

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**İŞLETME PROGRAMI**

**BULUT BİLİŞİM, GEÇİŞ VE TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Çiğdem EYÜPOĞLU**

**EYLÜL – 2013**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**İŞLETME PROGRAMI**

**BULUT BİLİŞİM, GEÇİŞ VE TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Çiğdem EYÜPOĞLU**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Talha USTASÜLEYMAN**

**EYLÜL – 2013**

**TRABZON**

## ONAY

Çiğdem EYÜPOĞLU tarafından hazırlanan “Bulut Bilişim, Geçiş ve Türkiye’de Mevcut Durum” adlı bu çalışma 04.10.2013 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İşletme Anabilim dalında **yüksek lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Talha USTASÜLEYMAN (Başkan)



Prof. Dr. Abdulkadir TOPAL (Üye)



Doç. Dr. Selçuk PERÇİN (Üye)

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım / /

Prof. Dr. Ahmet ULUSOY  
Enstitü Müdürü

## **BİLDİRİM**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

**Çiğdem EYÜPOĞLU**

**23/09/2013**

## ÖNSÖZ

Bilgi teknolojileri dünyada dolayısıyla Türkiye’de de hızla büyümekte ve değişmektedir. Bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, yaşamın tüm alanlarını etkilediği gibi var olan rekabet ortamında sürdürülebilir bir büyüme için, işletmeleri bu değişime ayak uydurmaya zorlamaktadır. Yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişim, bilgi teknolojileri [BT] faaliyetlerinin dış kaynak kullanımıyla temin edilmesini sağlayarak, işletmeler için karmaşık bir yapıya sahip olan bilgi teknolojilerinin yönetimini kolaylaştırmakta, verimliliği artırmakta, kaynakları etkin kullanmaya, süreçleri geliştirmeye ve iş faaliyetlerini daha çekici, daha hızlı ve daha az maliyete katlanarak yenileştirmeye imkan vermektedir.

Bu tez çalışmasında, yeni bir bilişim hizmet modeli olan bulut bilişimin teknik analizi yapılarak, buluta geçiş ve ülkemizdeki mevcut durumun ortaya konması amaçlanmaktadır.

Tez çalışmam boyunca yoğun çalışma temposuna rağmen her konuda bana yardımcı olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Talha USTASÜLEYMAN’a sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim. Ayrıca bu süreçte verdikleri destek için çalışma arkadaşlarıma ve hep yanımda oldukları için aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

TRABZON, Eylül 2013

Çiğdem EYÜPOĞLU

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
GRAFİKLER LİSTESİ.....	XII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
GİRİŞ.....	1-2

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1.BULUT BİLİŞİM TEMEL KAVRAMLARI .....</b>	<b>3-21</b>
1.1.Bulut Tanımı .....	3
1.2.Bulut Bilişim.....	4
1.3.Bulut Bilişimin Tarihçesi ve Gelişimi. ....	5
1.4.Geleneksel BT Altyapısı ve Bulut Bilişim Altyapısı.....	8
1.5.Bulut Bilişimin Mimarisi .....	10
1.6.Bulut Bilişim Hizmet Modelleri .....	13
1.6.1.Hizmet Olarak Yazılım (Cloud Software as a Service – SaaS).....	14
1.6.2. Hizmet Olarak Platform (Cloud Platform as a Service – PaaS) .....	15
1.6.3. Hizmet Olarak Altyapı (Cloud Infrastructure as a Service – IaaS) .....	15
1.7.Bulut Bilişim Dağıtım Modelleri .....	17
1.7.1. Genel (Kamuya Açık) Bulut.....	17
1.7.2.Özel Bulut.....	18
1.7.3.Topluluk Bulutu.....	18
1.7.4.Hibrit (Karma) Bulut .....	19
1.8.Bulut Bilişimin Karakteristik Özellikleri.....	20
1.8.1.İsteğe Bağlı Self Servis.....	20

1.8.2.Geniş Ağ Erişimi .....	21
1.8.3.Kaynak Paylaşımı .....	21
1.8.4.Hız ve Esneklik.....	21
1.8.5.Ölçülebilirlik.....	21

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. BULUT BİLİŞİME GEÇİŞ, PAZAR, AVANTAJLAR VE DEZAVANTAJLAR..

.....	<b>23-59</b>
2.1.Buluta Geçiş Stratejileri.....	23
2.1.1. Buluta Geçişte Uygulama Öncelikleri .....	26
2.1.2. Büyük İşletmeler ve Buluta Geçiş .....	27
2.1.3.KOBİ'ler ve Buluta Geçiş .....	29
2.2.BT ve Bulut Bilişim Pazarı .....	29
2.2.1.Küresel BT ve Bulut Bilişim Pazarı .....	30
2.2.2.Türkiye BT ve Bulut Bilişim Pazarı .....	36
2.3.Bulut Bilişimin Avantajları.....	40
2.3.1.Maliyet.....	40
2.3.1.1.Düşük Yatırım Maliyeti .....	41
2.3.1.2.Enerji Maliyetleri .....	42
2.3.1.3.Bakım, İşletim ve Personel Maliyetleri.....	43
2.3.1.4.Kullandıkça Ödeme İmkânı .....	43
2.3.1.5.Yatırımın Hızlı Geri Dönüşü.....	44
2.3.2.Esneklik .....	44
2.3.3.Çevrecilik.....	45
2.3.4.Her Yerden Erişim Kolaylığı Sağlaması .....	45
2.3.5.Kolay Yönetim ve Raporlama .....	46
2.3.6.Verit Yedeklemesi ve Sınırsız Depolama Kapasitesi .....	46
2.4.Bulut Bilişimin Dezavantajları .....	46
2.4.1.Hizmet Sağlayıcıya Bağımlılık.....	47
2.4.2.Bant Genişliği .....	48
2.4.3.Güvenlik .....	49
2.4.4.Verit Gizliliği .....	50

2.4.5.Verilerin Nerede Olduğunun Belirsizliği.....	52
2.4.6.Standartların Geliştirilmesi .....	53
2.4.7.Hizmet Seviyesi Anlaşması -SLA .....	57
2.4.8.Bulut Bilişimin Denetimi.....	59

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE BULUT BİLİŞİM.....</b>	<b>61-84</b>
3.1.Dünyada Bulut Bilişim Uygulamaları .....	61
3.1.1.Kamu Bulutu Dünya Uygulamaları .....	61
3.1.1.1.Amerika Birleşik Devletleri .....	62
3.1.1.2.İngiltere .....	66
3.1.1.3.Japonya.....	68
3.1.1.4.Avrupa Birliği .....	69
3.1.1.5.Güney Kore .....	72
3.1.1.6.Singapur .....	72
3.1.2.Özel Sektör Bulut Uygulamaları .....	73
3.1.2.1.Google .....	73
3.1.2.2.Microsoft.....	74
3.1.2.3.Amazon .....	74
3.2.Türkiye’de Bulut Bilişim .....	75
3.2.1.Bulut Bilişimin Gelişimi .....	75
3.2.2. Kamu ve Bulut Bilişim .....	79
3.2.3.KOBİ’ler ve Bulut Bilişim.....	81
3.2.4.Teknik Düzenlemeler.....	82
3.2.5. Yasal Düzenlemeler .....	84
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>86</b>
<b>YARARLANILAN KAYNAKLAR.....</b>	<b>90</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>98</b>



## ÖZET

Bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, işletmelerin, yoğun rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri için hız, esneklik ve maliyet avantajlarını gözetmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır. İş süreçlerini geliştirmek ve bu avantajlardan faydalanmak için de bilgi teknolojilerine hiç olmadığı kadar ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak işletmelerin teknolojik altyapı gereksinimlerinin her geçen gün değişmesi ve artması değişime ayak uydurmalarını güçleştirmektedir. Genişleme ihtiyacı içindeki altyapının yönetilmesi işletmeler için hem karmaşıklığı beraberinde getirmekte hem de bilişimi her zamankinden daha pahalı hale getirmektedir.

İş hayatının her alanında dış kaynak kullanımının stratejik bir zorunluluk haline geldiği bir dönemde, bilişim sektöründe de bulut bilişim, işletmelere isteğe bağlı olarak, ‘kullandıkça öde’ prensibiyle, her an her yerden bilgi teknolojileri (BT) kaynaklarına erişme, paylaşma ve ortak kullanma imkanı sunmaktadır.

Bu çalışmada yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişimin teknik analizi yapılarak, geçiş stratejileri, BT ve bulut bilişim pazarı, avantajları ve dezavantajları incelenmiştir. Ülkemizdeki bulut bilişimle ilgili mevcut durum incelenip buluta geçişle ilgili farkındalığın artırılması ve kullanımına ilişkin eksikliklerin giderilmesi için öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bulut Bilişim, Bilgi Teknolojileri

## **ABSTRACT**

Fast growing in information technologies have revealed that businesses should take the advantage of speed, flexibility and cost into consideration to survive the intensive competition environment. Information technologies are needed ever before to develop the business processes and benefit from those advantages. However, the fact that technologic infrastructure requirement of the businesses change and increase every day makes them keep up with these conditions difficult. Directing the infrastructure, in need of enlargement, brings complexity with it, and also makes the informatics more expensive than usual.

Cloud computing in informatics sector enables to reach and share BT sources and to collectivize every time and everywhere, optionally, with the principle ‘pay as you use’ in the period in which every branch of business strategically requires foreign sources.

Transition strategies, BT and cloud computing market and its advantages and disadvantages were investigated in this study by technically analyzing cloud computing which is a new service model. Current situation related to cloud computing in our country were searched, and some proposals were made to increase the awareness of cloud computing and to correct deficiencies.

**Keywords:** Cloud Computing, Information Technology

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo Nr.</u>	<u>Tablonun Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	Avrupa Birliği Ülkelerinin Bulut Bilişim Çalışmaları .....	70

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil Nr.</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	Bulut - İnternet İlişkisi.....	3
2	Bulut Bilişimin Tarihsel Gelişimi .....	6
3	Bulut Bilişimin Kavramsal Gelişimi .....	8
4	Geleneksel BT Altyapısı.....	9
5	Bulut Bilişim Alt yapısı.....	9
6	Bulut Bilişim Kavramsal Referans Model .....	11
7	Bulut Bilişim Hizmet Modelleri .....	13
8	SaaS Hizmet Modeli.....	14
9	PaaS Hizmet Modeli.....	15
10	IaaS Hizmet Modeli.....	16
11	Bulut Bilişim Hizmet Modelleriyle Yönetimin Değişimi .....	17
12	Bulut Bilişim Dağıtım Modelleri.....	20
13	Buluta Geçiş Planlaması.....	25
14	Ülkelerin BT Ekonomileri Sıralaması .....	37
15	Bulut Bilişim Standardizasyonu Üzerine Çalışmalar .....	54
16	Yaşanan Gerçek Kesintiler .....	58
17	Kasumigaseki Bulutu.....	69
18	Anket Katılımcıların Bulut Bilişim Tercihleri.....	75

## GRAFİKLER LİSTESİ

<u>Grafik Nr.</u>	<u>Grafiğin Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	Bulut Bilişim Hizmetlerine Geçişteki En Önemli Etkenler.....	27
2	2011 Yılında Büyük Ölçekli İşletmelerin Buluta Geçirdikleri Uygulamalar.....	28
3	Küresel Bulut Bilişim Pazarı Tahminleri .....	31
4	Küresel Bulut Bilişim Gelirleri .....	32
5	2009 – 2014 Bulut Bilişim Gelir Değişim Tahminleri .....	34
6	BVP Bulut İndeksi.....	35
7	Türkiye Bilişim Sektörü Büyüklüğü .....	37
8	Bulut Bilişimin Sunduğu Önemli Avantajlar .....	39

