

**BİLGİ
TEKNOLOJİLERİ
VE İLETİŞİM
KURUMU**

BULUT BİLİŞİM

Ankara, Kasım 2013

İÇİNDEKİLER

YÖNETİCİ ÖZETİ	i
1. GİRİŞ	1
2. BULUT BİLİŞİME GENEL BAKIŞ	3
2.1 BULUT BİLİŞİMİN TANIMI.....	3
2.2 BULUT BİLİŞİMİN GELİŞİMİ	4
2.3 BULUT BİLİŞİME DUYULAN İHTİYAÇ	7
2.4 BULUT BİLİŞİMİN BİLEŞENLERİ	7
2.5 BULUT BİLİŞİM ÜZERİNDEN SUNULAN HİZMETLER.....	8
2.6 BULUT BİLİŞİM KULLANIM SENARYOLARI	9
2.7 BULUT BİLİŞİMİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI	10
3. AB'DE BULUT BİLİŞİM İLE İLGİLİ GELİŞMELER	11
3.1 AB'DE BULUT BİLİŞİM İLE İLGİLİ EKONOMİK BEKLENTİLER	11
3.1.1 AB'DE BULUT BİLİŞİM PAZARI.....	13
3.1.2 BULUT BİLİŞİMİN GELİŞİMİNİ ENGELLEYİCİ FAKTÖRLER	13
3.2 AB'NİN BULUT BİLİŞİM STRATEJİSİ	15
3.2.1 STANDARTLAR	17
3.2.2 SÖZLEŞMELER.....	18
3.2.3 AVRUPA BULUT İŞBİRLİĞİ PLATFORMU	18
4. TÜRKİYE'DE BULUT BİLİŞİM	19
4.1 KAMUDA BULUT BİLİŞİM	19
4.2 ÖZEL SEKTÖRDE BULUT BİLİŞİM.....	20
4.3 ANKET ÇALIŞMASI.....	22
5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	28
KAYNAKLAR	30

TABLÖLAR LİSTESİ

TABLO 3-1: AB’DE BULUT BİLİŞİM İLE İLGİLİ TEŞVİKLER.....	18
TABLO 4-1: MÜŞTERİ SAYISI VE GELİR DAĞILIMI	25
TABLO 4-2: KAPASİTE VE KULLANIM ORANI.....	25

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 2-1: NIST TANIMINA GÖRE BULUT BİLİŞİM.....	3
ŞEKİL 2-2: BULUT BİLİŞİMİN GELİŞİMİ	6
ŞEKİL 2-3: BULUT BİLİŞİM BİÇİMLERİ	6
ŞEKİL 3-1: 2020 YILINDA İKİ FARKLI SENARYOYA GÖRE BULUT BİLİŞİM BÜYÜKLÜKLERİ.....	12
ŞEKİL 3-2: AB'DE GENEL BULUT PAZARI BÜYÜKLÜĞÜ, 2011 VE 2014.....	13
ŞEKİL 3-3: BULUT BİLİŞİM KULLANIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER (%)	14
ŞEKİL 4-1: GELEN CEVAPLARIN DAĞILIMI	23
ŞEKİL 4-2: BULUT BİLİŞİM HİZMETİ	23
ŞEKİL 4-3: VERİ MERKEZLERİNİN ÜLKELER ARASINDA DAĞILIMI	24
ŞEKİL 4-4: TÜRKİYE'DEKİ VERİ MERKEZLERİNİN DAĞILIMI	24

YÖNETİCİ ÖZETİ

Bilgi çağı ile birlikte, pek çok kamu ve özel sektör kuruluşunda, Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) kullanımını hızla yükselmektedir. Aynı zamanda, Küçük ve Orta Büyüklükte İşletmeler (KOBİ) başta olmak üzere kurum ve kuruluşların, bir yandan yürütmekte oldukları faaliyetlerde BİT kullanımını arttırdığı, diğer yandan da BİT maliyetlerini optimize etmelerini amaçlayan teknoloji ve hizmetlere ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bu bağlamda, son yıllarda, söz konusu ihtiyacın giderilmesine yönelik yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişim kavramı gündeme gelmiştir.

Bulut bilişim, yeni ortaya çıkan bir teknolojiden ziyade, mevcut BİT imkânları kullanılarak sunulan yeni bir bilişim hizmet modelidir. Söz konusu hizmet modeli, hizmet alan tarafa; yatırım, bakım, enerji ve personel maliyetlerini azaltma, bilgi işlem kapasitesini artırma ve ölçeklenebilirlik ve esneklik gibi avantajlar sunmaktadır.

AB’de 2011 yılında genel bulut içerisinde yazılım hizmetlerinin payı 3,5 milyar Avro iken 2014 yılında bu rakamın 8,2 milyar Avro olması beklenilmektedir. Bununla birlikte AB’de 2014 yılında genel bulut pazarının yaklaşık 11 milyar Avro büyüklüğe ulaşacağı tahmin edilmektedir.

IDC tarafından yapılan analizlere göre Türkiye’de 2011 yılında bulut bilişim hizmetlerinin verilmesine yönelik yapılan toplam pazar harcamalarının 27,78 milyon ABD Dolarına ulaştığı tahmin edilmekte ve 2012-2016 döneminde yıllık % 49,3 artışla 200 milyon ABD Dolarını aşması beklenilmektedir.

AB bulut bilişim pazarına yönelik yapılan ekonomik analizler çerçevesinde bulut bilişimin önündeki engellerin kaldırılmasına yönelik müdahaleci bir yaklaşımın benimsenmesi durumunda, bulut bilişim pazarının daha güçlü bir şekilde gelişebileceği öngörülmektedir. IDC tarafından geliştirilen modele göre, herhangi bir müdahale olmaması durumunda 2020 yılında bulut bilişimin AB ekonomisine 88 milyar Avro, 2015-2020 döneminde ise toplam 357 milyar Avro seviyesinde bir katkıda bulunabileceği öngörülmektedir. Bulut bilişim hakkında bir eylem planı çerçevesinde hareket edilmesi, diğer bir ifadeyle müdahaleci olunması durumunda, 2020 yılındaki ekonomiye katkı miktarının 250 milyar Avroya kadar olabileceği, 2015-2020 döneminde ise söz konusu katkının 940 milyar Avro seviyesinde gerçekleşebileceği beklenilmektedir.

Yapılan bu çalışma kapsamında 11. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurasında Haberleşme Komisyonu tarafından hazırlanan Bulut Bilişim Raporundan da istifade edilmiş olmakla beraber, bu raporda özellikle AB uygulamaları ve düzenleme planlamaları incelenmiş, ayrıca BTK tarafından yetkilendirilmiş işletmeciler arasında bulut bilişim kullanımına ve yaygınlığına ilişkin yapılan anket sonuçları değerlendirilmiştir.

Bulut bilişimin gelişimine hız katabilecek unsurlar arasında hesap verilebilirlik, tüketici hakları, verilerin korunması, teşvikler, standardizasyon hususları yer almaktadır. Bu kapsamda, Türkiye BİT pazarında, birlikte çalışabilirlik ve veri taşınabilirliğine ilişkin düzenlemelerin yapılması, abonelik sözleşmelerinin geliştirilmesi, bulut işbirliği platformunun oluşturulması ile ilgili işlemlerin AB'ye paralel olarak düzenlenmesinin Türkiye'de bulut bilişimin gelişimine pozitif etkide bulunacağı öngörülmektedir.

1. GİRİŞ

Uzakta konumlandırılmış bilgisayarlara İnternet üzerinden erişilerek; verilerin saklanması, işlenmesi ve kullanılması bulut bilişim olarak tanımlanabilmektedir. Bulut bilişim sayesinde, kullanıcılar daha düşük bilgi teknolojileri maliyetleri ile veriler üzerinde işlem yapabilmektedirler.

Herkesin her yerden istediği bilgiye erişebilmesi İnternet ile sağlanabiliyorken, yüksek bilgi işlem gücüne bulut bilişim ile ulaşılabilir. İnternet gibi bulut bilişim de teknolojik bir gelişme olmakla birlikte, dünya genelinde halen başlangıç aşamasındadır.

Konuya ilişkin teknik standartlar ve yasal düzenlemelerin yetersizliği; hizmet kalitesi ve güvenilirliğine, hizmet sunan tarafa ait veri merkezlerinde saklanan, hizmet alıcı tarafa ait kişisel verilerin veya ticari sırların gizliliğine ve toplu halde saklanan verilerin güvenliğine yönelik ihlallere daha kolay hedef olunabilmesi gibi bir takım güçlükleri de beraberinde getirmektedir.

11. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurasında Haberleşme Komisyonu tarafından hazırlanan Bulut Bilişim Raporunda bulut bilişime ilişkin genel bilgilendirme sağlanırken, bu raporda bulut bilişime özel olarak bir anket çalışması gerçekleştirilmiş ve ülkemize özgü dinamikler dikkate alınarak, söz konusu pazarda muhtemel gelişmelerin neler olabileceği ve bu kapsamda AB düzenlemeleri ile paralel şekilde göz önünde bulundurulması gereken unsurlara yer verilmiştir.

Türkiye bulut bilişim kullanımına yönelik olarak genel eğilimi belirleyebilmek için yapılan anket sonuçlarına göre, işletmecii hüviyetine sahip kuruluşların bulut bilişim imkânlarından yeterli ölçüde yararlanamadığı görülmektedir. Bu kapsamda, tarife ve veri güvenliği gibi genel düzenleyici kuralların tüketici beklentilerine uygun bir şekilde yapılandırılması durumunda, bulut bilişim pazarına yönelik ciddi bir talebin uzun vadede oluşabileceği değerlendirilmektedir.

Bu rapor kapsamında ülkemizde bulut bilişimin sorun ve darboğazları ile gelecek öngörülerini hakkında bilgi verilerek mevcut durum itibariyle takip edilmesinde fayda görülen hususlar belirtilmiştir. Bu çerçevede, raporun ikinci bölümünde; bulut bilişim hakkında genel ve teknik bilgilere yer verilmiştir. Raporun üçüncü bölümünde AB’de bulut bilişim pazarına ilişkin

stratejiler incelenmiştir. Raporun Türkiye’de bulut bilişim başlıklı dördüncü bölümünde; kamu ve özel sektördeki bulut bilişimin mevcut durumu ve gelecek beklentileri ele alınmıştır.

