetmeye veya kaynakları anlamaya ihtiyaç duymadan servise erişebilir
- Altyapı göz önüne alındığında "tıkla ve satın al" yöntemiyle bulut depolama, bulut sunucuları ve bulut yazılımı alınıp self-servis olarak işletilebilir
- İhtiyaç anında çabuk ölçeklenebilir
- Tüketiciler ölçeklenebilir servisle ne kadar kullanıyorlarsa o kadarını öderler.
- Yetkili kullanıcılar tarafından İnternet üzerinden erişilebilir
- Servis sağlayıcı müşterisini kullanıcı ara yüzü seçiminde serbest bırakır.
- Servisleri birbirine bağlamak ve entegre edebilmek, hızla web servislerinin ve API' lerinin hazırlanabilmesini sağlamak modern bulut servisinin ana elemanıdır.

3. Bulut Yayılma Modelleri

- *Private Cloud* - Özel Bulut : firmanın kendi oluşturduğu ya da kiraladığı buluttur. Bulut altyapısı yalnızca firma için çalışır, firmanın kendisi tarafından ya da 3.cü parti tarafından yönetilir.

- *Community Cloud* - Topluluk bulutu *:* Belirli bir toplulukla paylaşılan buluttur. Bulut altyapısı birkaç organizasyon ya da firma tarafından paylaşılır, böylece aynı amacı paylaşan, aynı güvenlik gereksinimleri olan, aynı tarzda idare edilen organizasyonlar, firmalar desteklenir. Organizasyon, firma ya da 3.cü parti tarafından yönetilir.

- *Public Cloud* - Herkese açık – kamu bulutu: Kamuya satılmış mega-ölçekte altyapıdır. Bulut altyapısı herkese ya da büyük endüstri gurubuna açıktır ve bulut servisini veren bulutun sahibidir. Servisi veren yazılım ve saklama-storage gibi kaynakları sağlar ve internet üzerinden halkın erişimine açar. Herkese açık buluta örnek : Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), IBM'in BlueCloud'u, Sun Cloud, Google'ın AppEngine'i ve Windows Azure Servis Platformu verilebilir.

- *Hybrid Cloud* - Karma bulut : iki veya daha fazla bulut modelinin kompozisyonudur. Bulutlar kendi özelliklerini kaybetmeden yazılımın ve verinin taşınmasına izin verecek şekilde standardize edilmiş ya da özel teknoloji ile bağlanmıştır.

4. Bulut Bilişim Ortak Özellikleri

- Büyük ölçeklilik
- Homojenlik
- Sanallık
- Esneklik
- Düşük maliyet
- Dağıtıklık
- Servis odaklılık
- İleri güvenlik

4.1. Sanallaştırma

Sunucu gibi fiziksel kaynakları sanal makineler adı verilen sanal kaynaklara bölen bir yazılım teknolojisidir. Sanallaştırma kullanıcıların fiziksel kaynakları konsolide etmelerine, yönetim ve yayılma işlemlerini kolaylaştırmalarına, güç ve soğutma ihtiyaçlarını azaltmalarına olanak sağlar. Sunucular dünyasında sanallaşma en popüler teknolojiyken, *Storage area net-*

work (SAN) gibi veri depolamada ve *Windows Server 2008 Hyper-V* gibi işletim sistemlerinde de sanallaştırma kullanılmaktadır.

Sanallaştırma, şu an ulaştığı noktada Bulut Bilişimin temel taşlarından biri niteliğindedir.

4.2. Neden sanallaştırma kullanalım?

Neden sanallaştırma kullanalım sorusuna cevap vermek için önce avantajlarından bahsetmek gerekir.

- Sanallaştırma fiziksel kaynakları maksimize ederek donanım yatırımını maksimuma çıkarmaktır. Şimdilerde çok ucuz 1U'luk (*dual-socket dual-core*) sunucuyu üzerinde 8 ya da 16 sanal işletim sistemi çalışan sanal makineye dönüştürebilmek mümkün.
- Sanallaşma yüksek erişebilirliği ve arıza durumunda veri kurtarmayı sağlar.
- Sanallaştırma ile birçok sunucu tek bir makine üzerinde çalışabileceğinden güç, zaman ve yönetim tasarrufu sağlanmış olur.
- Sanallaştırma arıza geçirmez, bir sunucu arızaya geçerken diğer sunucuların etkilenmesini engeller.
- Sistem kaynaklarının *(system resources*) doğru kullanılmasını sağlar. Diyelim ki birçok işlevi bir arada gerçekleştiren sunucunuzda işlevlerden biri bir anda sistem kaynaklarının hepsine ihtiyaç duydu ve kullandı. Bu durumda diğer işlevler olumsuz etkilenecekler. Oysa sanallaştırma ile aynı makine üzerinde ayrı ayrı çalışıp bir birlerini olumsuz etkilemekten kurtulabilirler.
- İşin bir de güvenlik boyutu var, diyelim ki bir kullanıcınıza virüs bulaştı, sunucuya bağlandığı anda sunucu üzerinde çalışan tüm servisler etkilenecekler, sanallaştırma ile servisleri ayırıp etkilenmeyi en aza indirmek mümkün. Ayrıca sunucuya virüs bulaştığında sanal ortamın bir önceki versiyonuna çabucak dönebilmek de mümkün.