## KISALTMALAR LİSTESİ

API	: Application Programming Interface – Programlanmış Arayüz Uygulamaları
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BSA	: Business Software Alliance – Ticari Yazılım Birliği
BT	: Bilgi Teknolojileri
BTK	: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
BTYK	: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
CAPEX	: Capital Expendature – Sermaye Gideri
CCIA	: Computer & Commonication Industry Assosiation – Bilgisayar ve İletişim Endüstrisi Birliği
CCM	: Cloud Control Matrix – Bulut Kontrol Matrixi
CCTA	: Central Computer and Telecommunications Agency - Merkezi Bilgisayar ve Telekomünikasyon Ajansı
CEO	: Chief Executive Officer – İcra Kurulu Başkanı
CIO	: Chief Information Officer – Bilgi Sistemleri Grubu Başkanı
CRM	: Customer Relationship Management – Müşteri İlişkileri Yönetimi,
CTO	: Chief Technology Officer – Teknolojiden Sorumlu Başkan
CSA	: Cloud Security Alliance – Bulut Güvenlik Birliği
CSCC	: Cloud Standards Customer Council - Bulut Standartları Müşteri Konseyi
ENISA	: European Network and Information Security Agency – Avrupa Ağ ve Bilgi Güvenliği Ajansı
ETSI	: European Telecommunications Standards Institute - Avrupa Telekomünikasyon ve Standartlar Enstitüsü
ERP	: Enterprise Resource Planning – Kurumsal Kaynak Planlaması
FCC	: The Federal Communications Commission - Federal İletişim Komisyonu
GSA	: General Services Administration - Genel Hizmetler İdaresi
GSYH	: Gayrisafı Yurtiçi Hasıla

IaaS	: Infrastructure as a Service – Hizmet Olarak Altyapı
IDC	: International Data Corporation – Uluslar arası Veri Kurumu
ISO	: International Organization for Standardization – Uluslararası Standartlar Organizasyonu
İK	: İnsan Kaynakları
MIC	: Ministry of Internal Affairs and Communications – İçişleri ve İletişim Bakanlığı
NCIA	: National Computing & Information Agency – Ulusal Bilişim ve Bilgi Bürosu
NIST	: National Institute of Standards and Technology – Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü
NTI	: National Telecommunications and Information Administration - Ticaret Bakanlığı Ulusal Telekomünikasyon ve Bilgi İdaresi
PaaS	: Platform as a Service – Hizmet Olarak Platform
OECD	: Organisation for Economic Co- operation and Development Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OMB	: Office of Management and Budget – Yönetim ve Bütçe Dairesi
OPEX	: Operating Expense – İşletme Gideri
SaaS	: Software as a Service – Hizmet olarak Yazılım
SLA	: Service Level Agreement – Hizmet Seviyesi Anlaşması
TBD	: Türkiye Bilişim Derneği
TCO	: Total Cost of Ownership – Toplam Sahip Olma Maliyeti

## GİRİŞ

Günümüzde bilgi teknolojileri, işletmeler için en az sermaye ve insan kaynağı kadar önem taşımaktadır. Bu noktadan hareketle işletmeler stratejik olarak gördükleri bilgi teknolojileri ile kaynaklarını etkin ve verimli kullanmaya, iş süreçlerini geliştirmeye odaklanmaktadır.

Bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, işletmelerin, yoğun rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri için hız, esneklik ve maliyet avantajlarını gözetmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır. İş süreçlerini geliştirmek ve bu avantajlardan faydalanmak için de bilgi teknolojilerine hiç olmadığı kadar ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak işletmelerin teknolojik altyapı gereksinimlerinin her geçen gün değişmesi ve artması değişime ayak uydurmalarını güçleştirmektedir. Genişleme ihtiyacı içindeki altyapının yönetilmesi işletmeler için hem karmaşıklıkla beraberinde getirmekte hem de bilişimi her zamankinden daha pahalı hale getirmektedir.

İş hayatının her alanında dış kaynak kullanımının stratejik bir zorunluluk haline geldiği bir dönemde, bilişim sektöründe de bulut bilişim, işletmelere isteğe bağlı olarak, ‘kullandıkça öde’ prensibiyle, her an her yerden bilgi teknolojileri (BT) kaynaklarına erişme, paylaşma ve ortak kullanma imkanı sunmaktadır.

İşletmelerin başlangıç yatırımı yapmadan ihtiyaç duydukları bilgi teknolojileri alt yapısına sahip olabilmelerine imkan tanıyan bulut bilişimin sunduğu en büyük fırsatlardan bir tanesi de işletmelerin BT teknolojilerinden, kendilerinden daha büyük ölçekteki firmalarla eşit şekilde faydalanmalarına olanak sağlamasıdır.

Yeni bir bilişim hizmet modeli olan ve gelişme potansiyeliyle dikkat çeken bulut bilişimin işletmelere sağladığı fayda ve fırsatların yanında zorluk ve riskleri de bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı gelişmekte olan bu hizmetin teknik analizini yapmak buluta geçişle ilgili stratejileri incelemek ve Türkiye’deki mevcut durumu değerlendirmektir.



Çalışmanın birinci bölümünde bulut bilişim ile ilgili temel kavramlardan ve bulut bilişimin gelişiminden genel olarak bahsedilmekte, geleneksel BT altyapısı ile bulut bilişim altyapısı karşılaştırılmaktadır. Daha sonra bulut bilişimin mimari yapısına değinilip, hizmet modelleri, dağıtım modelleri ve karakteristik özellikleri alt başlıklar halinde açıklanmaktadır.

İkinci bölümde, bulut bilişime geçiş stratejileri KOBİ ve büyük ölçekli işletmeler açısından incelenerek geçişte hangi uygulamalara öncelik verilmesi gerektiğine değinilmektedir. Ardından bulut bilişim pazarının boyutlarını ortaya koyabilmek adına küresel ve Türkiye'deki BT pazarları akabinde de küresel ve Türkiye'deki bulut bilişim pazarları incelenmektedir. Bölümün sonunda da geçişi kolaylaştırabilecek faydalar ile geçişi çekimser kılan zorluklar alt başlıklar halinde açıklanmaktadır.

Üçüncü bölümde, ilk olarak dünyada kamu bulut uygulamaları ile öne çıkan ülkelerin uygulamaları anlatılmakta, bu uygulamalarla gerçekleştirilenler ve hedeflenenlere değinildikten sonra özel sektörde yer alan çeşitli uluslararası hizmet sağlayıcıların bulut bilişim uygulamalarına örnekler verilmektedir.

Dördüncü bölümde, ülkemizde bulut bilişimin gelişimi, kamu sektöründe ve özel sektörde bulut bilişim kullanımı incelenerek konuyla ilgili teknik ve yasal düzenlemelere değinilmektedir.

Çalışmanın sonunda ise sonuç bölümüne yer verilerek, çalışma kısaca özetlenip ülkemizde bulut bilişimin benimsenmesi ve kullanılması ile ilgili çeşitli öneriler sunulmaktadır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

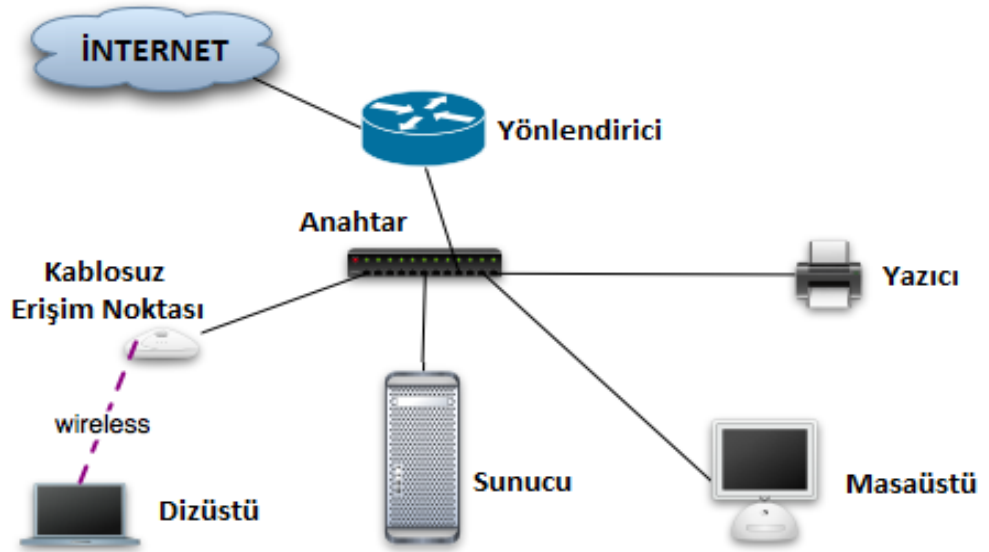
### 1.BULUT BİLİŞİM TEMEL KAVRAMLARI

Bu bölümde kısaca bulut ve bulut bilişim tanımı yapıldıktan sonra, bulut bilişimin gelişimi ve mimari yapısı ile ilgili bilgiler verilecektir. Ayrıca bulut bilişimin hizmet ve dağıtım modellerine değinilip, karakteristik özellikleri de anlatılacaktır.

#### 1.1.Bulut Tanımı

Bulut kelimesi, bilişim teknolojileri içerisinde interneti temsil etmek anlamında kullanılmaktadır (Velte ve diğerleri 2010: 3). Bu temsil, Şekil 1’de gösterildiği gibi bilgisayar ağı (network) diyagramlarında istemci ve sunucu bilgisayarlar, ağ geçidi (gateway), yönlendirici (router), anahtar (switch) vb. ağ elemanları ve aralarındaki bağlantılar kurulduktan sonra kalan kısımları ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Şekil 1:Bulut - İnternet İlişkisi



**Kaynak:** Korkmaz, 2010: 3

## 1.2.Bulut Bilişim

Bulut bilişim, bilişim sektöründe son birkaç yılın öne çıkan konularının başında yer almakla birlikte dünyada hala tartışılan ve henüz çizgileri tam olarak netleştirilmeyen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun en önemli nedeni bulut bilişimin yeni bir teknoloji değil yeni bir bilişim hizmet modeli olmasıdır.

Avrupa Ağ ve Bilgi Güvenliği Ajansı [ENISA] bulut bilişimi; “Çoğunlukla sanallaştırma ve dağıtık bilişim teknolojileri yoluyla BT kaynaklarının sağlanması için isteğe bağlı hizmet modeli” olarak tanımlamaktadır (Daniele ve Giles, 2009: 23).

Bilgi teknolojileriyle ilgili araştırmalar yapan bağımsız danışmanlık firması Forrester Research bulut bilişimi; ‘Kullandığın kadar öde mantığından hareketle internet teknolojileri yoluyla sunulan standartlaştırılmış BT yeteneği (hizmet, yazılım ya da altyapı)’ olarak tanımlamaktadır (Ried ve diğerleri, 2010: 3).

Bulut bilişim, mevcut tüm bilgi teknolojileri hizmetlerini, birçok şirketi son teknoloji BT servislerini kullanmaktan caydıran bilişim masraflarını da önemli ölçüde azaltarak, bütün fonksiyonları (henüz uygulamaya geçmemiş yeni fonksiyonlar dahil) ile birlikte yerine getirir (Staten, 2009: 7).