2. BULUT BİLİŞİME GENEL BAKIŞ

2.1 Bulut Bilişimin Tanımı

Bilişim sektöründe son dönemin popüler konularından olan bulut bilişimin tek bir tanımı bulunmamasıyla birlikte, en çok benimsenen ve ilgili kaynaklarda sıklıkla atıf yapılan bir tanım Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST, 2009) tarafından yapılmıştır. NIST tarafından oluşturulan söz konusu tanıma göre;

“Bulut bilişim, yapılandırılabilir bilişim kaynaklarından oluşan ortak bir havuza, uygun koşullarda ve isteğe bağlı olarak her zaman, her yerden erişime imkân veren bir modeldir. Söz konusu kaynaklar (bilgisayar ağları, sunucular, veri tabanları, uygulamalar, hizmetler vb.) asgari düzeyde yönetsel çaba ve hizmet alıcı-hizmet sağlayıcı etkileşimi gerektirecek kolaylıkta tedarik edilebilmekte ve elden çıkarılabilmektedir. Bu model erişilebilirliği desteklemekte ve Şekil 2.1.’de gösterilen, beş temel unsur, üç hizmet sunum modeli ve dört konumlandırma (deployment) modelini kapsamaktadır.”

Şekil 2-1: NIST Tanımına Göre Bulut Bilişim



Kaynak: NIST, 2009.

Çok farklı tanımları olmakla birlikte, bulut bilişimin yeni bir bilişim hizmet modeli olması ve bu modelin hizmet alıcı tarafa BİT yatırımlarını dilediği zaman arttırabilme veya azaltabilme ve BİT kaynaklarını kullandığı kadar ödeme (pay per use) imkanı sunması her tanımın ortak noktasıdır.

Bulut bilişimin önemli özelliklerine aşağıda yer verilmektedir (EC, 2012):

- Donanım (bilgisayarlar, saklama üniteleri), bulut bilişim sağlayıcısı tarafından sunulmaktadır.
- Bulut bilişim hizmeti için gerekli donanım, bilgisayarların oluşturduğu şebeke tarafından dinamik olarak optimize edilmektedir.
- Donanım kullanımının optimize edilmesi için bulut bilişim sağlayıcılar, kullanıcıların oluşturduğu trafiği, genellikle veri merkezleri veya bilgisayarlar arasında dağıtarak dengelemektedirler.
- Uzaktaki donanım, verileri saklama ve işleme görevlerini yürütürken, e-posta hesaplarında olduğu gibi, farklı uygulamalar üzerinde kullanılabilmesini de sağlamaktadır.
- Kullanıcılar PC, dizüstü ve tablet bilgisayarları ve akıllı telefonları ile yer ve konum fark etmeksizin bilgilerine erişebilmekte ve yazılımlarını kullanabilmektedirler.
- Bulut bilişimin üç katmanı; donanım, platform ve uygulama yazılımıdır.
- Kullanıcılar genellikle kullandıkları kadar ödeme yapmaktadırlar.
- Kullanıcının ihtiyaç duyduğu kapasite artışı saniyeler mertebesinde sağlanabilmektedir.

2.2 Bulut Bilişimin Gelişimi

1960 ve 1970'lerde, bilişim ihtiyaçları sadece büyük ölçekli kurum ve kuruluşlar tarafından edinilebilen ve kişisel işlemlerden ziyade, büyük çaplı ve yoğun işlemlerde kullanılan oda büyüklüğündeki **ana bilgisayarlar** (*mainframe*) kullanılarak karşılanmaktaydı. Üstelik söz konusu işlemler gerçek zamanlı olmamakla birlikte, kullanıcılar sadece kendileri ile ana bilgisayarlar arasında arayüz görevi gören terminaller aracılığı ile bu ana bilgisayarları kullanmaktaydılar (Mirzaoğlu, 2011).

1980'lerde, önceden işlevsiz olan terminaller, bellek ve işlemci kapasiteleri ile performanslarının artması ve fiyatlarının düşmesi sonucunda kişisel **bilgisayar** (PC) olarak kullanılmaya başlanmıştır. Önceleri ana bilgisayarların elinde olan kontrol, kullanıcıların kendi PC'leri üzerinde çeşitli kişisel işlemleri yapabilmeye başlamaları ile kullanıcıların eline geçmiştir. Bunun sonucu olarak, bilişim hizmetlerinin sunum modeli merkezilikten sıyrılıp, dağıtık bir hale gelmiş, PC donanımı, işletim sistemi ve kişisel uygulama yazılımı alanlarında çok büyük sektörler oluşmuştur.

1990'larda, PC'ler kaynakların paylaşımını ve performansların artırımını sağlayan **yerel alan ağları** (LAN) üzerinden haberleşmeye başlamıştır. Bunun sonucu olarak kurum ve kuruluşlar kendilerine ait sunucu bilgisayarlardan oluşan bir sistem odası bulundurmaya ve işletmeye başlamışlardır.

1990'ların sonunda ise, uzaktaki kaynakları ve uygulamaları paylaşmak amacıyla birbirlerine bağlanan LAN'lar **İnternet'i** oluşturmuşlardır. İlk başlarda haberleşme sağlamak amacıyla kullanılan İnternet, bant genişliği (*bandwidth*) ve bağlantı hızındaki artış ile bağlantı ücretlerindeki düşüş sayesinde temelde içerik paylaşımına dönük olarak kullanılabilir hale gelmiştir. İçerik, yer ve İnternet servis sağlayıcılığı gibi yeni iş alanları oluşturulmasını sağlayan İnternet, mevcut işletmeler için yeni bir pazarlama kanalı işlevi görmeye de başlamıştır. Kurum ve kuruluşlar kurumsal işlemlere hizmet eden sunucuların yanı sıra e-posta, web, anti-virus vb. sunucuları da bulundurmaya başlamışlardır. Çeşitli güvenlik sorunlarına yol açan yaygın İnternet kullanımı, kurum ve kuruluşlar açısından LAN güvenliği konusunda da sorumluluklar yüklemiştir. Bu yıllarda, bilişim hizmetlerinin sunum modeli daha da dağıtık bir hal almıştır.

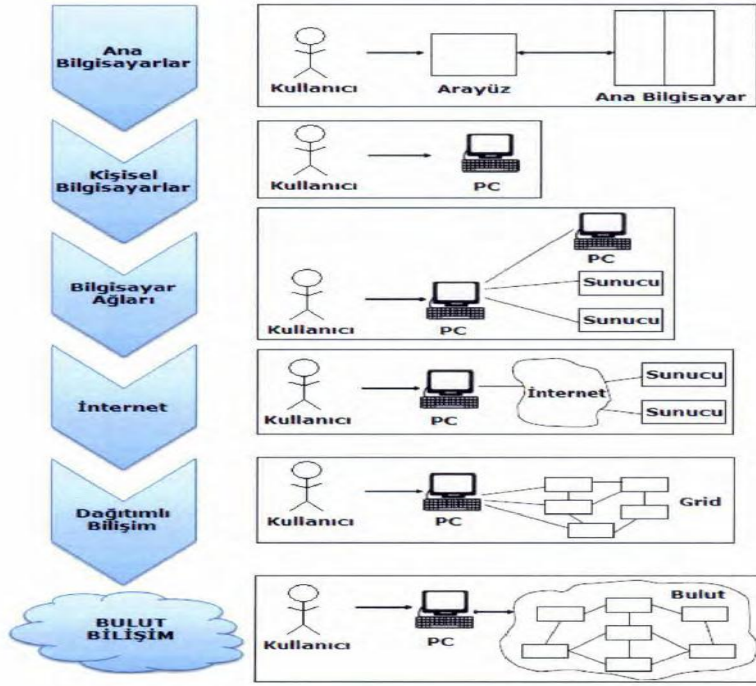
2000'lerde, bilişim hizmetlerinde satın alma, bakım, işletim, iklimlendirme, enerji, güvenlik, ilgili personel vb. masraflarını azaltmaya yönelik arayışlar, bilişim hizmetlerinin dış kaynak kullanımı (*outsourcing*) yoluyla alınması fikrini ortaya çıkarmış ve bu bağlamda, **dağıtımli** bilişim (*grid computing*), **kamu hizmeti** bilişimi (*utility computing*) ve **barındırma** (*hosting*) gibi hizmetler gelişmiştir.

Dağıtımli bilişim, homojen olmayan BİT kaynaklarının (sunucular, depolama sistemleri ve ağ elemanları vb.) ortak bir havuzda toplanması (ızgara-grid) ve bu havuzdan oluşan sanal sistemin tek bir bilişim sistemi şeklinde kullanıcılara sunulmasıdır. Bu uygulamaların, "kullandığın kadar öde" mantığıyla, kamuya açık veya bir kuruluşa özel olarak sunulması ise **kamu hizmeti** bilişimi (*utility computing*) olarak tarif edilmektedir.

Ancak, belli oranda çözüm sağlayabilen dağıtımli bilişim, kamu hizmeti bilişimi, barındırma ve benzeri hizmetler, kendi kendine hizmet (*self service*) ve ihtiyaca göre kapasite arttırma gibi özellikleri sağlayamamış ve bulut bilişimin doğuşuna zemin hazırlamıştır. Bilgi teknolojilerindeki gelişim sonucu işlemcilerde ve genişbant bilgisayar ağı erişimindeki hızlanma ve fiyatlardaki ucuzlama, sanallaştırma teknolojilerinde, yönetim ve süreç

otomasyonunda hızlı gelişme ve veri merkezlerinin endüstriyel ölçekli bilişim hizmeti fabrikalarına dönüşmesi bulut bilişim modelinin doğmasına yol açmıştır. Ana bilgisayarlardan, bulut bilişimin doğuşuna kadar olan gelişim süreci Şekil 2.2'de gösterilmektedir (Mirzaoğlu, 2011).

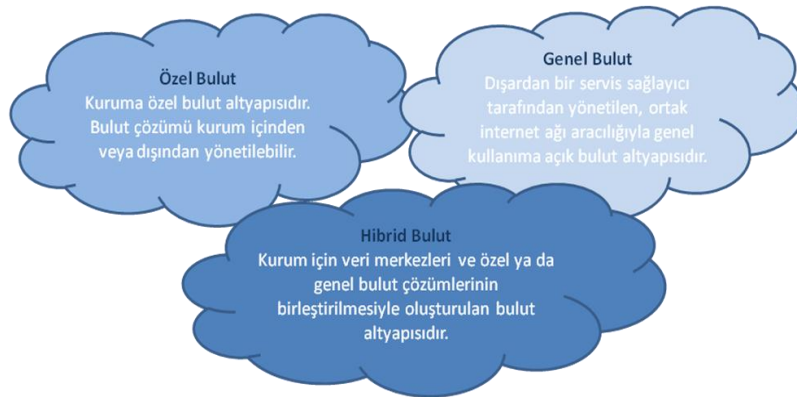
Şekil 2-2: Bulut Bilişimin Gelişimi



Kaynak: Furth ve Escalante (2010).