4.3. Ne zaman kullanalım?

Sanallaşma ufaktan orta ölçekli uygulamalara kadar en iyi çözüm olarak gözüküyor. Sanallaştırma yüksek performans ihtiyacı olan uygulamalar için, ya da birden fazla sunucunun küme-cluster yapıda kullanılmasına ihtiyaç duyan uygulamalar için gereğinden fazla karmaşıklığa sebep olacağından kullanılmamalıdır.

- Mikro işlemci - *Cpu* kullanımı için düşünülebilir; pratikte bizler bir sunucunun %50 Cpu kullanımı üstüne çıkmasına pek izin vermeyiz. 8 sanal makinenin bir sunucu üzerinde çalıştığını düşündüğümüzde cpu kullanımı %50 civarında olsa bile averaj olarak çok daha düşük olacaktır çünkü sanal makinelerdeki çıkış ve inişler birbirini götürecektir.
- Saklama üniteleri için giriş/çıkış yani I/O kullanımı söz konusu olduğunda, çok yüksek giriş/çıkış ihtiyacı olan durumlarda sanal makine yerine normal sunucu kullanmak çok daha iyi olacaktır.
- Her şeyin aynı sepette olmasını engellemek üzere de sanallaştırma kullanılabilir.

4.4. Sanallaştırma kategorileri

3 ana sanallaştırma kategorisinden bahsedebiliriz:

- *Storage virtualization* - Depolama sanallaştırması, birden fazla network depolama aygıtını birleştirir böylece hepsi tek bir aygıt gibi görülür.
- *Network virtualization* - Ağ sanallaştırması, sistemlerin bağlanabildiği sanal ağlar oluşturulmasını sağlar ve bu sanal ağlara bağlı sistemler, tıpkı fiziksel bir ağa bağlanmışlar gibi haberleşebilirler.
- *Server virtualization* - Sunucu sanallaştırması, sunucuların fiziksel kaynaklarının diğer uygulamalar, platformlar ve son kullanıcıdan saklanmasıdır. Kaynaklar, uygulamalar ya da işletim sistemleri arasında paylaştırılabilir. Sanallaştırma sayesinde bir kaynak birden fazla kaynak olarak gösterildiği gibi, birden fazla kaynak da birleştirilip tek bir kaynak gibi gösterilebilir.

Sunucu sanallaştırması bugün için pazarın ana makinisti olarak düşünülebilir. Çoğu kişi sanallaştırma derken sunucu sanallaştırmasını kasteder durumdadır.

5. Bulut Stratejisi

Yaklaşık son 30 yıldır, IT stratejisi milyonlarca liralık yeni teknoloji donanım ve yazılımı kullanma üzerine kurulmuştu. Pahallı yazılım paketleri kullanan büyük yeni sistemler kurulur ya da sıfırdan oluşturulurdu. Bu zahmetin başarı oranı ve yatırımın geri dönüşü - *ROI* – nazikçe söylemek gerekirse mütevazi olurdu. Artık bu stratejiler miatlarını doldurdular. Bugün artık iş isteklerine cevap verebilecek tutarlıkta değiller.

Artık sürekli değişen bir dünyada yaşıyoruz. Şirketler kompleks ve değişen problemlere standart yazılım paketleri ile çözüm arıyorlar. Şirketler bu yaklaşımla katı, aynı zamanda rakiplerinde olan IT sistem eşyalarına kendilerini kilitliyorlar. Böylece şirketin kendi iş durumunun gelişen ihtiyaçları değil, büyük yazlım evleri sistem değişikliklerinin kontrolünü ellerinde tutmuş oluyorlar.