Ne olduğu ve en iyi nasıl kullanılacağına kadar birçok konudaki tartışmalara temel oluşturan bulut bilişimin tanımı pek çok çalışmada atıfta bulunulan Amerika Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü [NIST] tarafından şu şekilde yapılmaktadır: Bulut bilişim, asgari yönetim çabası veya servis sağlayıcı etkileşimiyle hızla tahsis edilebilen ve serbest bırakılabilen, yapılandırılabilir bilgi işlem kaynaklarının (örneğin ağlar, sunucular, depolama, uygulamalar ve hizmetler) paylaşılan bir havuzuna talep modeli üzerine kolay ağ erişimi sağlayan bir modeldir. Bu model erişilebilirliği desteklemekte ve beş temel unsur, üç hizmet sunumunu ve dört konumlandırma modelini kapsamaktadır (Mell ve Grance, 2011: 2).

NIST tarafından tanımlanan üç hizmet modeli ve dört dağıtım modeli ile beş temel unsur; Bulut Bilişim Dağıtım Modelleri, Bulut bilişim Hizmet Modelleri ve Bulut Bilişimin Karakteristik Özellikleri bölümlerinde detaylı olarak anlatılacaktır.

Pek çok farklı tanımla birlikte bulut bilişim, sahip olunan bilgi teknolojileri sisteminden beklenen her türlü hizmetin (uygulama, veri saklama, yedekleme, bilgi işleme, iletişim, kesintisiz enerji, bant genişliği) internet üzerinden kiralanması anlamına gelmektedir. Bu hizmet modelinde kaynaklara, istenildiği zaman, her yerden erişilebilmekte ve kullanıldığı kadar ödeme yapılmaktadır. Ayrıca kaynakların kullanımı kolaylıkla izlenebilmekte ve raporlanabilmektedir. Herhangi bir başlangıç ya da yatırım masrafı olmayan bu model çok hızlı kullanıma alınabilmekte ve hızla değer üretmeye başlamaktadır.

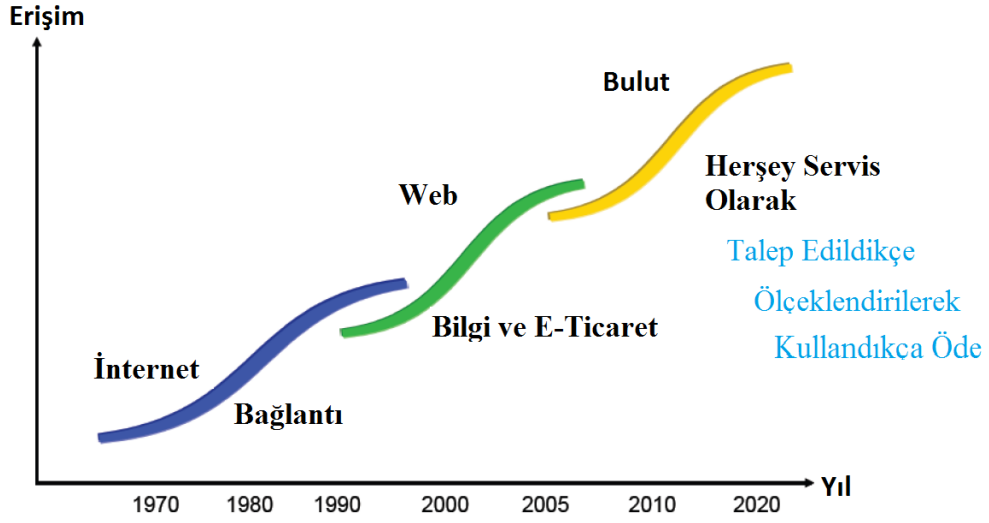
Özetle bulut bilişim tanımlarının ortak noktaları, bulut bilişimin yeni bir hizmet modeli olması, isteğe bağlı olarak, ‘kullandıkça öde’ prensibiyle her an her yerden erişime imkân tanınmasıdır.

### **1.3.Bulut Bilişimin Tarihçesi ve Gelişimi.**

Bulut bilişim bir hayalle başlamıştır. Bulut bilişim, bilişim servislerinin kamu hizmeti olarak elektrik, su gibi verilmesi hayalidir. 1961 yılında *John McCarthy* bulut bilişimi “*Bulut bilişim bir gün kamu hizmeti olarak organize olacaktır*” şeklinde tanımlamıştır.

Bilgi teknolojileri her on yılda bir büyük değişikliklere sahne olmaktadır. 1980’lerin başında kişisel bilgisayarların öne çıkması, 2000’li yılların başından bu yana varlığını sürdüren internet devrimi bu köklü değişikliklere verilebilecek en iyi örnekler arasında gösterilebilir. Pek çok teknoloji profesyoneli için 2010’lu yılların öne çıkan değişimi de bulut bilişimdir. Şekil 2’de bulut bilişimin kısaca gelişim evreleri gösterilmiştir.

**Şekil 2: Bulut Bilişimin Tarihsel Gelişimi**



**Kaynak:** Atalay, 2012: 2

Bulut bilişim, gelişmekte olan bir hizmet modelidir. Bu bilişim modeli, üç farklı teknolojinin gelişmesi ile mümkün olmuştur. Bulut bilişimi kullanılabilir kılan ve altyapısını oluşturan bu üç teknoloji;

- Web hizmetleri,
- Sanallaştırma (virtualization),
- Izgara (grid) bilişimdir.

Web hizmetleri internet üzerinden erişilebilen platformdan bağımsız yazılımlardır. Yazılımlar açık standartlara göre yazıldığından programlama dili ve işletim sisteminden bağımsızdır. Bu nedenle farklı kişilerce geliştirilen yazılımlar başka yazılımcılar tarafından kullanılabilir. Bu durum farklı yeni yazılımların çok daha kısa süre de gelişmesini mümkün kılmaktadır. Yazılımlar açık standartlara göre yazıldığından, düşük maliyetli ve yeni uygulamaların hızlı bir şekilde geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Yazılımların bağımsız olması, açık standartlara göre yazılması, diğer yazılımcıların bundan faydalanarak yeni uygulamalar geliştirmesi ekonomik olarak da fayda sağlamaktadır (Papazoglou ve diğerleri, 2008: 223-255).

Bulut bilişimin alt yapısını oluşturan diğer önemli bir gelişme ise sanallaştırma. Sanallaştırma, fiziksel bir makineyi ihtiyaçlar doğrultusunda yazılım vasıtasıyla istenilen sayıda birkaç aynı makinenin eşdeğeri halinde bölerek sunucu verimliliğini optimize hale getiren bir teknolojidir. Bu makineler bağımsız olarak işlerken birbirini etkilemeden tek bir sunucunun donanım kaynaklarını paylaşmaktadır. Sunucular sanallaştırma teknolojisi ile çok sayıda sanal sistem haline getirilip, her bir sanal sistem farklı müşterilere hizmet verebilmektedir (Babcock, 2010: 55-57).

Bulutun ölçek ekonomilerinin esnek işletiminin ve uzaktaki son kullanıcılar tarafından engelsiz biçimde kullanılabilir olmasının gerçek nedeni sadece PC parçalarından oluşturulmuş büyük bir veri merkezi, web hizmetleri standartlarının kullanımı ya da iş yüklerini otomatik olarak dengeleme yeteneği değil esas olarak sanallaştırma (Babcock, 2010: 55-57).

Sanallaştırma buluta esnek niteliğini veren ve böylece kullanıcının bir çok sunucudan hizmet alabildiği, diğer taraftan da bir çok kullanıcının aynı sunucudan hizmet alabildiği kilit teknolojilerden biridir (Babcock, 2010: 55-57).

Az sayıdaki fiziksel bilgisayar üzerinde çok sayıda sanal bilgisayar oluşturulması mantığına dayanan sanallaştırma teknolojisi, mevcut donanım kapasitesinin çok daha etkin bir şekilde kullanılmasına imkân tanımaktadır. Bu teknoloji kaynakların etkin ve verimli kullanılmasının önünü açmaktadır.

İşletmeler web sunucusu, veritabanı sunucusu, Kurumsal Kaynak Planlaması [ERP], Müşteri İlişkileri Yönetimi [CRM] vb. çeşitli iş uygulamalarıyla ilgili hizmet aldıkları bu teknoloji ile kesintisiz hizmet alabilmekte bu da işletmelere çok büyük avantaj sağlamaktadır (Lee ve Sawyer, 2009: 25-27).

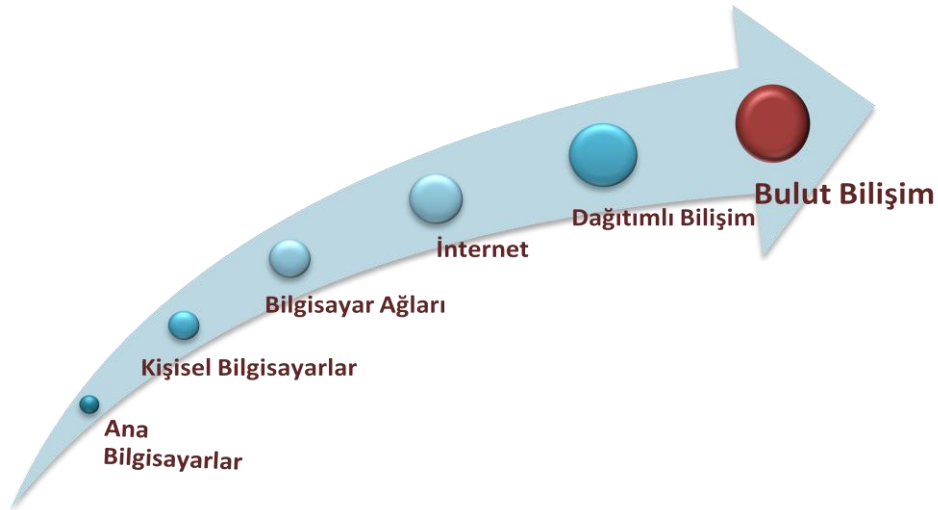
Bulut bilişimle ilgili üçüncü önemli teknoloji ise ızgara (grid) bilişim teknolojisidir. Izgara bilişim, coğrafi konum olarak birbirinden uzak mekanlar da bulunan sunucuların hesaplama, depolama ve bellek gibi kaynaklarının bilgisayar ağları ile birbirine bağlanarak ortak bir havuzda toplanması ve oluşan bu sanal sistemin kullanıcılar tarafından paylaşımına dayanan bilişim teknolojisidir. Bu teknoloji sayesinde farklı

mekanlarda bulunan sunuculara ait atıl kapasite kullanılarak daha büyük kapasiteli sanal sistemler oluşturulmaktadır (Maqueira ve diğerleri, 2009: 497)

Izgara bilişim sadece çok sayıda sunucunun hesaplama gücünün birleştirilmesi anlamına gelmemekte aynı zamanda bir programın çok sayıda bilgisayara paylaştırılarak paralel ve dağıtık bir şekilde çalıştırılması anlamına da gelmektedir (Sultan, 2011: 274).

Izgara bilişim kaynakların paylaşımı, koordinasyonu, yönetimi ve yüksek performans gibi özellikleri de sunmaktadır (Stanoevska ve diğerleri, 2010: 26).Şekil 3'te bulut bilişimin kavramsal gelişimi gösterilmiştir.