Bulut bilişim altyapı açısından incelendiğinde üç farklı biçimde değerlendirilebilir (Şekil 2).

Şekil 2-3: Bulut Bilişim Biçimleri



Kaynak: 11. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurası, Bulut Bilişim Raporu (2013)

2.3 Bulut Bilişime Duyulan İhtiyaç

Son yıllarda veri kullanımında görülen artışlar sayesinde verinin elde edilmesi ve üzerinde analizler yapılarak genel değerlendirmelerde bulunulması daha kolay hale gelmiştir. Veri artış hızına paralel olarak, verilerin depolandığı donanımlarda da kilobayt (kB) seviyesinden petabayt (PB) seviyesine çıkan önemli gelişmeler yaşanmıştır.

Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişme ve artan talebin sonucu olarak bilgisayar fiyatlarında reel olarak bir azalma meydana gelirken kapasitelerinde de artış sağlanmaktadır. Bilgisayarlar önce masaüstüne, daha sonra da diz üstü ve tablete dönüşmüştür. Donanım ve yazılım konusunda çalışan çok sayıda firma kurulmuştur. Yine çok sayıda kamu kurum ve kuruluşu bu konulara eğilmiş ve yazılım, donanım talebi oluşmasına katkı sağlamıştır.

Yatırım maliyetini aşağılara çekmek amacıyla kurum ve kuruluşlar bulut bilişim teknolojilerine yönelmektedirler. Ayrıca uydu verileri ya da diğer klasik yöntemler kullanılarak elde edilen çok büyük boyuttaki verilerin özel yazılımlar kullanılarak analiz edilmesine, sonuçların paylaşılmasına ve güvenli ortamlarda saklanmasına gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle bulut teknolojilerini kullanan kurum ve kuruluşlar ile özel firmaların sayısı hızla artmaktadır.

Bir fabrika elektrik şebekesine bağlandıktan sonra sadece şebekeden gelen elektrik enerjisini nasıl harcayacağı ile ilgilenmekte, söz konusu enerjinin nasıl üretildiği ile ilgilenmeye ihtiyaç duymamaktadır. Elektriğin üretilmesi ve kendisine sunulması, elektrik şebekesinin bakım ve idamesi başka tarafların sorumluluğundadır. Bulut bilişimde de, hizmet alıcıların, kullandıkları BİT kaynaklarının nerede, ne şekilde çalıştıkları ve soğutuldukları, çalışmalarını için ne kadar personelin görevli olduğu gibi hususlar ile ilgilenmelerine gerek olmayıp, söz konusu hususlar hizmet sağlayıcı tarafın sorumluluğundadır (Çetin vd, 2013).

2.4 Bulut Bilişimin Bileşenleri

Bulut bilişim hizmet modelinde birbirleriyle etkileşim halinde bulunan paydaşlar bulunmaktadır (Yüksel, 2012):

- **Tüketici:** Yazılım, platform ya da altyapı servisleri gibi servis sağlayıcının sunduğu hizmetleri kullanan kurum ya da bireylerdir. Genellikle abone olunan servisler

“kullandıkça öde” modeline göre kullanılır. Abonelik, program içerisinde sağlanan web arayüzü ya da programlama arayüzleri (API) ile gerçekleştirilir. Tüketici, hizmet seviyesi anlaşması (SLA) ya da kontrat esasına göre servis sağlayıcı ile çalışabilir ve gerçekleştireceği fonksiyona ya da role göre farklı kullanıcı arabirimi ya da programlama arayüzü kullanabilir. Servis sağlayıcı servisin kullanılabilmesi ve kullanırken oluşan problemlerin giderilebilmesi için kullanıcıya gerekli yardımı sağlar.

- **Servis Sağlayıcı:** Servis sağlayıcı, servisi planlayıp kurar ve tüketiciye ulaştırır. Sunulan servisler temel olarak, altyapı (IaaS), platform (PaaS) ve yazılım (SaaS) servisleridir. Servis geliştiricilerce geliştirilen uygulama ve servisler bunların üzerine kuruludur.
- **Servis Geliştirici:** Servis geliştirici, servis sağlayıcı tarafından sunulan temel servisleri alır ve yeni uygulama ya da servisler oluşturur. Bu hizmet için servis sağlayıcı tarafından servis oluşturma, yayınlama ve izleme fonksiyonlarının sağlanmasına gereksinim duyar. Oluşturulan servisle ilgili analitik bilgi geliştirici için önemlidir ve servis sağlayıcı tarafından sağlanmalıdır.

2.5 Bulut Bilişim Üzerinden Sunulan Hizmetler

Bulut bilişim hizmet dağıtımı SaaS, PaaS ve IaaS olmak üzere üç temel hizmet modelinden oluşmaktadır (NIST, 2011a). Söz konusu hizmet sunum modellerine ilişkin açıklamalara aşağıda yer verilmektedir:

- **Servis olarak yazılım (SaaS):** SaaS, servis sağlayıcı tarafından sunucu üzerinde bulundurulmuş yazılım uygulamasının birden fazla kişi veya kuruluşa kullanıma sunulmasıdır. Bu hizmetle kuruluşlar lisanslama ve yazılım maliyetlerinden kurtularak daha ucuza aynı kullanım şekliyle kullandıkları kadar ücret ödeyerek bulut bilişim hizmetlerine sahip olmaktadır. Kullanıcı kurma, bakım, lisans gibi sorunlarla uğraşmamakta ve bu işler için kaybedilen zaman ve maliyet de kendiliğinden ortadan kalkmaktadır (Ebem, 2013).
- **Servis olarak platform (PaaS):** PaaS, servis sağlayıcı tarafından müşteriye kendi uygulamasını geliştirip, çalıştırabileceği bir platform ile tamamlayıcı servislerin ve gerekli teknolojik altyapının sunulmasıdır. Kullanıcının kendi kurduğu uygulama dışında, platform altyapısını oluşturan bileşenler üzerinde herhangi bir kontrolü ve yönetim imkânı yoktur (Yüksel, 2012).

- **Servis olarak altyapı (IaaS):** IaaS, müşterinin ihtiyaç duyduğu temel bilişim kaynaklarını (işlemci, depolama, ağ kaynağı vb.) kendisinin yapılandırabilmesi ve bunların üzerine ihtiyacı olan işletim sistemi ve uygulamaları kurabilmesidir. Müşterinin alt yapı üzerinde yönetimi ve kontrolü bulunmamakta, işletim sistemi seviyesinde sisteme tam bir hâkimiyeti bulunmakta ve firewall gibi bazı ağ bileşenlerini yönetebilmektedir (Yüksel, 2012).

2.6 Bulut Bilişim Kullanım Senaryoları

Bulut bilişimin kullanımına yönelik bireysel, kurumsal, tekil, çoğul ve servis olmak üzere aşağıda özetlenen 5 farklı kullanım senaryosu bulunmaktadır.

- **Bireysel Kullanım:** Bu senaryoda servis sağlayıcı tarafından sağlanan bulut hizmetini kullanan tüketicidir. Tüketici, servisin nasıl oluşturulduğu ya da nasıl çalıştığı ile ilgilenmez. “Kullandıkça Öde” en yaygın kullanılan iş modelidir.
- **Kurumsal Kullanım:** Kurumsal kullanım; kuruluşun son kullanıcılara (çalışanlar, iş ortakları, müşteriler, vb.) kullandırmak amacıyla bulut servislerinden faydalanması (elektronik posta ya da veri paylaşımı servisleri), kuruluş tarafından veri saklama, yedekleme ve veri tabanı servisleri gibi bazı BİT servislerinin bulut servislerine aktarılması, kuruluşlar tarafından BİT altyapısının tamamıyla Bulut üzerine aktarılması ile verimliliği artırmak ve maliyetleri düşürmek amacıyla servis sağlayıcı mimarisinin Kuruluşun veri merkezinde hayata geçirilmesi gibi senaryoları içermektedir. Hangi senaryoların kullanılacağı ve bulut servislerinden hangi oranda yararlanılacağı Kuruluşların stratejilerine ve BİT altyapılarının esnekliğine bağlıdır.
- **Tekil Sağlayıcı Bulut Servisi:** Altyapı, uygulama platformu ve yazılım servisleri gibi BİT altyapısı, servis sağlayıcı tarafından tek elden sunulur.
- **Çoğul Sağlayıcı Bulut Servisi:** Hizmet alınan servis sağlayıcı servisini bir ya da daha çok servis sağlayıcının sunduğu servisler üzerine kurar. Ancak bu servisi kullanan tüketici yalnızca kendi servis sağlayıcısı ile muhatap olur, diğerlerinden haberi olmaz (Yüksel, 2012).
- **Servis Geliştirici:** Servis geliştirici (kurum veya birey), servis sağlayıcının sunduğu hizmeti geliştirir.

2.7 Bulut Bilişimin Avantaj ve Dezavantajları

Bulut bilişim, büyük ve küçük işletmeler gibi günlük bilgisayar kullanıcılarına birçok seçenek sunmaktadır. Bilişim dünyasını daha geniş çeşitlilikte kullanımlara açmakta ve herhangi bir internet bağlantısı ile erişim vererek kullanım kolaylığını artırmaktadır. Bu kolaylıklarla birlikte zaman zaman bazı sorunlar da yaşanabilmektedir. Bulut bilişimin avantaj ve dezavantajları aşağıda özetlenmiştir.

Bulut bilişimin avantajları

Bulut bilişim servisleri bireysel ya da kurumsal olabilen kullanıcılar için aşağıda bazı örnekleri verilen avantajları sunabilmektedir (Microsoft, 2012):

- Düşük donanım maliyeti,
- Gelişmiş performans,
- Düşük yazılım maliyeti,
- Anında güncelleme,
- Sınırsız depolama kapasitesi,
- Artırılmış veri güvenliği,
- İşletim sistemleri arasında geliştirilmiş uyum,
- Artırılmış dosya formatı uyumu,
- Grup çalışması.

Bulut bilişimin dezavantajları

Bulut bilişim servisleri bireysel ya da kurumsal olabilen kullanıcılar için aşağıda bazı örnekleri verilen dezavantajlara sahip olabilmektedir (Harris, 2012):

- Sabit internet bağlantısı gerektirmesi,
- Düşük hızlarda düzgün çalışmaması,
- Uygulamanın yavaş çalışması,
- Güvenlik açıkları,
- Sistem güncellemeleri,
- Deneyimsiz bulut operatörü,
- Kullandığınız programın özellikleri.