Bulut Bilişim iyi ve kötü yanlarıyla doğru servislerin, doğru ihtiyaçların ve servis bazlı yönlendirme ile odağın, dikkatin iş üzerinde olmasını sağlar. Siyah ya da beyaz, herkese açık ya da özel, herkesin doğrusu kendi işinin stratejine göre farklı olacaktır. Dolayısıyla ortada herkes için tek doğru yoktur. Bu sebeple Bulut bilişime geçişte tüm seçenekler iyi değerlendirilmelidir.

6. Öneriler ve Sonuç

2020 yılına doğru baktığımda bana göre:

- Ufak ve orta şirketler Servis olarak sunulan bulut yazılım'ı na –*SaaS*- ve halka açık ya da kamu bulutuna- *public cloud*- geçiş yapabilirler.
- Büyük şirketler kendi özel bulutlarını – *private cloud*- ya da karma bulutu – *hybrid cloud*- oluşturabilirler.
- Kamu kuruluşları ise herkese açık kamu bulutunu – *public cloud*- oluşturup kullanabilirler.

Sektörsel olarak baktığımda ise önce Telekom sektörünün ve *hosting* firmalarının Buluta geçiş yapıp, belki IT açısından kuvvetlerini böylece birleştirip topluluk bulutunu oluşturabileceklerini görüyorum. Daha sonra medya sektörünün sosyal ağları da arkasına alarak bulut servislerini kullanarak hayatımızı değiştireceklerine inanıyorum. Medyayı sağlık sektörünün ya da belediyelerin takip edeceğini sanıyorum. Özellikle sağlık kuruluşlarının bulut bilişimden faydalanarak sağlık verilerinin erişim hakları tanımlanmış yetkili kişi ve kuruluşlarca ulaşılabilir, her bireyin kendi kişisel sağlık verilerine erişebildiği, uluslararası standartlara uyumlu, karar destek sistemleri ile desteklenen, yüksek bant genişlikli ve tüm ülkeyi kapsayan bir iletişim omurgasında paylaşılmasını destekleyeceklerini düşünüyorum.

2020' ye doğru dikkatle incelenmesi gereken konuları kendimce şöyle sıralayabilirim:

Yüksek erişimi sağlamak için mobil cihazlardan erişim, sensörler, akıllı ajanlar, dil çözümleme teknolojileri, semantik teknolojileri, RFID ve biyometrik teknolojileri, wifi, vimax ve geniş bant gibi altyapılar, sosyal yazılımlar için web 2.0 teknolojileri, güvenlik ve yasal gelişmeler yakından takip edilmelidir.

Bunların yanında:

Veri birleştirme

Veri birleştirme genel olarak çeşitli kaynaklardan çeşitli tekniklerle veriyi daha doğru ve daha verimli tek kaynak haline getirmek üzere birleştirmektir.

Mesela kimlik numaramızda birçok bilginin toplanması ve bir tek kimlik numaramızla her türlü bilgimize ulaşabilmek veri birleştirme olarak adlandırılabilir.

Bulut bilişim yakından izlenmeli

Bulut bilişim kamu sektöründe teknoloji kullanımını temelinden değiştirerek kamu sektörünün özel sektör arkasından geldiği inancını yıkabilir.

Tüm ülkeyi kaplayan, birbiriyle daha iyi etkileşimde bulunan kamu kuruluşları çok daha az maliyetle çok daha hızlı servis verme imkânına sahip olacaklar. Ayrıca ülkenin her yerinde verilen servisin kalitesinin ve standardının aynı olması da sağlanmış olacak.

E-yönetimde Semantik web izlenmeli

E-devlet kuruluşları bilgiyi paylaşmak ve değiş tokuş etmek için birbirlerini anlayarak servisleri paylaşmak durumundadırlar.

Her kuruluşun servisi kendi servis tanıtımı, parametreleri ve ne anlam içerdikleri, işlemleri ve özellikleri bir topluluk olarak gözetilebilir. Topluluk tarafından tanımlanan işlemler doğrultusunda her kuruluş kendi servisleri için diğer kuruluşlarla etkileşime geçebilir. Örneğin Eğitim tek bir topluluk olabilir. E-eğitim'de öğretmenlerin de var olduğu "Kayıt" öğrenciler için bir servis olabilir ve bu servis "sağlık hizmetleri" ile etkileşim içinde olabilir. Düşünsenize bunun sonucunda neler olabilir?