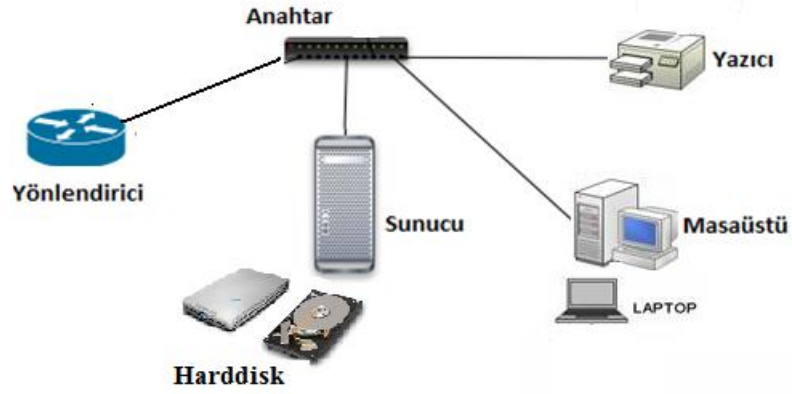
**Şekil 3: Bulut Bilişimin Kavramsal Gelişimi**



#### **1.4.Geleneksel BT Altyapısı ve Bulut Bilişim Altyapısı**

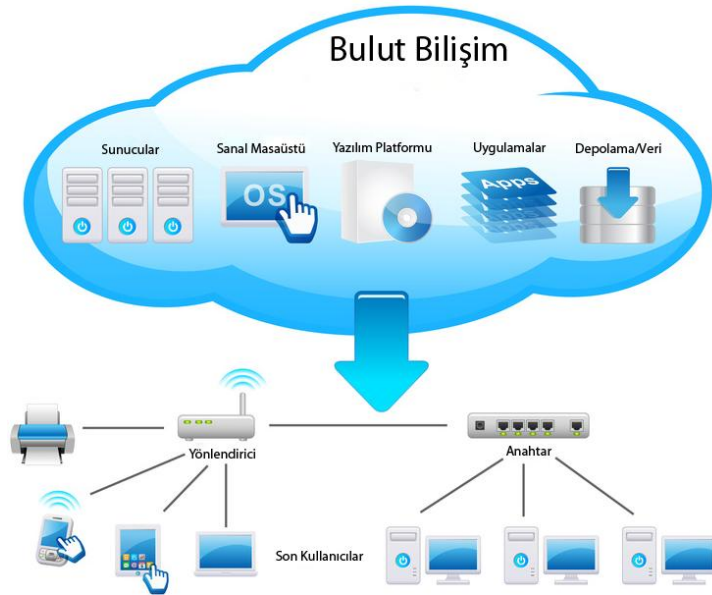
İşletmelerdeki geleneksel BT altyapısında yer alan ana unsurlar; bilgisayarlar, sunucular, sabit diskler ve yedekleme sistemleridir. Bunun yanı sıra bu sistemlere hizmet veren kesintisiz güç kaynakları, jeneratörler, veri merkezleri, klimalar ve yangın söndürme cihazları da bulunmaktadır. Bu teçhizatların güvenliği, sistemlerin sağlıklı çalışması işletmenin kendi sorumluluğunda bulunmaktadır. İşletme, sistemin çalışmasının sürekliliğini, güvenliğini ve sistemin güncel tutulması ile ilgili her türlü önlemi almak durumundadır. Şekil 4'te bu altyapıya ait örnek sunulmuştur.

**Şekil 4: Geleneksel BT Altyapısı**



Klasik BT altyapısından farklı olarak bulut bilişim aşağıda Şekil 5’de görüldüğü gibi bir alt yapı sunmaktadır. Bu yapı sayesinde yedekli, hızlı ve kesintisiz bir altyapı, düzgün bir veri merkezi ortamında çalışan BT altyapısı, mail, sunucu, şebeke güvenlik ürünleri, arşivleme ve yedekleme çözümleri, elektrik, UPS, soğutma sistemleri, sunucu ve uygulamalar gibi özelliklere sahip olmaktadır.

**Şekil 5: Bulut Bilişim Alt yapısı**



**Kaynak:** Cloud Computing (t.y.) <http://www.gdv.com.au/cloud-computing.html>

Bulut bilişim hizmeti alan işletmeler bilişim hizmetleri sağlamak için kullandıkları sistemler ve bu sistemler için iklimlendirme, kesintisiz güç kaynağı, jeneratör, güvenlik



cihazları ve erişim cihazları bulundurmaları gerekmemektedir. Hizmetin yönetimi bulut bilişim hizmeti veren servis sağlayıcı tarafından yapılmaktadır. Bulut hizmetinin alınabilmesi için sadece kişisel bilgisayarlar ve internet bağlantısının olması yeterlidir.

Geleneksel BT yaklaşımında altyapıyı oluşturan tüm donanım, yazılım, işletmenin kontrolü ve yönetimindedir. Bu nedenle donanım ve yazılımlara karar verilmesi, karar verilen donanım ve yazılımların mevcut sistemle bütünleştirilmesi, sistemin yedeğinin oluşturulması, işletme için gerekli uygulama programlarının seçilmesi ve güncellenmesi ve bakımı BT bölümünün sorumluluk sahasındadır.

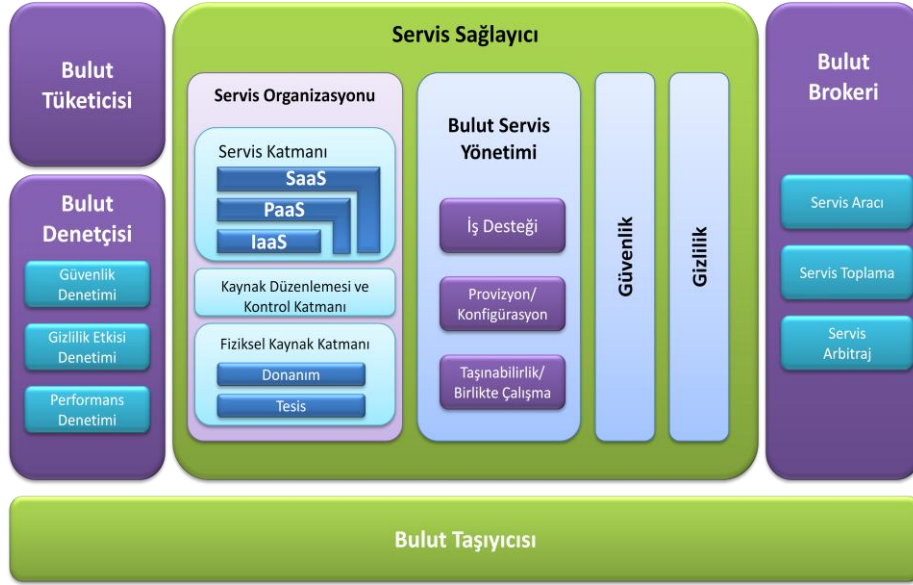
Bulut bilişim, BT alt yapısını kuracak olan işletmeler için geleneksel yaklaşımda anlatılan ve işletme üzerinde yük olan tüm süreçleri bulut servis sağlayıcıların yönetimine bırakmaktadır. Bulut servis sağlayıcılar donanım ve yazılımlarda oluşacak hataların giderilmesi, veri trafiğinin yönlendirilmesi, veri depolama alanların yönetimi, sistem güncellemelerinin yapılması, güvenlik açıklarının giderilmesi gibi işlemleri ücret karşılığında işletmeler adına yapmaktadır.

Böylece BT bölümleri donanımların, sistemlerin ve uygulamaların nasıl kurulup barındırılarak yönetileceğinden çok hizmetlerin ve servislerin işletmelerine sağlayacağı faydalara daha fazla odaklanabilmektedir.

### **1.5.Bulut Bilişimin Mimarisi**

Şekil 6'da gösterilen bulut bilişim kavramsal referans modelinde, bulut kullanıcısı, servis sağlayıcısı, bulut denetçisi, bulut broker ve bulut taşıyıcısı olmak üzere 5 önemli aktör tanımlanmaktadır. Bunlar:

**Şekil 6: Bulut Bilişim Kavramsal Referans Model**



**Kaynak:** Liu ve diğerleri, 2011: 3

#### a) Bulut Kullanıcısı

Bulut kullanıcısı, servis sağlayıcının sunduğu hizmetleri (yazılım, platform ya da altyapı servisleri) alan kişi veya işletmeyi temsil etmektedir. Bulut kullanıcısı, talep ettiği, kendisine uygun hizmet modelini satın alırken hizmet kalitesi, güvenlik, performans vb. gereksinimlerini ve beklentilerini garanti altına almak istemektedir. Bu gereksinimlerini karşılayacak Hizmet Seviyesi Anlaşması [SLA] imzalayarak bu hizmeti almaktadır. Bulut kullanıcısı aldığı bu hizmet karşılığında bulut sağlayıcısına belirli bir hizmet bedeli ödemektedir (Liu ve diğerleri, 2011: 5).

#### b) Servis Sağlayıcı

Bulut servis sağlayıcısı, bulut kullanıcılarına uygun hizmetleri; Hizmet Olarak Altyapı [IaaS], Hizmet Olarak Platform [PaaS], Hizmet olarak Yazılım [SaaS] sağlayan organizasyonlardır (Liu ve diğerleri, 2011: 7).

Servis sağlayıcı, hizmetleri sağlarken seçilen hizmet modeline göre gereken altyapıyı kurmakta, yönetmekte, bakımını yapmakta ayrıca yazılım güncellemesini de

sağlamaktadır. Şebekeye erişim sağlamak isteyen bulut kullanıcılarına bulut servislerini dağıtmak için gerekli düzenlemeleri yapmaktadır.

Bulut kullanıcılarına yazılım hizmeti verilirken kullanıcının talep ettiği servis seviyesini sağlamak için bulut altyapısındaki yazılım güncellemeler, kurulumlar, bakımlar bulut sağlayıcısı tarafından sağlanmaktadır.

Servis sağlayıcının altyapı hizmet modelinde yönetsel kontrolü sınırlı iken, yazılım hizmet modelinde, uygulamaların ve altyapının yönetiminde, kontrolünde en fazla sorumlu olduğu kabul edilmektedir (Liu ve diğerleri, 2011: 7).

### **c) Bulut Denetçisi**

Bulut güvenlik ve performans uygulamasını, bilgi sistemleri işlemlerini, bulut servislerinin değerlendirilmesini bağımsız olarak yöneten birimdir. Denetimler objektif kanıtlar değerlendirilerek, standartlara uygunluğu sağlamak için yapılmaktadır. Bulut denetçisi, bulut sağlayıcısı tarafından sağlanan hizmetleri gizlilik etkisi, performans, güvenlik kontrolleri vb. konular açısından değerlendirebilmektedir (Liu ve diğerleri, 2011: 8).

### **d) Bulut Broker**

Bulut bilişim geliştikçe, bulut servislerinin bütünleşmesini yönetmek bulut kullanıcıları için oldukça karmaşık olabilmektedir. Bulut kullanıcısı doğrudan bir bulut sağlayıcısıyla irtibat kurmak yerine bir bulut brokerdan bulut servisleri talep edebilmektedir. Bulut broker bulut sağlayıcıları ve bulut kullanıcılar arasındaki ilişkileri, kullanımı, performans ve bulut servislerini yönetmektedir (Liu ve diğerleri, 2011: 8).