3. AB'DE BULUT BİLİŞİM İLE İLGİLİ GELİŞMELER

Tüm sektörlerde BİT maliyetlerinde azalma sağlayacak bulut bilişim teknolojisinin, ticari uygulamalarla bütünleştirilmesi durumunda; büyüme, verimlilik ve istihdam üzerinde önemli katkılarının olması beklenmektedir (EC, 2012).

3.1 AB'de Bulut Bilişim ile ilgili Ekonomik Beklentiler

Avrupa Komisyonu tarafından IDC firmasına hazırlatılan bulut bilişim hakkındaki raporda, bulut bilişimin ekonomik etkileri incelenmiştir. Söz konusu çalışmada, bulut bilişim için müdahalede bulunulması ve bulunulmaması durumlarına göre pazarın muhtemel büyüklükleri analiz edilmiştir. Bununla birlikte bulut bilişim kullanıcıları üzerinde saha çalışması yapılmış ve bulut bilişim kullanımına engel olarak görülen unsurlar belirlenmiştir.

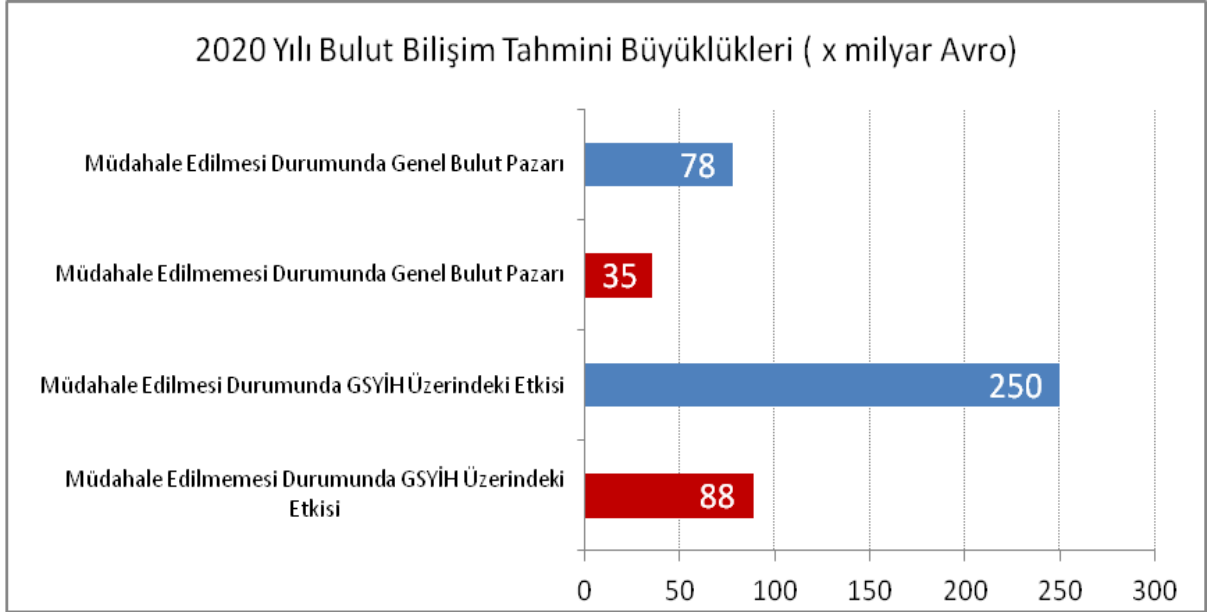
IDC raporuna göre, bulut bilişimin önündeki engellerin kaldırılmasına yönelik müdahaleci bir yaklaşımın benimsenmesi durumunda, bulut bilişim pazarının daha güçlü bir şekilde gelişebileceği sonucuna ulaşılmıştır¹.

IDC tarafından geliştirilen modele göre, herhangi bir müdahale olmaması durumunda 2020 yılında bulut bilişimin AB ekonomisine 88 milyar Avro, 2015-2020 döneminde ise 357 milyar Avro seviyesinde bir katkıda bulunabileceği öngörülmektedir. Bulut bilişim² hakkında bir eylem planı çerçevesinde diğer bir ifadeyle müdahaleci olunması durumunda, aşağıdaki Şekil 3.1.'de gösterildiği üzere, 2020 yılındaki ekonomiye katkı miktarının 250 milyar Avro'ya kadar olabileceği, 2015-2020 döneminde ise 940 milyar Avro seviyesinde söz konusu katkının gerçekleşebileceği beklenmektedir (IDC, 2012).

¹ Müdahaleci yaklaşım içerisinde; Şekil 3.3.'te yer verilen unsurlardan; hesap verilebilirlik, bağlantı, güvenlik belgesi, hukuki süreçler, taşınabilirlik ve verilerin korunmasında gerekli işlemlerin uygulanması durumu esas alınmıştır.

² Bulut bilişim pazarı, genel bulut (public cloud) , özel bulut (private cloud) ve hibrid bulut (hybrid cloud) olmak üzere incelenebilmektedir.

Şekil 3-1: 2020 yılında İki Farklı Senaryoya Göre Bulut Bilişim Büyüklükleri



Kaynak: IDC, 2012.

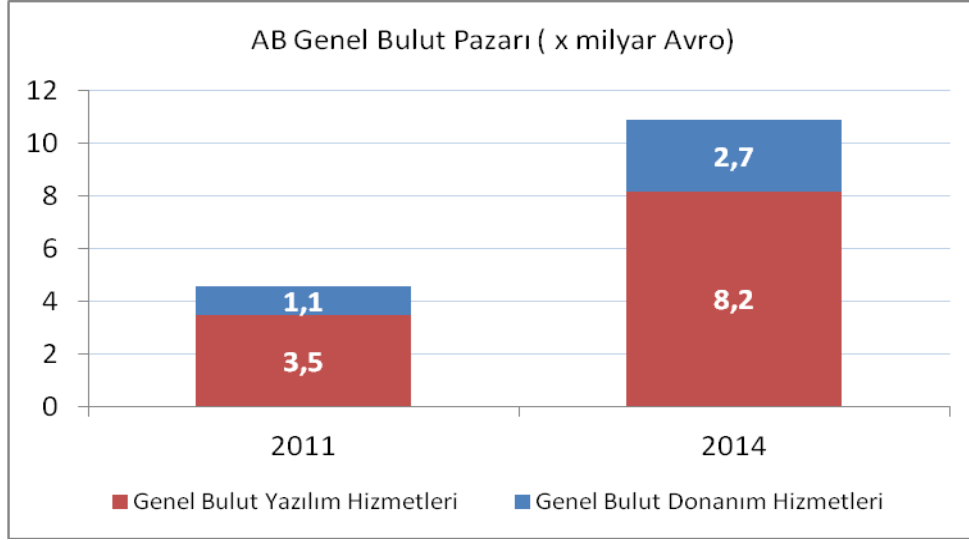
İstihdam açısından incelendiğinde, bulut bilişimin AB içerisinde 2020 yılına kadar müdahale edilmeme senaryosuna göre 1,3 milyon tersi senaryoya göre ise 3,8 milyon iş imkânı yaratması beklenmektedir³. Bununla birlikte orta vadede, net işgücü artışında bulut bilişimin pozitif etkide bulunacağı düşünülmektedir (IDC, 2012).

³ Söz konusu beklentilerde, bulut bilişimin neden olacağı verimlilik artışı ve yeniden yapılanma sebebiyle muhtemel iş kayıpları dikkate alınmamaktadır.

3.1.1 AB’de Bulut Bilişim Pazarı

AB’de 2011 yılında genel bulut pazarı, Şekil 3.2.’de gösterildiği üzere 4,6 milyar Avro’ya ulaşmıştır.

Şekil 3-2: AB’de Genel Bulut Pazarı Büyüklüğü, 2011 ve 2014



Kaynak: IDC, 2012.

Şekil 3.2.’den görüleceği üzere, AB’de 2011 yılında genel bulut içerisinde yazılım hizmetlerinin payının 3,5 milyar Avro iken 2014 yılında 8,2 milyar Avro olması, 2014 yılında genel bulut pazarının ise yaklaşık 11 milyar Avro büyüklüğe ulaşması beklenmektedir. Sektörel bazda incelendiğinde ise en fazla bulut bilişim yatırımının finans ve üretim sektörlerinde yapıldığı görülmektedir (IDC, 2012).

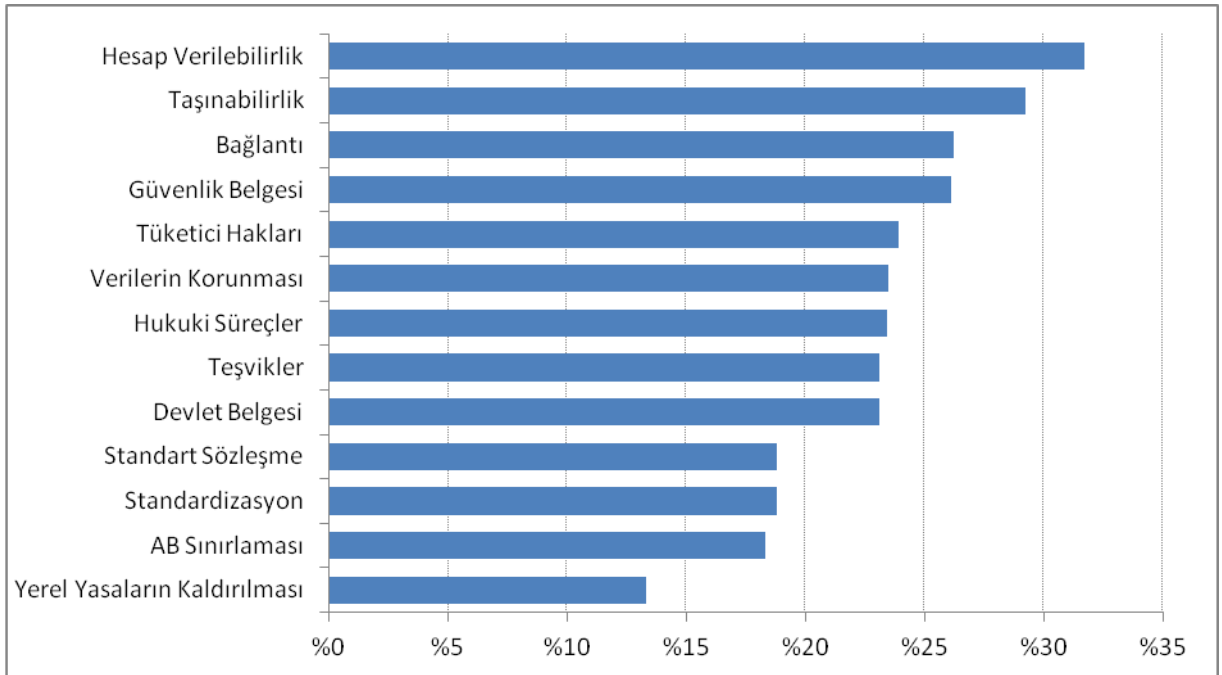
3.1.2 Bulut Bilişimin Gelişimini Engelleyici Faktörler

IDC tarafından yapılan incelemelerde, bulut bilişime yönelik engellerin bulut çözümlerinin kullanımını sınırlandırdığı sonucuna ulaşılmakla birlikte, ticari kullanıcıların engel olarak değerlendirdikleri hususların etkileri ölçülmeye çalışılmıştır. Buna göre bulut bilişimin önündeki en önemli engellerin; hukuki belirsizlikler, verilerin tutulacağı ülke, güvenlik ve verilerin korunmasına yönelik düzenlemeler, hizmet sağlayıcılarına duyulan güven eksikliği, bulut sistemleri arasında veri taşınabilirliği ve veri erişimindeki hizmet kalitesi konularında yoğunlaştığı görülmektedir (IDC, 2012).