Yazılım alanındaki gelişmeler takip edilmeli

Bulut tarzı yazılım (*Cloud-driven development*) Bulut kaynaklarını kullanarak yazılım geliştirme süreçlerinde başından sonuna kadar iyileştirme sağlar. Bulut tarzı yazılım yazılımızın ve testlerinizin kalitesinde dramatik iyileşme sağlar. Çünkü Bulut tarzı yazılımı uygulamak demek, yazılımcılarınıza ve test edenlerinize bulutta atanmış test sunucularını istedikleri anda sağlamak demektir. Böylece test imkanı çok erken sağlanacağından kalite artışı kaçınılmaz olacak, test sürelerinde azalma sağlanacak, üretim esnasında problemlerin çok önceden farkına varılması maliyeti düşürecek ve alternatif mimariler çok daha kolay bulut bilişim ile uygulanabilecek.

Web 2.0 ve 3.0 dikkatle izlenmeli

Web 1.0 'e bakıldığında kullanıcı ile yayıncının tek taraflı bir iletişim içinde olduğu görülür. İçeriği üreten yayıncı ürettiği şekliyle yayınlar. İçerik kullanıcı yorumları ile zenginleşmez, bu şekliyle içerik tüketilir.

Web 2.0 ile içerik yayıncı veya katılımcılar tarafından üretilebilir. Kullanıcı yorumları ve tecrübeleri ile içeriği zenginleştirir. Sürekli bir etkileşim ve canlılık söz konusudur.

Web 3.0' da ise içeriğin de bizzat yazılımlar tarafından kullanıcıya özel üretildiği, içeriklerin anlam olarak da irdelendiği ve buna göre değerlendirildiği bir dönemdir.

Meme kanseri ile ilgili tüm yenilikleri, tedavi yöntemlerini, hasta bilgilerini ve doktor ile hasta yorumlarını internet üzerinden toparlayıp sunan bir web sitesini örnek olarak düşünebilirsiniz.

· Çaprazlamasına organizasyonel ya da uluslararası Dinamik içerik söz konusudur

· Resim, video ve ses içeren tamamen farklı veri kaynaklarının kaynaşması ve sunum yaratıcılığı web 3.0 ile öne çıkar.

Erişebilirlik bir diğer önemli konu

Bilgiye erişim e-devlet uygulamalarının en önemli ihtiyacıdır. Bu yüzden bu konudaki gelişmeler takip edilmelidir.

Web Content Accessibility Guidelines- web içerik erişimi ilkeleri- yetersiz ve malül kişilerin de içeriğe erişebilmesi için düzenlenmiştir.

Bulut bilişim ile ilgili son trendlere baktığımızda güvenlik risklerini elimine etmek amacıyla New Servers gibi fiziksel olarak sunucuları

da bulut ortamında sağlayan firmalara rastlamaktayız. New Servers bulut ortamını fiziksel sunucularla kullanıcılarına özel sunmaktadır. Yüksek erişilebilirlik - *High Availability (HA)*- kavramından bahsediliyor. Bu kavram VMware Infrastructure 3 ile birlikte kritik uygulamalarda bozulan makinede çalışan sanal makinenin otomatik olarak sistem yöneticisinin müdahalesi olmadan diğer makineye geçirilmesidir.

Ayrıca servis kontratı içeriği de tartışılmaktadır. Özellikle hukuksal boyut gündemde, konuşuluyor. Servis kontratının hem veri şifrelemesini – *encryption*- hem de iletişim şifrelemesini – *cryptography*- içermesi gerektiği güvenlik düşünüldüğünde aşikardır. Bulut Bilişimde verinin bulunduğu yer dünyanın herhangi bir yeri olabileceğinden ve bazı ülkelerde şifre anahtarlarının devletle paylaşılmasının zorunlu olduğu düşünüldüğünde hukuksal boyutun mutlaka gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla ISACA *Cloud Security Alliance Controls Matrix* oluşturulmuştur. Ekte bu matrisi bulabilirsiniz. Matriste bulut bilişim de dikkat edilmesi gereken güvenlik konuları güvenlikle ilgili çeşitli denetim kuruluşlarının da katkısıyla ele alınmış. Bulut Bilişim'de güvenliğin önemli olduğu düşünüldüğünde bu dokümanında mutlaka gözden geçirilmesi gerekir.

Sonuç olarak, , Bulut Bilişim teknolojisi ile esnek alt yapıda sunulan her türlü bilgiye istek anında her yerden yetkisi olanların daha hızlı ve daha ucuz erişebilmesi sağlanarak her türlü hizmet çok daha başarılı verilecektir. Uygulamaya geçmek için tüm dönüşümler irdelenmeli ve eldekiler gözden geçirilmeli, gerekli hazırlıklar yapılmalı. Daha sonra hazırlanacak proje çerçevesinde ekonomisi de göz önüne alınarak Bulut Bilişime geçiş yapılırken pilot uygulamaya, dokümantasyona önem verilmelidir.