## e) Bulut Taşıyıcı

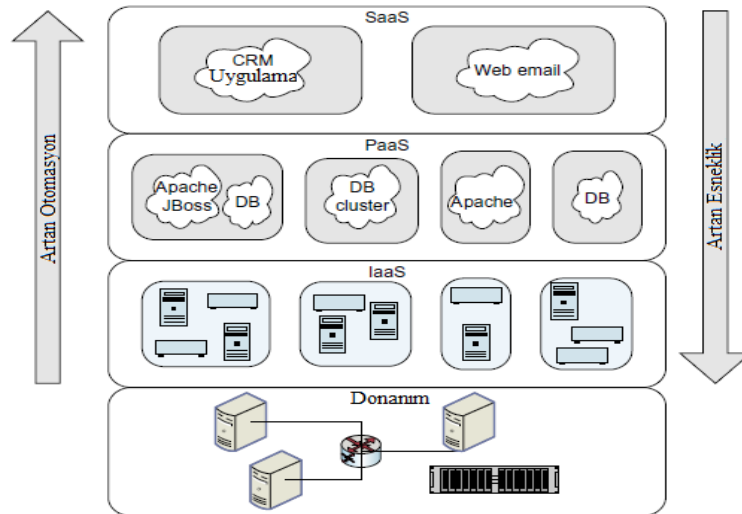
Bulut taşıyıcısı, bulut kullanıcılar ve bulut sağlayıcılar arasında bulut servislerinin ilişkilendirilmesini ve taşınmasını sağlamak görevini görmektedir. Bulut taşıyıcı, telekomünikasyon, ağ ve diğer erişim cihazları ile kullanıcılara erişim sağlamaktadır. Örneğin, bulut kullanıcıları, bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar, cep telefonları, mobil internet cihazları gibi ağ erişim cihazlarıyla bulut servislerine ulaşabilmektedirler (Liu ve diğerleri, 2011: 8).

## 1.6.Bulut Bilişim Hizmet Modelleri

Bulut bilişim tanımında bulut kullanıcılarının bulut bilişim hizmetini üç farklı modele göre kullandıkları belirtilmektedir. Bu modeller Şekil 7’de gösterildiği gibi listelenmektedir (Mell ve Grance , 2011: 1-7).

- Hizmet Olarak Yazılım (Cloud Software as a Service – SaaS)
- Hizmet Olarak Platform (Cloud Platform as a Service – PaaS)
- Hizmet Olarak Altyapı (Cloud İnfrastructure as a Service – IaaS)

Şekil 7: Bulut Bilişim Hizmet Modelleri



**Kaynak:**Sitaram ve Manjunath, 2012: 14

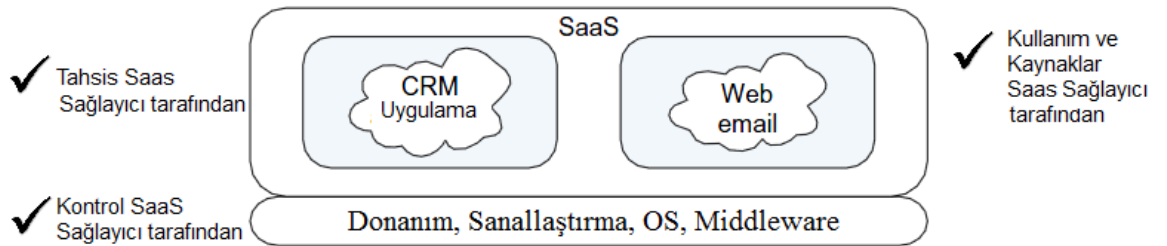
### 1.6.1.Hizmet Olarak Yazılım (Cloud Software as a Service – SaaS)

Şekil 8’de temsili olarak gösterilen bu modelde kullanıcı, hizmet sağlayıcının altyapısı üzerinde çalışan uygulamaları kullanmaktadır. Bu uygulamalara, bir web tarayıcı (Örn: web tabanlı e-posta) gibi ince bir istemci arayüz yoluyla, muhtelif istemci cihazlarından erişilebilmektedir. Bulut kullanıcısı, bu modelde iletişim ağını, sunucuları, işletim sistemlerini, depolama aygıtlarını hatta bireysel uygulama imkânlarını (kullanıcıya özel sınırlı uygulama yapılandırma ayarları dışında) kapsayan ağ altyapısını yönetemez veya kontrol edemez. Kullanıcı, hizmet aldığı uygulama üzerinde web tarayıcı arayüzü üzerinden tanımlanan izinlerle sınırlı olmak kaydıyla istediği ayarları yapabilmektedir (Mell ve Grance, 2011: 2).

Bu modelde kullanıcı bir web tarayıcı vasıtası ile erişebildiği uygulamaların nerede ve hangi sunucular üzerinde kurulu olduğunu bilemeyecektir. Kullanıcının kendi bilgisayarına bir yazılım yüklemesine gerek yoktur (Seyrek, 2011: 704). Kullanıcı, bulut hizmeti almakta olduğu sunucu bilgisayar üzerindeki yazılımı vasıtasıyla veriler üzerinde çalışabilmektedir (Schubert, 2010: 10).

Hizmet olarak yazılım modelinde uygulama bir bulut üzerinde çalışmakta ve kullanıcı bilgisayarına uygulamanın yüklenmesine ve çalıştırılmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. SaaS örnekleri; Salesforce.com, NetSuite veya GMail, TurboTax Online, Facebook veya Twitter gibi kişisel uygulamalarla Google Apps gibi kurumsal düzeyde uygulamalardır (Marston ve diğerleri, 2011: 176-189).

**Şekil 8: SaaS Hizmet Modeli**



**Kaynak:** Sitaram ve Manjunath, 2012: 17

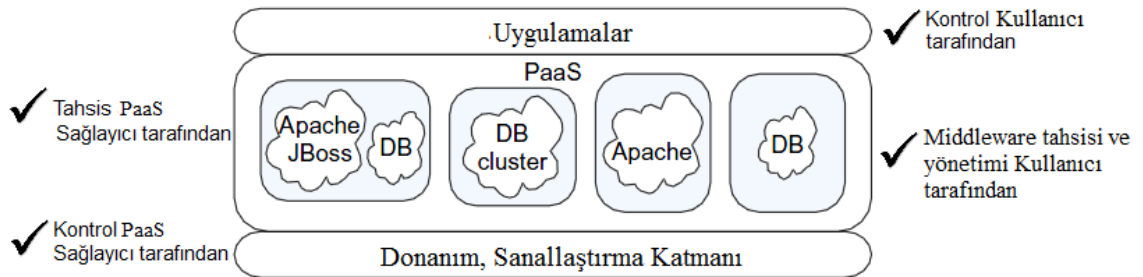
### 1.6.2. Hizmet Olarak Platform (Cloud Platform as a Service – PaaS)

Şekil 9’da temsili olarak gösterilen bu modelde servis sağlayıcı tarafından kullanıcıya sağlanan imkân, kendi uygulamalarını geliştirip çalıştırabileceği bir platform sunmaktır. Bu platform kullanıcıya iletişim ağını, sunucuları, işletim sistemleri veya depolama aygıtlarını da kapsayan ağ altyapısını konumlandırma ve çalıştırma imkânı sunmaktadır. Kullanıcı kendisi dışında platform altyapısını oluşturan diğer bileşenler üzerinde herhangi bir yönetim ve kontrole sahip değildir. Kullanıcı altyapı üzerinde konumlandığı yazılım uygulamalarını ve uygulama barındırma ortam ayarlarını yönetebilmektedir (Mell ve Grance,2011: 2).

PaaS hizmet modeline verilebilecek en iyi örnekler Google AppEngine ve Microsoft Azure platformlarıdır (Kavzoğlu, 2012: 3)

Hizmet olarak platform veya PaaS, satın alma ve yönetme maliyet ve karmaşıklığı olmadan temel donanım ve yazılım katmanları uygulamalarının geliştirilmesi ve dağıtımını kolaylaştırır. PaaS örnekleri arasında, Microsoft Azure Hizmetleri Platformu, Salesforce Force.com, Google Uygulama Motoru, Amazon İlişkisel Veritabanı Hizmetleri ve Rackspace Bulut Siteleri bulunmaktadır (Marston ve diğerleri, 2011: 176-189).

Şekil 9: PaaS Hizmet Modeli



**Kaynak:**Sitaram ve Manjunath, 2012:16

### 1.6.3. Hizmet Olarak Altyapı (Cloud Infrastructure as a Service – IaaS)

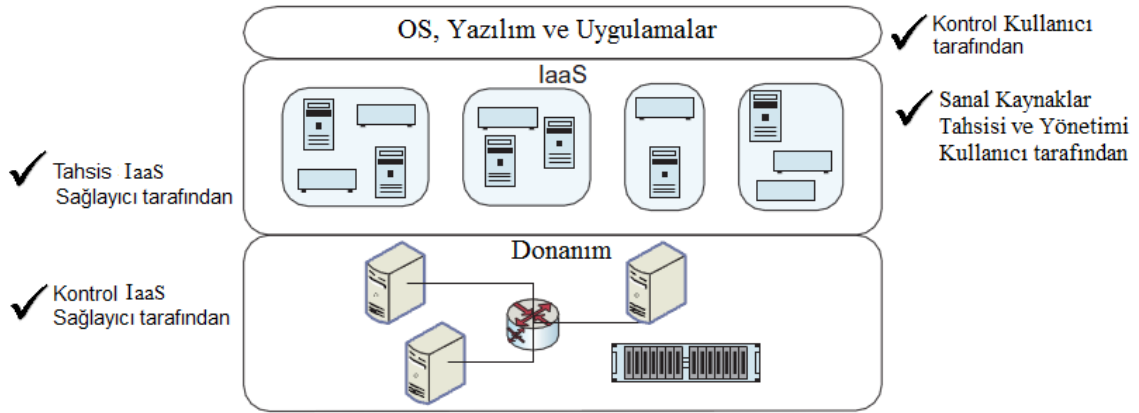
Bulut bilişimin üçüncü modeli hizmet olarak altyapı veya IaaS’dır. Bu modelde, depolama ve bilgi işlem yetenekleri bir hizmet olarak sunulmaktadır. Amazon’un S3

depolama hizmeti ve EC2 bilişim platformu, Rackspace Bulut Sunucuları, Joyent ve Terremark, IaaS'ın bazı önemli örneklerindedir (Marston ve diğerleri, 2011: 176-179).

Bu hizmet modeli büyük oranda sanallaştırma teknolojisine dayanmaktadır. Şekil 10'da temsili olarak gösterilen bu modelde kullanıcı ihtiyacı olan işlemci, depolama, iletişim ağı ve diğer temel ağ kaynaklarını kendisi yapılandırabilmekte, isteğe bağlı olarak ihtiyacı olan işletim sistemi ve uygulamaları kurabilmektedir. Kullanıcı yine de bulut alt yapısı üzerinde tam bir yönetim ve kontrole sahip değildir. Ancak işletim sistemleri, bellek ve konuşlandırılmış uygulamalar üzerinde kontrole sahiptir (örn: güvenlik duvarı) (Mell ve Grance, 2011: 3).

IaaS hizmet modeline verilebilecek en iyi örnek Amazon Elastic Computer Cloud (EC2) hizmetidir (Kavzoğlu, 2012: 3).