Bulut bilişime yönelik engellerin kullanıcı tipine göre farklı etkileri bulunmaktadır. Örneğin kamu sektörü; güvenlik, verilerin konumlandırıldığı ülke, hukuki süreçler gibi konulardaki kaygılarından ötürü, özel sektöre göre bulut bilişime daha mesafeli durmaktadır.

IDC tarafından bulut bilişime yönelik engellerin belirlenmesine ilişkin saha araştırmasının sonuçlarına aşağıdaki Şekil 3.3.'te yer verilmektedir.

Şekil 3-3: Bulut Bilişim Kullanımını Etkileyen Faktörler (%)



Kaynak: IDC, 2012.

Yukarıdaki Şekil 3.3.'te görüleceği üzere, bulut bilişim kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için; hesap verilebilirlik, veri taşınabilirliği ve bağlantı kalitesinde güven artırıcı tedbirlerin alınması en fazla oylanan ilk üç maddedir⁴. Şekil 3.3.'teki başlıklara ilişkin açıklamalara aşağıda yer verilmektedir:

- Hesap Verilebilirlik: Bulut bilişim hizmeti sağlayıcıların, sorumlulukları ve güvenlik yükümlülükleri hususunda şeffaf kuralların olması.

⁴ Saha incelemesinde 1056 katılımcı üzerinde anket yapılmıştır. Katılımcıların %80'i tarafından ilk dört madde, %96'sı tarafından ilk altı madde öncelikli unsur olarak belirtilmiştir.

- Taşınabilirlik: Bulut bilişim sağlayıcıları arasında veri ve uygulamaların taşınabilir olması.
- Bağlantı: Ticari işletmeler için daha güvenilir ve kaliteli İnternet bağlantısının sağlanması.
- Güvenlik Belgesi: Bulut bilişim hizmeti sağlayıcılarına, güvenlik ve verilerin korunmasına yönelik AB genelinde belgenin verilmesi.
- Tüketici Hakları: Bulut bilişim kullanıcılarının haklarına yönelik olarak AB genelinde standartların olması.
- Verilerin Korunması: Verilerin korunması standartlarına uyumlaştırılmış düzenlemelerin olması.
- Hukuki Süreçler: Bulut bilişim kullanıcısının verilerine yönelik hukuki anlaşmazlıklarda, verilerin saklandığı AB ülkesinden ziyade, kullanıcının bulunduğu ülke kanunlarının uygulanmasına yönelik AB genelinde bir düzenlemenin yapılması.
- Teşvikler: Bulut bilişim hizmetlerinin kullanımını artıracak teşviklerin ve fonların oluşturulması.
- Devlet Belgesi: Kamunun kullanımına uygun olduğuna dair bulut bilişim hizmeti sağlayıcılarına AB genelinde belge verilmesi.
- Standart Sözleşme: Sözleşmelerde kullanılan terim ve ifadelerde standartlaşmanın sağlanması.
- Standardizasyon: Sistemlerin birlikte çalışabilirliğinin iyileştirilmesi ve bulut hizmetlerine standart getirilmesi.
- AB Sınırlaması: Bulut bilişim hizmet sağlayıcılara, ticari verilerin sadece AB içerisinde saklanması ve yedeklenmesine yönelik sınırlama getirilmesi için düzenlemelerin yapılması.
- Yerel Yasaların Kaldırılması: Bulut bilişim kullanımını sınırlandıran yerel yasaların ve düzenlemelerin yürürlükten kaldırılması (IDC, 2012).

3.2 AB'nin Bulut Bilişim Stratejisi

Avrupa Komisyonu, bulut bilişim ile ilgili stratejisini, 27 Eylül 2012 tarihinde Brüksel'de basın duyurusu ile açıklamıştır. Söz konusu duyuruda bulut bilişimin, AB'nin ekonomik büyümesini destekleyecek önemli bir bileşen olarak görüldüğü ifade edilmektedir. Avrupa Komisyonu bulut bilişimin imkânlarından yararlanılması halinde, 2020 yılında AB'nin

GSYİH'nin yaklaşık %1'i seviyesinde, 160 milyar Avro kadar her yıl ekonomilerine katkı sağlanacağını planlamaktadır (EC, 2013).

Uzaktan erişim sağlanan bilgisayarların üzerinde resim, video, dosya gibi verilerin ve yazılımların depolanmasını kapsayan bulut bilişim teknolojisi, geleneksel yöntemlere göre hızlı, esnek ve ucuzdur. Avrupa Komisyonu'nun bulut bilişim stratejisi, AB içerisinde bulut bilişimin kullanımının yaygınlaştırılması ve sürecin en hızlı şekilde gerçekleştirilmesi üzerine kurulmuştur.

Facebook, Spotify ve İnternet üzerinden e-posta hesaplarına erişim gibi uygulamalarda bulut bilişim teknolojisi kullanılmasına karşın, Avrupa Komisyonu esas ekonomik faydanın, özel sektör ve kamuda bulut bilişimin yaygın olarak kullanılması sonucu elde edileceğini öngörmektedir. Avrupa Komisyonu, bulut bilişimin aynı zamanda işletmelerin yaklaşık %80'inde, %10-20 oranında bilişim giderlerinde tasarruf sağlamanın yanında, verimlilik artışı yoluyla ekonomik katkılarının ön plana çıkacağını değerlendirmektedir.

Avrupa Komisyonu bulut bilişim ve makineler arası haberleşme teknolojileri vasıtasıyla, bilhassa bankacılık, otomotiv, lojistik, perakende, sağlık, enerji ve ulaşım sektörlerinde verimlilik seviyesinin artacağını beklemektedir (EC, 2013b).

Avrupa'daki bulut sağlayıcıları ve kullanıcıları, hukuki anlaşmazlıkların çözümü ve bulut sağlayıcıları arasında, verilerin ve yazılımların transfer edilebilmesi gibi hususlar için daha açık kuralların belirlenmesini beklemektedir.

Bilhassa ticari işletmeler cephesinde, bulut kullanıcı sayısının artırılmasında en önemli engelin güvenlik olduğu yapılan anketlerden anlaşılmıştır. Bu kapsamda Avrupa Komisyonu, bulut bilişim için AB genelinde ortak standartların ve tüketici güvenini artırıcı sözleşmelerin düzenlenmesinin faydalı olacağını değerlendirmektedir.

Avrupa Komisyonunun bulut bilişim stratejisinin dört ana omurgası bulunmaktadır. Bunlar;

- Birlikte çalışabilirlik ve veri taşınabilirliği konularında standartların en kısa sürede belirlenmesi,
- AB içerisinde hizmet sunan güvenli bulut sağlayıcıların belgelendirilmesinin desteklenmesi,

- Hizmet seviyesi taahhüdü dahil olmak üzere, bulut bilişim ile ilgili sözleşmelerin daha adil ve güvenilir olmasını sağlayacak örnek metinlerin dahil edilerek geliştirilmesi,
- Üye ülkelerin ve sanayicilerin bir araya gelerek bulut işbirliği platformunun oluşturularak, Avrupa bulut pazarının şekillendirilmesinde bilgi teknolojileri harcamalarında %20 paya sahip kamu sektörünün gücünden faydalanılması, rekabet seviyesinin yükseltilmesi ve e-devlet hizmetlerinin yüksek kaliteli ve maliyet etkin bir şekilde sunulmasının sağlanması olarak belirlenmiştir.

Avrupa Komisyonu, AB müdahalesi olmaması durumunda her bir ülkenin kendi sınırlarında bulut bilişimi yönlendireceğini, bu nedenle Avrupa geneli için kuralların belirlenmesinin ve muhtemelen tehditlerin aşılmasının bulut kullanımını artıracığını, bulut stratejilerinin yaratıcı çözümler sunacağını ve bu hareketin Avrupalı bulut kullanıcılarının güven içerisinde hizmet alabileceği rekabet seviyesi yüksek tek bir sayısal pazarın oluşmasını destekleyeceğini düşünmektedir (EC, 2013).

3.2.1 Standartlar

Avrupa Komisyonu, düzenleyici kurumlar tarafından bulut bilişime ilişkin standartlara uyulduğuna dair belgelendirme işlemlerinin yapılmasının ve söz konusu uygulamanın desteklenmesinin bulut bilişime ivme katacağını değerlendirmektedir.

Bulut bilişime ilişkin standartların BİT endüstrisinden öte, özellikle kamu sektörünü, küçük ve orta ölçekli işletmeleri ve tüketicileri etkileyeceği düşünülmektedir. Çoğu kullanıcı, hizmet sağlayıcının sunduğu standartlar ve işletmeciler arası geçiş konularında derinlemesine bilgi sahibi olamayacağından, belgelendirme uygulamasının faydalı olabileceği Avrupa Komisyonu tarafından düşünülmektedir.

Dünyada bulut bilişim ile ilgili standartlar oluşturulmakta olup, ABD’de NIST (National Institute for Standards and Technology) geniş kabul gören tanımlamalarını yayımlamıştır. Bununla birlikte AB’de ETSI (European Telecommunications Standards Institute) tarafından birlikte çalışabilirlik standartlarına uyum ve bulut bilişim standardizasyon ihtiyaçlarının takip edilmesi amacıyla bir grup oluşturulmuş ve söz konusu grup çalışmalara başlamıştır (EC, 2012).