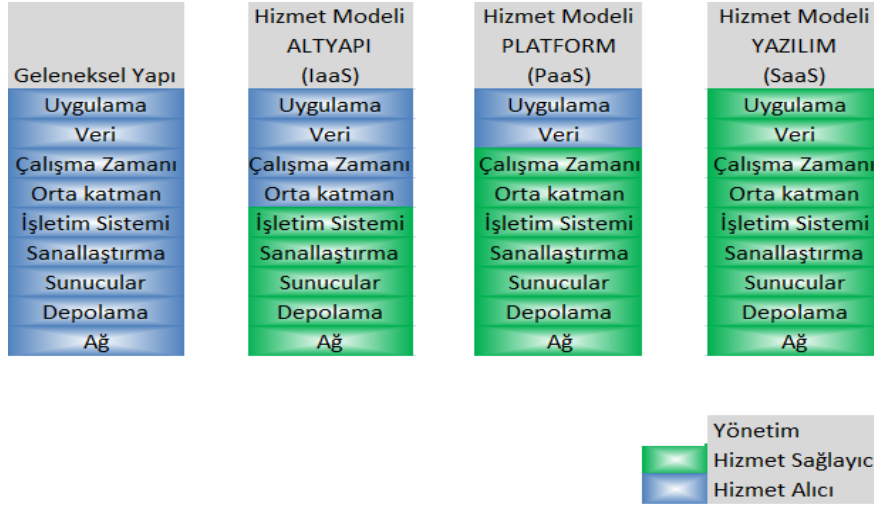
**Şekil 10: IaaS Hizmet Modeli**



**Kaynak:** Sitaram ve Manjunath, 2012: 15

Söz konusu hizmet modellerinde hizmet alıcılar ve hizmet sağlayıcıların yapabildikleri müdahaleler ile yönetici birimlerin işlem yüklerini içeren gösterim Şekil 11'de verilmiştir. Hizmet modellerine göre yönetimin hizmet alıcıdan hizmet sağlayıcıya geçişi gösterilmektedir.

**Şekil 11: Bulut Bilişim Hizmet Modelleriyle Yönetimin Değişimi**



**Kaynak:** Mather ve diğerleri, 2009: 30

### 1.7. Bulut Bilişim Dağıtım Modelleri

Mell ve Grance, (2011) tarafından yapılan bulut bilişim tanımında bulut kullanıcılarının bulut bilişim hizmetini Şekil 12’de temsili olarak gösterilen dört farklı modele göre konumlandırabilmektedirler. Bunlar:

- Genel (Kamuya Açık) Bulut,
- Özel Bulut,
- Topluluk Bulutu,
- Hibrit (Karma) Buluttur.

#### 1.7.1. Genel (Kamuya Açık) Bulut

Hizmet sağlayıcıya ait bulut altyapısı tüm kamunun ya da geniş bir sektörün kullanımına sunulmakta ve birçok kullanıcı tarafından kullanılmaktadır. Ticari, akademik, kamu kurumları veya bunların bazı kombinasyonları tarafından yönetilebilmekte ve işletilebilmektedir. Bulut altyapısı servis sağlayıcı binasındadır (Mell ve Grance, 2011: 3).

Kamu bulutunda, yazılım ve donanım servis sağlayıcılar tarafından internet üzerinden üçüncü şahıslara ve özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelere verilebilmektedir.



Google Apps her büyüklükteki birçok kuruluş tarafından kullanılan bir genel bulutun tanınmış bir örneğidir (Marston ve diğerleri, 2011: 176-178). Amazon ve Salesforce.com bu modelin örnekleri olarak gösterilebilir (Atalay, 2012: 4).

### **1.7.2.Özel Bulut**

Bulut altyapısı, çoklu kullanıcıları da içeren tek bir kurumun kullanımı için yapılandırılmaktadır. Bu altyapı kurum, üçüncü bir taraf veya bunların kombinasyonları tarafından yönetilebilmekte ve işletilebilmektedir. Bulut altyapısı kurum içinde veya dışında bulunabilmektedir (Mell ve Grance, 2011: 3).

Özel bulutlar, donanım, yazılım ve ağ altyapısını başkalarıyla paylaşmak istemeyen büyük kurumların kendi kullanımları için oluşturdukları bulut dağıtım modelini ifade etmektedir. Bu modelin tercih edilmesinin en önemli nedeni güvenlik ve gizlilik kaygılarıdır.

Bu model hizmetlerin yalnızca bir kurum tarafından ulaşılabilecek şekilde düzenlenmesini sağlamaktadır. Bu modelde hizmetler kurumun kendi ağı içerisinde çalıştırabildiği gibi kurumun ağı dışındaki kaynaklarla da çalıştırılabilmektedir. Hizmetlerin yönetimi hem kurumun kendisi tarafından hem de kurum dışındaki başka kurumlar tarafından da yapılabilmektedir (TBD, 2012: 19).

### **1.7.3.Topluluk Bulutu**

Topluluk ağı altyapısı, ortak ilgi alanları (örn: güvenlik gereksinimleri, politika ve görüş birliği) olan birden çok kurum tarafından kullanılmaktadır. Topluluktaki bir veya birden çok örgüt, üçüncü bir taraf veya bunların kombinasyonları tarafından sahiplenilebilir, yönetilebilir ve işletilebilir. Topluluk bulutunda ağ bina dışında veya içinde bulunabilmektedir (Mell ve Grance, 2011: 3).

Bu modelde kaynakları birden fazla kurum ortaklaşa kullanmaktadır. Özel buluta nazaran daha avantajlı olduğunu söylemek mümkündür. Bir kurum kaynakları kullanmadığı zaman diğer bir kurum kullanabilmekte ve bu durum kaynakların etkin

kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca bu model genel buluttan farklı olarak özel buluta ait özelleştirme faaliyetlerini de barındırmaktadır. Fakat söz konusu birden fazla kurum olması nedeniyle özel buluta nazaran özelleştirme esnekliğinin daha az olduğunu söylemek mümkündür. Ortaklık bulutu genel buluta göre birtakım dezavantajlar içermektedir. Bunlardan ilki birkaç kurumun ihtiyaçlarının zaman içinde benzerlik göstermesi nedeniyle aynı anda aynı kaynaklara erişme olasılığı iken diğeri de bunu sağlayan alt yapının mevcut olmamasıdır (TBD, 2012: 20).

ABD federal hükümeti bir topluluk bulutunun en büyük kullanıcılarından birisidir. Terremark's Enterprise Kurumsal bulut platformu üzerine inşa edilmiştir. Hükümetin çok özel uygulamalarının Forms.gov (tüm federal formlar için) topical Cars.gov ('Cash for Clunkers' olarak adlandırılan program) ve Flu.gov gibi ABD hükümetinin resmi internet portalı USA.gov bağlantılı programlara aktarılmasına izin vermektedir. Ekim 2010 da, ABD Genel Hizmetler İdaresi, Enomaly'yi federal, devlet ve yerel yönetimlere hükümetin bulut tabanlı hizmetler deposundan bulut tabanlı IaaS sağlamak için seçmiştir (Marston ve diğerleri, 2011: 178-179).

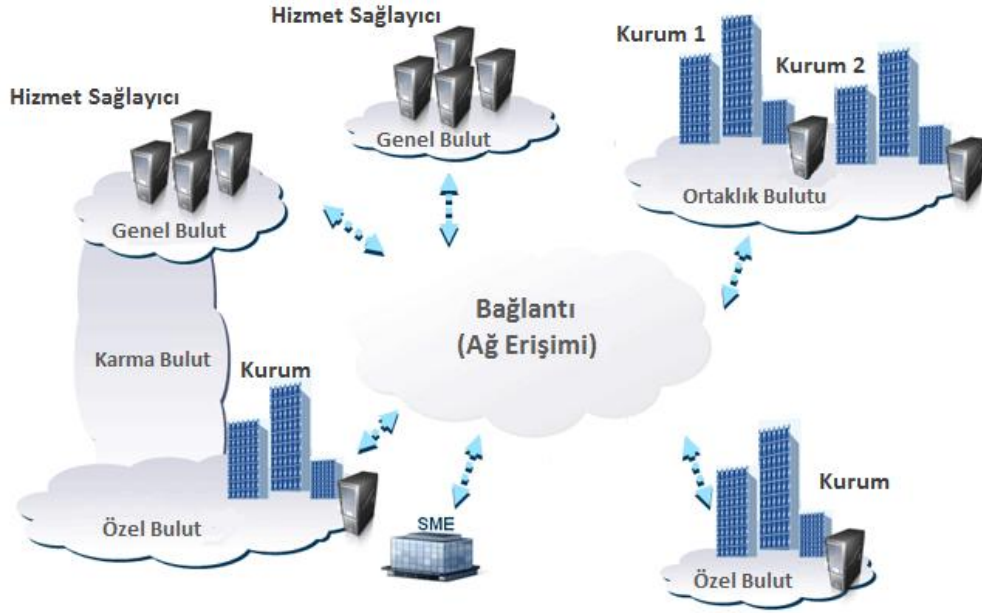
#### **1.7.4.Hibrit (Karma) Bulut**

Bu model farklı bulutların birleşiminden (kamuya açık, özel ya da topluluk bulutları olabilir) oluşabilecek bulutları ifade etmektedir. İki veya daha fazla model birleşmektedir. Bu modelde hem özel buluttaki özelleştirme avantajı hem de genel ve ortaklık bulutundaki düşük maliyet avantajı yer almaktadır (TBD, 2012: 21).

Bulut altyapısı kamu genelinin veya büyük bir sektörün kullanımı için yapılandırılmıştır. Ticari, akademik, kamu kurumları veya bunların ortaklıkları tarafından yönetilebilir ve işletilebilir. Hibrit bulutta ağ hizmet sağlayıcı binasındadır (Mell ve Grance, 2011: 3).

Apps.gov bir kamu bulutu ve özel bulut kombinasyonu yaratarak bir hibrit bulut oluşturmuştur. Apps.gov kritik iş hizmetleri ve verileri organizasyonun kontrolünde özel bulutta tutarak, kritik olmayan bilgileri genel bulut içine kaydırmıştır (Marston ve diğerleri, 2011: 178-179).

**Şekil 12: Bulut Bilişim Dağıtım Modelleri**



**Kaynak:** Korkmaz, 2010: 15

### **1.8.Bulut Bilişimin Karakteristik Özellikleri**

Bulut bilişimin Mell ve Grance, (2011: 2) tarafından tanımlanan 5 karakteristik özelliği de şunlardır:

- İsteğe Bağlı Self Servis,
- Geniş Ağ Erişimi,
- Kaynak Paylaşımı,
- Hız ve Esneklik,
- Ölçülebilirliktir

#### **1.8.1.İsteğe Bağlı Self Servis**

Hizmet alıcı sunucu, ağ, depolama gibi bilgi işlem kaynaklarını otomatik olarak ihtiyaç duyuldukça tek taraflı alabilmektedir (Mell ve Grance, 2011: 2).

Kullanıcı herhangi bir hizmet alıcının sağladığı kaynakları istediği kadar kullanıp,

bundan istediği sürece faydalanabilmektedir.

### **1.8.2.Geniş Ağ Erişimi**

Hizmet alıcı geniş bant ağ erişimi olduğu müddetçe, tüm platformlardan (örn: cep telefonları, tabletler, laptoplar) ihtiyaç duyduğu tüm kaynaklara ve hizmetlere ulaşabilmektedir (Mell ve Grance, 2011:2).

### **1.8.3.Kaynak Paylaşımı**

Hizmet sağlayıcının BT kaynakları, farklı fiziksel ve sanal kaynakların kullanıcı talebi doğrultusunda dinamik olarak atandığı, çok sayıda kullanıcıya hizmet vermek üzere havuz haline getirilebilir. Kullanıcının kaynaklar üzerinde bir yetkisi ve nerede olduğu ile ilgili bilgisi bulunmamaktadır. Kaynaklara örnek olarak depolama, işlem, hafıza ve ağ bant genişliği verilebilir (Mell ve Grance, 2011: 2).

### **1.8.4.Hız ve Esneklik**

Hizmet sağlayıcı kullanıcılar için çoğunlukla sınırsız ve herhangi bir zamanda herhangi bir miktarda kullanılacak kaynaklar sağlamaktadır (Mell ve Grance, 2011: 2).

Kullanıcılara istediği kadar hizmet alma ve aldığı hizmet kadar ödeme yapma imkânı sağlamaktadır. Kullanıcılar ihtiyacı kadar kaynak kullanmakta ve bunun karşılığında kullandığı kaynak kadar ödeme yapmaktadır.

### **1.8.5.Ölçülebilirlik**

Bulut bilişimle hizmetin yapısına (örn: depolama, işlem, bant genişliği ve aktif kullanıcı hesapları) uygun düşen bir ölçüm yeteneği geliştirilerek kaynak kullanımı otomatik olarak kontrol ve optimize edilebilmektedir. Böylece kaynak kullanımı hem hizmet sağlayıcı hem de hizmet alıcısı için şeffaflık, takip edilebilme, kontrol edilebilme ve raporlanabilme imkânı sağlamaktadır (Mell ve Grance, 2011: 2).

Bulut bilişim hizmetleri işletmelerin, bilgisayar sistemlerine kimlerin, ne zaman, nerede erişimin sağladığını kontrol etme imkânı vermektedir. Bütün sistem web tabanlı bir ara yüz üzerinden yönetilebilmektedir ( Marston ve diğerleri, 2011: 181).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. BULUT BİLİŞİME GEÇİŞ, PAZAR, AVANTAJLAR VE DEZAVANTAJLAR

Bu bölümde bulut bilişime geçiş stratejileri, bulut bilişim pazarı, avantajları ve dezavantajları anlatılacaktır. İşletmelerin bulut bilişime geçerken izleyeceği yol anlatılırken pazarın boyutunu ortaya koyabilmek için BT pazarı da incelenecektir. Bulut bilişimin avantaj ve dezavantajları işletmelerin aldıkları hizmet ve dağıtım modeline göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu bölümde bunlardan öne çıkanlar incelenecektir.

#### 2.1. Buluta Geçiş Stratejileri

Bilişim alt yapıları ve hizmetlerinin sürekli gelişiyor olması, büyüme sürecindeki işletmelerin teknolojik alt yapı gereksinimlerini de her geçen gün artırmaktadır. Bu durum işletmeler için olumsuz bir durum olarak görülse de aslında bulut bilişimle birlikte işletmelerin teknolojiye adaptasyonu kolaylaşmakta ve erişimi daha hızlı olabilmektedir.

Çünkü bulut bilişim, işletmelere ihtiyaçlarıyla paralel genişleyebilen esnek bir alt yapı sunmaktadır. Bu durumda altyapının yönetimi ile birlikte işletmelere, hem maliyetler açısından hem de iş gücü açısından avantaj sağlamaktadır. Ancak hizmet alıcılar tarafından başta güvenlik ve hizmet kalitesi olmak üzere önceki bölümlerde de anlatılan pek çok endişe mevcuttur. Bulut bilişimle ilgili bu sorunlar, hizmet alıcıların bu teknolojiyi kabul etmelerinin önünde büyük engel teşkil etmekte ve birçok potansiyel hizmet alıcısının bu hizmet modeline çekimser yaklaşmasına neden olmaktadır.

Sanallaştırma ve bulut alt yapılarıyla ilgili alanlarda çalışan VMware firmasının finansmanını sağladığı, Uluslararası Veri Kurumu [IDC] tarafından gerçekleştirilen ve 2011 yılında yayınlanan ‘Hibrid Bulut Başarısını Yükseltin: BT’nin Düşünce Şeklini Değiştirmek’ başlıklı araştırmaya göre, işletmelerin üçte biri bilgi teknolojileri stratejilerinde bulut bilişimi hayati unsur olarak görmektedirler (Nebuloni, 2011: 2).

Bazı işletmeler için kuruma özel bulut modeliyle bulut bilişime geçişle ilgili çoğu teknolojik kaygıların ortadan kalktığı ancak, güvenlik, performans ve fiyat uygunluğunun onları çekimser bırakan ana başlıklar olduğu düşünülmekteydi. Oysa araştırma buluta geçişteki asıl engelin kurumsal kültürden kaynaklandığını ortaya koymaktadır.

Araştırmada, bu iç engellerin veri ve uygulamaların fiziksel olarak başka bir yerde olmasının psikolojik olarak rahatsızlık verici olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir. İşletmelerin buluta geçiş sürecinde bilgi teknolojileri konusunda düşünce şekillerini değiştirmelerinin de çok önemli hatta kurumsal kültürü dönüştürmenin, en az teknolojiye adapte olmak kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır (Nebuloni, 2011: 8-10).

Bulut bilişimin tüm belirsizlik ve risklerinin yanında geçiş için en büyük tehditlerden biri yerleşik birimlerden tepki gelmesi olasıdır. BT bölümleri bulut bilişimi veri güvenliği, bilgi teknolojileri denetim politikaları veya iş güvenliği gibi nedenlerle kurumsal BT kültürlerine bir tehdit olarak algılayabilmektedir. Küçük firmalar bulut bilişime çabuk adapte olurken, büyük kurumsal firmalar işlemlerinin başka bir firma üzerinden yürütülmesi konusunda endişe duymaktadırlar (Marston ve diğerleri, 2011: 182).

Uygun bir bilgisayar platformu olarak bulutun gelişimi aynı zamanda işleri geleneksel modele yönelik olan BT sağlayıcılarından, yeni bir ortamda iş kaybı korkularıyla değişime karşı direnen kurumsal BT bölümlerine kadar kökleşmiş görevlilerin potansiyel tehditleriyle karşı karşıya bulunmaktadır (Marston ve diğerleri 2011: 180).

Bu yüzden bulut bilişime geçmek isteyen işletmelerin, buluta geçiş yaparken bu hizmet modelinin avantajlarını ve risklerini değerlendirmeleri ve ona göre geçiş stratejilerini oluşturmaları gerekmektedir. İşletmeler bulut stratejisini oluştururken, tüm servis modellerini ve dağıtım modellerini dikkate alarak senaryolar hazırlamalı, bu senaryolara göre oluşabilecek değişimleri değerlendirmelidirler. Bu durumun, yani altyapıdaki değişikliğin iş yapış modelinde oluşturabileceği değişimler de mutlaka değerlendirilerek buna göre strateji geliştirilmelidir (Şanlı, 2011: 1).

Bu stratejinin ilk adımı, bulut bilişimle ilgili bilgi ve algı seviyesini artırmaktır. Bulut bilişimle ilgili seminerlere katılma, hizmet sağlayıcılarıyla görüşmeler yapma, bulut

bilişime ilişkin yayınların okunması gibi yöntemler başlangıç için yapılması gerekenlerdir. Bir sonraki adımda, bilişim yönetiminin mevcut bilişim ihtiyaçları, yapısı ve kapasite kullanımı ile bulut bilişim ortamındaki ihtiyaçlar ve talepler konusunda bir değerlendirme yapılması gerekmektedir.

Daha sonra, tercih edilen bir pilot uygulamanın buluta taşınması gelir. Sonraki aşama ise pilot uygulamaların değerlendirilmesinden sonra, bilişim yönetiminin kapsamlı hazırlık değerlendirmesinin yapılmasıdır. Bu aşamada, kurumun veri ve uygulamalarının hangilerinin buluta taşınacağı ve bulut ortamında hangi formunda tutulacağına karar verilmesi gerekmektedir. Diğer bir aşama da, kurum üst yönetimi, bilişim yönetimi ve diğer paydaşların katılımıyla her bir bulut projesinin fayda maliyet değerlendirmeleri ile hedefler ve süreçler hususundaki değerlendirmelerinin yapılıp, bir uygulama stratejisinin belirlenmesi gerekmektedir. Son aşamada ise belirlenen veri ve uygulamaların bulut ortama taşınması sağlanmaktadır (Wyld, 2009: 52-54).

Geliştirilen stratejinin düzenli bir şekilde uygulanması durumunda bulut bilişime geçiş aşamasında karşılaşılabilecek risklerin önemli bir kısmı azalmış olacaktır. Bulut bilişime geçiş aşamaları Şekil 13'te gösterilmiştir.

**Şekil 13: Buluta Geçiş Planlaması**



**Kaynak:** Şanlı, 2011: 8



Bulut Bilişime Geçiş Aşamaları:

- **Değerlendirme:** Öncelikle bulut stratejisini belirlemek gerekmektedir. Sonrasında mevcut alt yapı ve süreçler gözden geçirilmeli ve buna göre değerlendirme yapılmalıdır.
- **Tasarım:** Proje planı hazırlanmalıdır. Mevcut kaynaklar, süreçler ve hedefler tespit edilip buna göre görev tanımları yapılmalıdır.
- **Kuruluş:** Pilot uygulama ve pilot uygulama ile ilgili süreçlerin gözden geçirilmesi ve bu aşamada ortaya çıkan sorunların çözülmesi gerekmektedir.
- **Uygulama:** Geçiş planı tekrar gözden geçirilerek, sistem geçişi için gerekli son hazırlıklar yapıldıktan sonra, önce sistem geçişi sonra veri geçişi yapılmalıdır.

Son olarak geçişin tamamlanması ile ölçümler yapılmalı ve değerlendirilmelidir.

### 2.1.1. Buluta Geçişte Uygulama Öncelikleri

Bulut bilişim altyapının (sunucular, depolama, ağ), platformların, yazılımların, süreçlerin esnek ve ölçülebilir bir şekilde paylaşılmasına olanak sağlamaktadır. Bu durum hizmet alıcıların yatırım maliyetlerinin, kaynaklarının ve yönetim maliyetlerinin azalmasına neden olmaktadır. Kısa bir anlatımla kullanıcılar çok ucuz cihazlarla (cep telefonu, tablet gibi) iş uygulamalarına erişebilir ve kullanabilir duruma gelmiştir.

Ancak bulut bilişimin yeteri kadar güvenli olmadığı ve ele alınması gereken önemli miktarda sorunlarının ve risklerinin bulunduğu da bir gerçektir. Bu durum işletmelerin uygulamalarının tümünü buluta taşımak için tereddüt etmelerine neden olmaktadır. Bulut bilişim her noktada işletmelerin beklentilerini karşılayan performans, erişebilirlik ve güvenlik kriterlerini sağlayamamaktadır. Özellikle iş kritik uygulamalar söz konusu olduğunda bulut bilişimin hala olgunlaşmamış bir hizmet modeli olduğu düşünülmektedir (Marston ve diğerleri, 2011: 184).

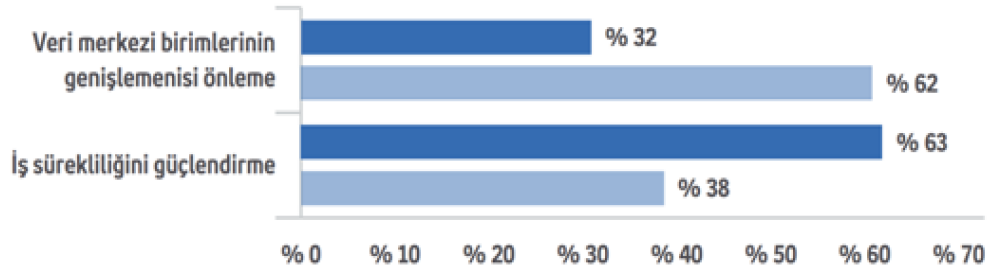
İşletmelerin buluta geçiş yaparken daha az kritik gördükleri uygulamalardan (başta CRM olmak üzere, satın alma/satış, İK ve personel yönetimi, destek ve raporlama) veya belli toleransları kaldırabilen uygulamalardan başlayıp, zamanla kendi iş dinamiklerine

uygun şekilde diğer uygulamaları da bulut üzerine geçirmeyi tercih etmeleri gerekmektedir.