3.2.2 Sözleşmeler

Avrupa Komisyonu bulut bilişim ile ilgili sözleşmeler üzerindeki çalışmaların 2013 yılı sonu itibarıyla sonuçlandırılmasını kararlaştırmıştır. Bu çerçevede küresel manada bulut bilişimin de gelişimini teşvik edecek, üçüncü ülkelere kişisel veri transferini de içeren bulut bilişim ile ilgili sözleşme maddelerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Sözleşme maddelerinde yer verilecek unsurlarla, veri güvenliğinin sağlanmasına katkıda bulunulacağı, kişisel veri güvenliği konusundaki yeni çalışmalarla birlikte AB ve Avrupa Ekonomik Alan dışına da yapılacak veri transferinin daha güvenli olacağı değerlendirilmektedir (EC, 2012).

3.2.3 Avrupa Bulut İşbirliği Platformu

Avrupa'da bilgi teknolojileri pazarında, harcamalar kapsamında önemli bir paya sahip kamu sektörünün; bulut bilişim için performans, güvenlik, birlikte çalışabilirlik, veri taşınabilirliği ve teknik şartlara uyum konusunda katı kurallar belirleyebileceği, bulut bilişim ile ilgili ilâve yükümlülükler istenebileceği tahmin edilmektedir. AB'de, kamu sektörü ve sanayi temsilcilerinin katılımıyla Avrupa Bulut İşbirliği Platformu oluşturulmuştur (EC, 2012).

Aşağıdaki Tablo 3.1.'de AB'de bazı ülkelerde bulut bilişim hakkındaki ülke uygulamalarına yer verilmektedir.

Tablo 3-1: AB'de Bulut Bilişim ile ilgili Teşvikler

Ülke	Teşvikler
İngiltere	15.5 milyon Sterlin tutarında bir bütçe oluşturulmuştur.
İtalya	8 milyon Avro tutarında bir bütçe oluşturulmuştur.
Almanya	100 milyon Avro tutarında bir bütçe oluşturulmuştur.
Danimarka	44 milyon Avro tutarında bir teşvik paketi oluşturulmuştur.
Fransa	Bakanlıklar arası kullanılacak ve kullandığın kadar öde tarifesinin geçerli olacak bir bulut oluşturulacaktır.
Hollanda	Bakanlıkların BİT bütçelerinden kaynak tahsisi sağlanacaktır.
İspanya	Ekonomi Bakanlığından bütçe tahsis edilecektir.
Avusturya	Proje başına 40.000 Avro desteklemede bulunulacaktır.

Kaynak: EC, 2012b.

4. TÜRKİYE'DE BULUT BİLİŞİM

IDC tarafından Türkiye'de 30 BİT şirketine yapılan anketin analizlerine göre 2011 yılında bulut bilişim hizmetlerinin verilmesine yönelik yapılan toplam pazar harcamalarının 27,78 milyon ABD Dolarına ulaştığı tahmin edilmekle birlikte 2012-2016 döneminde ise yıllık %49,3 artışla 200 milyon ABD dolarını aşması beklenilmektedir. Söz konusu büyüklükte genel bulut pazarının 2016 yılında 150 milyon ABD Dolarının üzerinde olması hedeflenmektedir (IDC, 2013).

Türkiye'de bulut bilişim kamusal ve özel sektör alanlarında incelenmiştir. Bu ayrımın yapılmasının nedeni Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)'nın 25. Toplantısında alınan kararla kamusal alandaki çalışmaların kapsamı ve ilgili kurumlar belirlenmiştir. Bu kapsamda, kamusal alanda yapılan çalışmalarla ilgili özet verilmiş olup, özel sektörle ilgili bulut bilişimin farkındalığını artırmak amacıyla yapılan Euro Cloud ödül töreninden bahsedilmiş ve mevcut durum tespiti yapabilmek amacıyla BTK tarafından yetkilendirilmiş işletmecilerle yapılan anket çalışması değerlendirilmiştir. Bununla birlikte BTK'nın bulut bilişimle ilgili yetki sınırlarının görülmesi amacıyla 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanununun ilgili maddelerine yer verilmiştir.

4.1 Kamuda Bulut Bilişim

Bulut bilişimin Kamusal alandaki gelişmeleri, 4 Ekim 1983 tarih ve 77 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile kurulan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)'nın 25. Toplantısında alınan kararla ivme kazanmaya başlamıştır. Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezinin (TKEVM) kurulmasına ilişkin BTYK tarafından alınan kararın amacı; tüm kamu kurumlarının veri merkezlerinin birleştirilmesi sonucu tek bir veri merkezi kurulmasıdır.

Bu kapsamda;

- Ülkemizde kurumların e-Devlet hizmetlerini verebilmek için kendi altyapılarını geliştirmekte olması,
- Dünyadaki örnekler incelendiğinde veri merkezlerinin birleştirilmesine dair eğilimlerin gözlemlenmesi,
- Güney Kore'nin 48 merkezi kamu idaresinin bilgi sistemleri 2 ayrı şehre konumlandırılacak şekilde tek bir veri merkezinde birleştirilmiştir. Bu sayede

yedeklilik, felaket kurtarma merkezi, siber güvenlik, iş sürekliliği, kamu bulutu, etkin işletme maliyeti, kurumlar arası veri paylaşımı gibi hususların tamamına çözüm sağlanması,

- ABD, bulut bilişim ve ortak veri merkezi yaklaşımlarıyla 2015 yılına kadar 800'den fazla veri merkezini kapatmayı planlamaktadır. Bu kapsamda 2015 yılı sonunda 3 Milyar ABD Doları tasarruf edilmesinin öngörülmesi,
- İdari ihtiyaçlar, tasarruf imkânı ve siber güvenlik gereksinimleri doğrultusunda, halen her kurumda müstakil olarak işletilmekte olan veri merkezlerinin tek bir çatı altında birleştirilerek Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi'nin kurulması önem arz etmesi

nedenleriyle BTYK'da "Kamu kurumlarının veri merkezlerinin birleştirilmesine yönelik hukuki, teknik ve idari yapılanma modelinin oluşturulmasına ve Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi'nin kurulması çalışmalarının yapılmasına" karar verilmiştir. Söz konusu kararın uygulanmasında sorumlu kuruluş olarak Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı görevlendirilmiştir. Kararla ilgili kuruluşlar da; Başbakanlık, Kalkınma Bakanlığı, TÜBİTAK ve TÜRSAT olarak belirlenmiştir.

Bu kapsamda, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmektedir;

- Veri merkezi kurulmasına ilişkin kararın gerektirdiği çalışmalara başlanabilmesi için Bakanlığın yetkili kılınması gerekmektedir. Buna yönelik olarak Bakanlar Kurulu Karar Taslağı hazırlanmış ve Başbakanlığa gönderilmiştir.
- Bakanlıkça hazırlanan Karar Taslağı Başbakanlık tarafından ilgili kurumlara gönderilmiş ve gelen görüşler Bakanlığa iletilmiştir.
- Bakanlıkça, gelen görüşler doğrultusunda Bakanlar Kurulu Kararı Taslağı yeniden güncellenmiş ve Başbakanlığa gönderilmek üzere hazır hale getirilmiştir.

Gelinen aşamada, UDHB tarafından BTYK'nın 104 nolu kararı gereği; öncelikle kurulacak veri merkezine ilişkin hukuki-teknik ve idari yapılanma hususlarını içeren bir rapor hazırlanması ve bu rapor çerçevesinde kurulum çalışmalarına başlanması gerekmektedir.

4.2 Özel Sektörde Bulut Bilişim

Kamusal alanda yaşanan gelişmelerin yanında özel sektörde de bulut bilişimle ilgili yapılan en önemli çalışmalardan biri; bulut bilişim konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapan, bulut bilişim endüstrisinde standartlar ve prosedürlerin oluşumu konusunda aktif rol almayı ve bulut

bilişim üzerine bir network oluşturmayı hedefleyen, tüm Avrupa ülkelerinin katılımına açık, kar amacı gütmeyen ve hâlihazırda 21 ülkeden üyesi bulunan bağımsız bir kuruluş olan Euro Cloud'un ödül törenidir.

Euro Cloud Kongresi ve Ödül Töreni, 15-16 Ekim 2013 tarihinde Lüksemburg'da gerçekleştirilmiştir. Euro Cloud ödülleri için Türkiye'nin de içinde olduğu 12 ülke başvurmuştur. Bu kapsamda, Euro Cloud Türkiye etkinliği yapılarak hem Türkiye bulut bilişim servis sağlayıcılarının ödüllendirmesi hem de ülkemizi Avrupa'da temsil edilecek adayların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bulut Ödülleri 2013 etkinliğinde Türkiye'nin bulut çözümü tedarikçilerinin başarıları vitrine çıkarılmıştır. Böylece, Türkiye'de hızla yükselen bulut bilişim alanında yaratılan başarılı örnekler, hem iş dünyasının önde gelen üyelerinin yer aldığı jüri tarafından değerlendirilmiş hem de Avrupa'da Türkiye'yi temsil etme olanağını yakalamıştır.

Ödül Kategorileri ve birinci olan işletmeciler:

- En İyi Bulut Hizmet Ürünü- Netsis Yazılım
- En İyi Teknoloji Şirketi- Cloud Arena
- En İyi Ticari Sektör Örnek Vakası- Koç Sistem
- En İyi Kamu Yönetim Vakası- Sampaş
- Bulut Servis Müşteri Kategorisi- Logo Yazılım

11.10.2013 tarihinde İstanbul'da yapılan ödül töreni ve panele bulut bilişim sektöründe önemli rol oynayanlar katılmışlardır. Yapılan konuşmalar ve düzenlenen panelde öne çıkan hususlar aşağıda özetlenmiştir:

- **Vodafone;** araştırmalara göre, dünya genelinde şirketlerin bulut bilişim hizmetlerine 2016'da 207 milyar dolar harcama yapacağını, buna karşın, bu teknolojilerin sağladığı tasarruf avantajıyla 2020 itibarıyla oluşacak gelirlerin 1 trilyon dolar artırılmış olacağını, Avrupa Birliği ülkelerinin de bulut bilişimi kullanarak 2020 yılına doğru GSYİH'de %25'lik büyüme, verimlilikte ise %40'lık artış sağlamanın beklenildiğini belirtmişlerdir.
- **TÜBİSAD;** bulut bilişim ülkemizde yavaş ilerlemesinin temel sebeplerini güven problemi, standartlaşma ve belgelendirmenin tam olmayışına bağlamıştır. Bu nedenle

standartların geliştirilmesi ve bu standartların da akredite laboratuvarlarda onayının sağlanmasının gerektiğini önemle vurgulamışlardır. Bulut bilişim alanında standardizasyon çalışmalarının önemli olduğunu, ellerinde net bir çözüm olmadığını, BTK veya başka bir kurum tarafından bu standartların netleştirilmesi durumunda güven tesisi edilmesi ve bulut bilişimin ülkede önünün açılması konusunda yol alınabileceğine inandığını belirtmişlerdir.

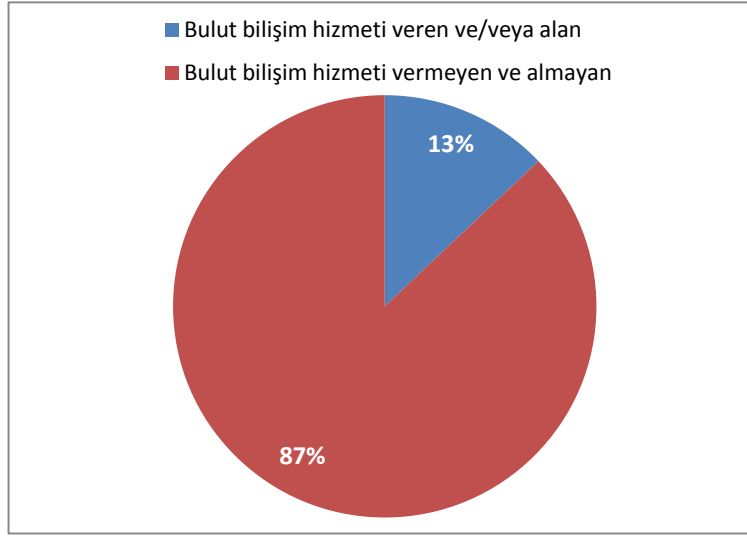
- **BTK;** Ülkemizin bulut bilişimle ilgili atacağı adımları ve bu adımlardaki öncelik sıralamasını netleştirmesi gerektiğini, bulut bilişim fırsatını iyi değerlendirirsek bilgi ve iletişim sektörüne çok büyük katkılar sağlanabileceğini belirtmiştir.
- **EMC Türkiye;** Ülkemiz için veri merkezi ve bulut teknoloji üssü olmanın stratejik bir hedef olması gerektiğini ifade ederek veri merkezi maliyetlerinde fiziksel alan giderinin toplam gider kalemleri içerisinde az bir yeri olduğunu, asıl giderin metrekaşe başına harcanan iklimlendirme gibi enerji giderlerinin olduğunu, bu hususlarda devletin üzerine bazı sorumluluklar düştüğünü belirtmişlerdir.
- **İntel Türkiye;** gelecekte telekom şirketlerinin ses ve veri gelirlerinin azalacağı ama bulut bilişime dayalı uygulamalar ve vereceği hizmetlerin gelirlerinin artacağını belirtmiştir. Türkiye’de veri merkezlerinin giderinin %40 enerji giderlerinden oluştuğu, ABD gibi yerlerde bu oranın % 5 civarında olduğu, bu sebepten dolayı enerji maliyetleri hususunda devlet desteği gerekmekte olduğu vurgulanmıştır.

4.3 Anket Çalışması

Bulut bilişimle ilgili kamuda yaşanan gelişmelerin ardından özel sektörde bulut bilişimin mevcut durumunun analiz edilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu kapsamda öncelikle Kurumumuz tarafından yetkilendirilmiş 429 işletmeciye ve Euro Cloud ödül törenine katılan firmalara bulut bilişimle ilgili hazırlanan form gönderilmiştir. İşletmecilerden 116’sından geri dönüş olmuştur.

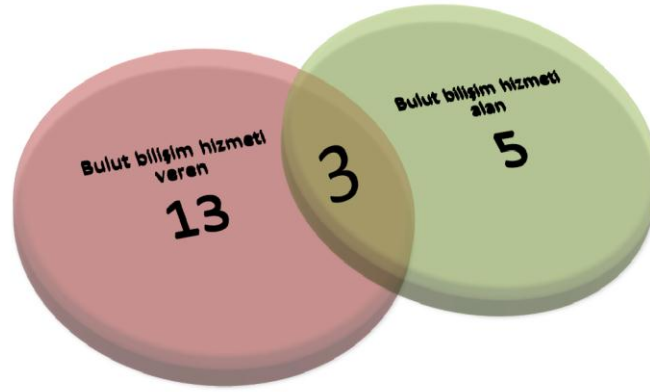
Anketi cevaplayan 116 işletmeciden 101’i bulut bilişim hizmeti almadıklarını ve söz konusu hizmeti sağlamadıklarını belirtmişlerdir (Şekil 4.1).

Şekil 4-1: Gelen cevapların dağılımı



15 işletmeciden 5'i bulut bilişim hizmeti almakta, 13'ü bulut bilişim hizmeti vermekte ve 3'ü de hem bulut bilişim hizmeti almakta hem de vermektir (Şekil 4.2).

Şekil 4-2: Bulut bilişim hizmeti



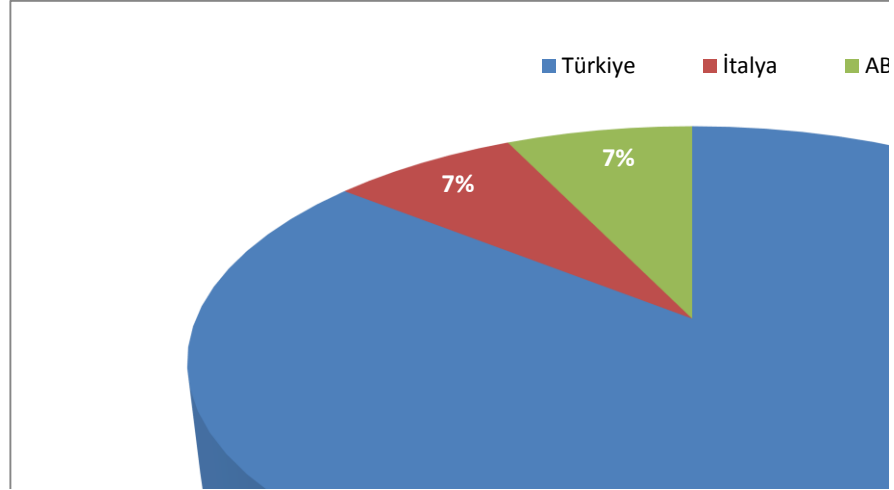
Bulut bilişim hizmetinden faydalandığını belirten 5 işletmeciden; üçü 2 yıldır ikisi de 1 yıldır bulut bilişim hizmeti aldığını belirtmiştir.

Bulut bilişim hizmeti alan 5 işletmecinin 2012 yılı içinde bulut bilişim kullanım miktarları 316.700 GB'dır. Bu kapsamda 2012 yılı içindeki bulut bilişim giderleri ise 6.972.413 TL'dir.

Elektronik haberleşme sektöründe yetkilendirilmiş işletmecilerden 13'ü bulut bilişim hizmeti verdiklerini ifade etmiştir. Söz konusu işletmecilerden 11'inin veri merkezi sadece ülkemizde

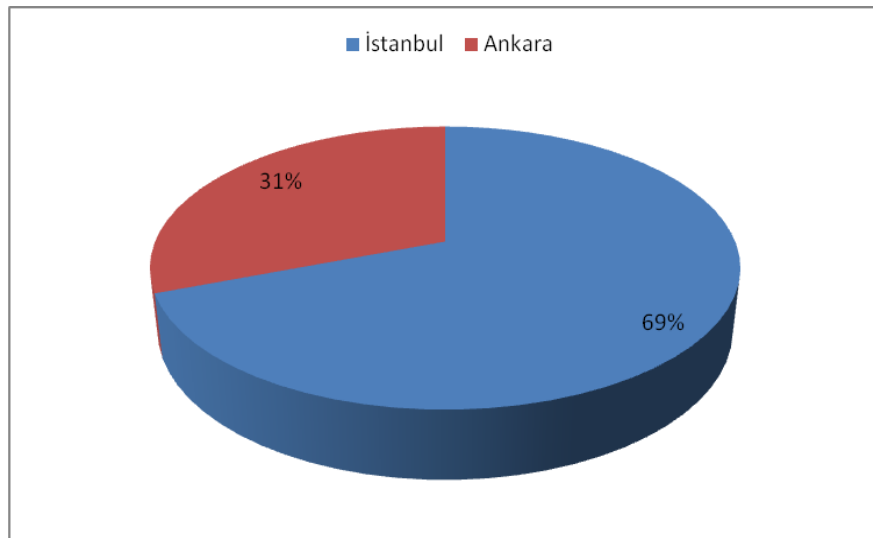
olup, geriye kalan işletmecilerden 1'inin veri merkezi İtalya'da, diğer 1'inin de hem ülkemizde hem de Amerika'da olmak üzere 2 yerde veri merkezi bulunmaktadır (Şekil 4.3).

Şekil 4-3: Veri Merkezlerinin Ülkeler Arasında Dağılımı



Veri merkezlerinin ülkemizdeki dağılımının İstanbul ve Ankara olduğu görülmektedir (Şekil 4.4).

Şekil 4-4: Türkiye'deki Veri Merkezlerinin Dağılımı



Bulut bilişim hizmeti veren işletmecilerin 2012 yılı içerisinde bulut bilişim için yaptıkları yatırım miktarı yaklaşık 8.6 milyon TL'dir.

Bulut bilişim hizmeti veren işletmecilerin müşteri sayısı ve toplam gelirleri Tablo 4.1'de yer almaktadır.

Tablo 4-1: Müşteri Sayısı ve Gelir Dağılımı

	Ara.12	Ağu.13
Müşteri sayısı-BİREYSEL	86.053	90.954
Müşteri sayısı-TİCARİ	10.877	42.063
Müşteri sayısı-KAMU	4.038	5.620
TOPLAM MÜŞTERİ SAYISI	93.200	102.997
TOPLAM GELİR (TL)	2.019.828 TL	3.515.957 TL

Bulut bilişim hizmeti veren işletmecilerin müşterilerine tahsis ettikleri toplam kapasite ile tahsis edilen kapasitenin kullanım oranları Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4-2: Kapasite ve kullanım oranı

(2013 Ağustos)

Kapasite ve Kullanım Oranı	Müşterilere Tahsis Edilen Toplam Kapasite (GB)	Toplam tahsis edilen kapasitenin kullanım miktarı (%)
Bireysel	1.981.120	9,84%
Ticari	448.665	44,26%
Kamu	1.666	34,00%
TOPLAM	1.369.971	58,89%

Bulut bilişimle ilgili işletmecilerin ilave görüş, öneri ve değerlendirmeleri ise aşağıda yer almaktadır:

- İŞ NET; yapılan sunucu ve disk yatırımları, hem şirket içi ihtiyaçlar hem de müşteriler için ortak kullanılmaktadır.
- NOVATEL; henüz bulut bilişim güvenli olmadığı için kullanmıyoruz.
- CALLTURK; bulut bilişim hizmetleri yeterli olgunluğa eriştiğinde kullanmayı planlıyoruz. Şu anda bu hizmeti gerekli profesyonel yaklaşım ve uygun fiyat çerçevesinde alamadığımızdan dolayı kullanmıyoruz.

- MİLENNİCOM; uygulama (AaaS) ve yazılımların (SaaS) servis olarak verildiği bulut hizmetlerin ön plana çıkarılmalıdır. Bulut hizmetlerin sadece sanal saklama alanı veya sanal sunucu (IaaS) olarak tanımlanmamasının, hizmetlerin doğru algılanması adına çok faydalı olacağı inancındayız. Nitekim, şirketimiz 2013 yılında bulut bilişim kapsamında bulut santral hizmetini sunmaya başlamıştır. Ayrıca global olarak rekabetin olduğu bulut hizmetlere, bir çok yabancı ülkede olduğu gibi vergi avantajı sağlanması ve kesinlikle özel iletişim vergisi kapsamı dışında bırakılması, ülkemizdeki oyuncuların, global alternatif servis sağlayıcılar ile rekabetinde büyük önem taşımaktadır. Bulut hizmetler genel anlamda transmisyon hizmeti içermemesinden ötürü lisanslama kapsamına alınmaması, teknolojik gelişim adına büyük önem taşımaktadır.
- SKYNET; ileriki dönemlerde bulut bilişim alanında firma olarak hizmet vermeyi düşünüyoruz.
- FIRAT; ses hizmetini firmamızdan alan müşterilerimize bulut bilişim kapsamında ücretsiz hizmet vermekteyiz.
- TEKNOKLAS; bulut bilişim üzerinden yönetim yazılımları ve platformları geliştirme süreci daha detaylı incelenmeli.
- NETGSM; veri merkezlerine ait internet bağlantı ücretleri düşürülmeli.
- TELETEK; bulut hizmeti ücretleri sunucu işlemcisi, sunucu belleği, depolama kapasitesi ve İnternet erişim hizmetinin toplamından oluşmaktadır. Bu sebep ile gelecek seferki araştırmanızda bu detaylara girerek daha sağlıklı bilgi edinebilirsiniz. Ayrıca bulut hizmetini altyapı olarak (IaaS) ve uygulama olarak (SaaS) vs sınıflandırmak da yerinde olacaktır.
- TELSAN; bulut bilişimde bilginin saklanmasıdaki güvenliği ile ilgili de kaygılarımız vardır.

Kurumumuz tarafından yetkilendirilmiş işletmecilere yapılan anketin değerlendirmesi sonucunda aşağıdaki hususlar görülmektedir;

- Bulut bilişim hizmeti verenlerin hizmet alanlara oranla daha çok olduğu,
- Bulut bilişim hizmeti verenlerin veri merkezlerinin genelde ülkemizde olduğu ve Ankara-İstanbul'da bulunduğu,
- Bulut bilişim hizmeti veren işletmecilerin 2012 yılı içerisinde bulut bilişim için yaptıkları yatırım miktarının yaklaşık 8,6 milyon TL olduğu,

- Bulut bilişim hizmeti veren işletmecilerin müşteri sayılarının Aralık 2012'den Ağustos 2013'e kadar yaklaşık %10 arttığı,
- Bulut bilişim hizmeti veren işletmecilerin toplam gelirlerinin Aralık 2012'den Ağustos 2013'e kadar yaklaşık % 75 arttığı,
- Bulut bilişim hizmeti veren işletmecilerin müşterilerine tahsis ettikleri toplam kapasite ile tahsis edilen kapasitenin 2013 yılındaki kullanım oranının % 60 olduğu,
- Bulut bilişim talebinin, hizmetin tam olarak bilinmemesi ve güvenilir bulunmaması nedeniyle daha düşük seviyede gerçekleştiği.

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

BİT sektöründe önümüzdeki yıllarda daha da önem arz edecek bulut bilişimin ülke ekonomisine katkısının ciddi boyutlarda olması beklenilmektedir.

Bu kapsamda, bulut bilişimin önündeki engellerin kaldırılmasına yönelik düzenlemelerin yapılmasının bulut bilişim pazarının daha güçlü bir şekilde gelişmesine zemin hazırlayacağı değerlendirilmektedir.

Konunun önemine binaen 11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şurasında haberleşme ve posta sektörleri için belirlenen 2023 Bilgi Toplumu Hedeflerinde bulut bilişime ilişkin olarak;

- Bulut bilişim ile ilgili farkındalığın artırılması,
- Bulut bilişimin gelişimi için bilgi güvenliği mekanizmalarının iyileştirilmesi,
- Bulut bilişim politika ve strateji belgesinin tanımlanması ve geliştirilmesi için ulusal kuruluşlarla, üniversitelerle, TSE ile, özel sektörle ve uluslararası kuruluşlarla yakın işbirliğinin geliştirilmesi,
- Bulut bilişim için KOBİ'lerin hedeflerinin tespiti ve teşviki gibi hususların yer alacağı politika ve/veya strateji belgesinin oluşturulması ve bu kapsamda çalışmaların takip edilerek bulut bilişimin yaygınlığının artırılması

hususları yer almaktadır.

Bu çerçevede, AB'nin düzenleme ve diğer faaliyetlerinin yakından takip edilmesi ve paralelinde Türkiye'de yapılması gereken çalışmaların tamamlanması gerekli görülmektedir. Buna göre;

- Birlikte çalışabilirlik ve veri taşınabilirliği konularında AB'de belirlenecek standartların takip edilmesi ve bu kapsamda ilgili düzenlemelerin yapılması,
- AB içerisinde hizmet sunan güvenli bulut sağlayıcıların belgelendirilmesine ilişkinin stratejinin takip edilmesi ve gereken uyumlaştırmanın yapılması,
- Hizmet seviyesi taahhüdü dahil olmak üzere, bulut bilişim ile ilgili sözleşmelerin daha adil ve güvenilir olmasını sağlayacak örnek metinlerin dahil edilmesine ilişkin AB'deki çalışmaların sonuçlarının takip edilmesi,
- AB'ye üye ülkelerin ve sanayicilerin bir araya gelerek oluşturduğu bulut işbirliği platformuna benzer bir yapının Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı

koordinatörlüğünde ve ilgili aktörlerin katılımı sonucunda Üniversite, Sanayi ve Kamu işbirliğini oluşturacak bir bulut bilişim platformunun oluşturulması

uygun mütalâa edilmektedir.

Bununla birlikte ABD’de bulut bilişim ve ortak veri merkezi yaklaşımlarıyla 2015 yılına kadar 800’den fazla veri merkezinin kapatılmasının planlanması, bu kapsamda 2015 yılı sonunda 3 milyar ABD Doları tasarruf edilmesi öngörülmektedir. Buna paralel olarak, Ülkemizde BTYK tarafından tüm kamu kurumlarının veri merkezlerinin birleştirilmesi sonucu tek bir veri merkezi kurulması kararı alınmıştır. Kamuda veri merkezlerinin tek bir noktaya toplanarak, bulut bilişim hizmetinin sağlanmasının ekonomik açıdan olumlu katkılarının olacağı beklenilmektedir. Benzer şekilde özel sektörde de bulut bilişimin gelişimine destek olunarak kaynakların verimli kullanılmasının sağlanacağı düşünülmektedir.

Bulut bilişimin gelişimine hız katabilecek unsurlar arasında hesap verilebilirlik, tüketici hakları, verilerin korunması, teşvikler, standardizasyon hususları yer almaktadır. Bu kapsamda, Türkiye BİT pazarında, birlikte çalışabilirlik ve veri taşınabilirliğine ilişkin düzenlemelerin yapılması, abonelik sözleşmelerinin geliştirilmesi, bulut işbirliği platformunun oluşturulması ile ilgili işlemlerin AB’ye paralel olarak düzenlenmesinin Türkiye’de bulut bilişimin gelişimine pozitif etkide bulunacağı öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- 11. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurası, 2013, Bulut Bilişim Raporu, <http://www.ulastirmasurasi.gov.tr/assets/up/pdf/yeni/haberlesme.pdf>.
- ÇETİN Çağla vd, 2013, Bulut Bilişim (Cloud Computing) Teknolojisinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Uygulama Olanakları, <http://www.slideshare.net/devlev/bulut-biliim-teknolojisinin-uzaktan-algilama-ve-cbsde-uygulama-olanaklari>, (10.08.2013)
- EBEM Şeriban, 2013, Kamu Bilişim Sistemleri Açısından Bulut Bilişimin Teknik, Yönetim ve Hukuki Boyutlarıyla İncelenmesi: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu İçin Öneriler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara
- European Commission, Press Release: “Digital Agenda: New strategy to drive European business and government productivity via cloud computing”, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1025_en.htm (07.11.2013).
- European Commission, 2012, “Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe”.
- European Commission, 2012b, Analysis of Cloud Best Practices and Pilots for the Public Sector.
- European Commission, 2013b, Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council.
- FURTH Barko, ESCALANTE Armando, 2010, Handbook of Cloud Computing, Springer, New York, ABD
- Gartner, 2010, Gartner Says Worldwide Cloud Services Market to Surpass \$68 Billion in 2010, Basın Duyurusu, 22 Haziran 2010, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1389313> (Son erişim: 15.08.2013)
- Harris, 2012, What every small business should know about cloud storage.
- IDC, 2010, Worldwide and Regional Public IT Cloud Services 2010-2014 Forecast, Haziran 2010
- IDC, 2012, Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take.
- IDC, 2013, Turkey IT Services and Cloud Services Top 10 Predictions.
- MİRZAOĞLU Ayşe Gül, 2011, Bulut Bilişimin Teknik, Uygulama ve Düzenleme Boyutuyla Değerlendirilmesi, Dünya Örnekleri ve Ülkemize İlişkin Öneriler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara

- Microsoft, 2012 Microsoft private cloud-a comparative look at functionality benefits and economics.
- OECD, 2010b, Information Technology Outlook,
- YÜKSEL Hakan, 2012, Bulut Bilişim El Kitabı, <http://www.slideshare.net/hyuksel/bulut-biliim-el-kitabi>, (15.08.2013)