### 2.1.2. Büyük İşletmeler ve Buluta Geçiş

Büyük ölçekli firmalar ile daha küçük ölçekteki firmaların bulut bilişim hizmetlerine geçiş kararlarını etkileyen en önemli faktörleri inceleyen Frost & Sullivan'ın araştırmasında buluta geçiş etkenleri farklılık göstermektedir. Büyük ölçekli işletmeler için en önemli parametre Grafik 1'de de gösterilen % 63 ile 'iş sürekliliğini güçlendirme' olarak görülmektedir. Bu işletmelerin öncelikli olarak kritik olmayan ancak maliyeti fazla olan internet sitesi barındırma, elektronik posta yönetimi gibi uygulamalarını buluta geçirmeyi tercih ettikleri görülmektedir.

**Grafik 1: Bulut Bilişim Hizmetlerine Geçişteki En Önemli Etkenler**

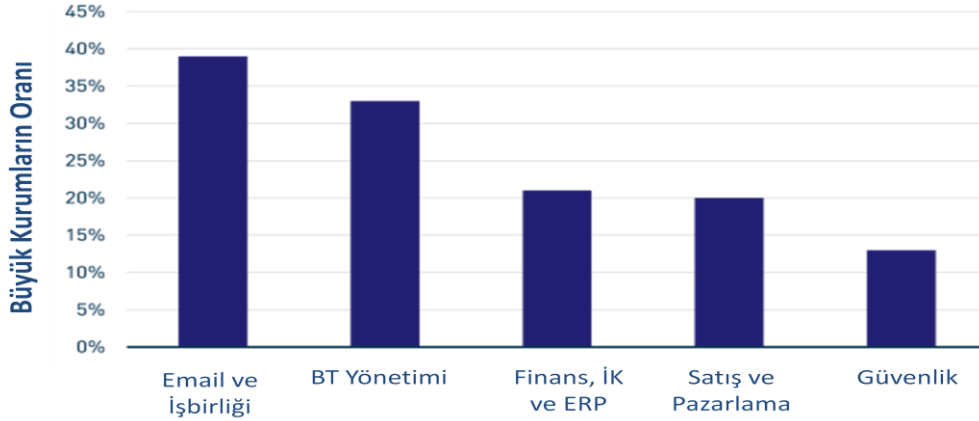


**Kaynak:** Frost ve Sullivan (t.y.): 8

Bulut bilişim hizmeti özellikle kendi bilgisayar, yazılım faaliyetlerinden hedeflenen verimliliği elde etmiş ve operasyonel alt yapısını kurmuş olan büyük ölçekli şirketler için uygun maliyetli görünmemektedir. McKinsey Danışmanlık firması araştırmalarında, diğer büyük kuruluşların, Amazon EC2 ( Amazon Elastic Compute Cloud) gibi 'tipik' bir veri merkezinin sağladığı bulut hizmetinde, dış kaynaklar için gerekli olan maliyetlere nazaran önemli ölçüde daha düşük maliyetlerle çalışabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca, McKinsey'in araştırmasına göre bulut hizmetinin söz konusu büyük kuruluşlar için mevcut işçilik maliyetlerinde de %10-15 gibi azalma olacağı tahmin edilmektedir (Bloch, 2009: 31). Buna karşılık, birçok kuruluşun sunduğu hizmetlerde % 99.99 veya daha yüksek kesintisiz hizmet oranlarına göre Hizmet Seviyesi Anlaşması (SLA) düzenlemekte olup, bulut hizmet sağlayıcıları şu an bu seviyede SLA sağlamaya hazır bulunmamaktadır.

Grafik 2’de büyük işletmelerin buluta öncelikli olarak geçirdikleri uygulamalar görülmektedir.

**Grafik 2: 2011 Yılında Büyük Ölçekli İşletmelerin Buluta Geçirdikleri Uygulamalar**



**Kaynak:** Analysys Mason , 2012:1

- 2011 yılında büyük ölçekli kurumların % 38’i bulut hizmetlerinden en çok e-posta ve paylaşım hizmetlerini tercih etmektedirler.
- BT yönetim hizmetleri % 33’lük bir paya sahipken, diğer operasyonel hizmetlerde ise en yüksek paya finans/İK/ERP hizmetleri sahiptir.

Büyük işletmeler buluttan temel teknolojik bazı bileşenlerini örneğin sanallaştırmayı kullanarak yararlanabilmektedir. Büyük kuruluşlar son kullanıcı bilişimini, sunucu depolamasını, ağ işlemlerini vb. sanallaştırarak sektördeki büyük kuruluşların en iyi uygulamalarını daha yüksek sunucu kullanım oranlarını ve düşük Toplam Sahip Olma maliyetini (TCO) önemli ölçüde elde edebilmektedirler. Diğer bir deyişle; büyük kuruluşlar aslında kamu bulutların avantajlarının birçoğuna sahip olan özel bulutları bir önemli fark ile uygulayabilmekte, hala sermaye harcamasına devam etmektedirler. Ayrıca büyük kuruluşlar, iş birimi düzeyinde bilişim sistemleri altyapısının TCO’su hakkında yüksek düzeyde şeffaflık oluşturarak, gereksiz BT giderlerini aşağıya düşürebilmektedir (Marston ve diğerleri, 2011: 185).

### **2.1.3.KOBİ'ler ve Buluta Geçiş**

Bulut bilişim, KOBİ'ler için oldukça karmaşık ve uygulanması zor bir süreç olan BT'yi kolaylaştırarak, bu alana yönelik yatırımları, hem altyapı hem de İK bazında ortadan kaldıracılabilmektedir.

Kendi BT altyapısını kurmak isteyen ve yeterli mali kaynağı olmayan KOBİ'ler, bulut bilişim sayesinde n yatırım ihtiyaçı bulunmadan bu hizmetlerden yararlanabilmektedir. Bu durum başlangıç için mali sıkıntı çeken KOBİ'lere sermaye kullanımında daha fazla esneklik sağlamaktadır. Hizmet sağlayıcılarının fiyatları ve Hizmet Seviyesi Anlaşmaları (SLA), KOBİ'lerin kendi yatırım ve işletme maliyetlerine göre çok daha makul seviyededir. Ayrıca bilgi işlem altyapı geçmişi az olan KOBİ'leri buluta taşımak çok daha kolay olacaktır. Küçük işletmelerin kkleşişi davranış sorunları çok daha az olacağı için buluta geçiş yapabileceklerin başında KOBİ'lerin BT altyapıları ilk sırada yer alabilmektedir (Marston ve diğerleri, 2011:184).

Büyük lçekli firmalar ile daha küçük ölçekteki firmaların bulut bilişim hizmetlerine geçiş kararlarını etkileyen en önemli faktörleri inceleyen Frost ve Sullivan'ın araştırmasında, küçük ölçekli işletmeler için en önemli parametrenin Grafik 2'de % 62 ile gösterilen 'veri merkezi birimlerinin genişlemesini nleme' nin olduğu görülmektedir.

Günümüzde bulut bilişim KOBİ'ler için düşük maliyetli bir bilişim modeli olmakla birlikte, bulut yapısına geçmeden önce söz konusu işletmelerin mevcut teknik, operasyonel ve organizasyonel sorunlarını çözümlemesi gerekmektedir (Tucker, 2009: 17).

### **2.2.BT ve Bulut Bilişim Pazarı**

Bulut bilişim pazarını olumlu ve olumsuz etkileyen faktörleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

Bulut pazarını olumlu etkileyen faktörler:

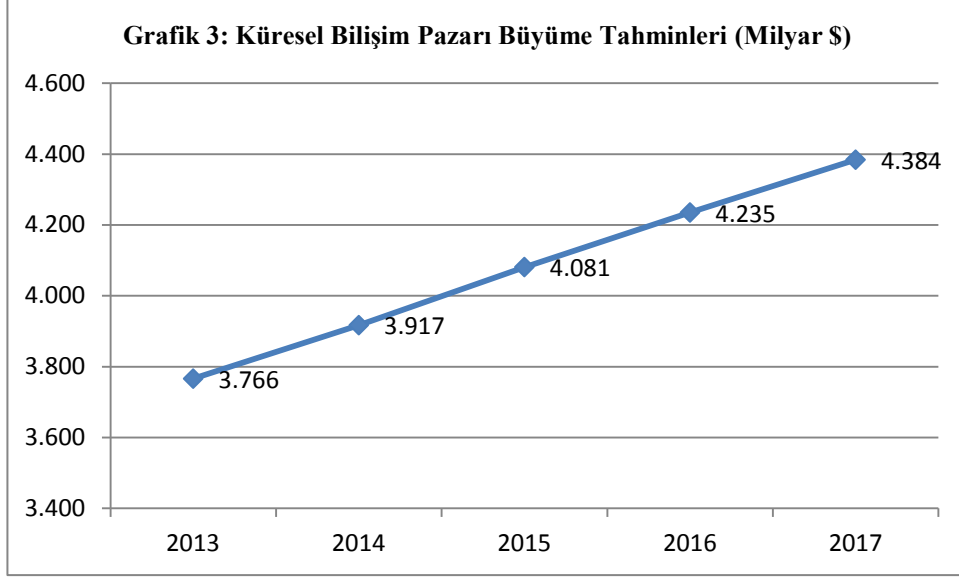
- Gelişmiş pazarlarda BT konusunda yetenekli insan kaynağı maliyetlerinin yüksek olması,
- Kullanıcılar tarafından sosyal paylaşım ve bireysel bulut çözümlerinin bilinirliğinin artması,
- Ağ ve teknoloji ekosisteminin basitleştirilmeye yönelik trendi,
- Uzaktan çalışma ve uzaktan çalışmaya elverişli cihazların artması,
- Sermaye kısıtlamaları büyük ölçekli kurumlar ve KOBİ'lerin BT çözümleri için CAPEX harcaması yapmak yerine OPEX harcaması yapmayı tercih etmeleri,
- Kullandıkça öde modelinin ekonominin belirsiz olduğu dönemlerde çekici bir çözüm olmasıdır.

Bulut pazarını olumsuz etkileyen faktörler:

- Geleneksel BT tedarikçi ve uygulama geliştirici firmaların bulut bazlı çözümleri satma konusunda direnç göstermeleri,
- Gelişen pazarlarda geniş bant ediniminin kapsama alanı,
- Kullanıcı bilgi güvenliği konuları gibi düzenleme ve uyum ile ilgili konular,
- Algılanan ve gerçek güvenlik ile ilgili konular,
- BT bölümlerinin özellikle işlerini kaybetmemek için BT altyapısının yerleşik olmasını tercih etmeleri,
- Mevcut BT altyapısı ile bulut uygulamalarının bütünleşmesinin zor olması ve buna bağlı olarak maliyet ve risklerin artabilmesi,
- Bulut hizmet pazarının yerleşik BT pazarına göre gelişme sürecinde olmasıdır.

### **2.2.1.Küresel BT ve Bulut Bilişim Pazarı**

Dünyada bilişim sektörü hızla büyümektedir. Gartner tarafından yapılan tahminlere göre Grafik 3'de görüldüğü gibi 2013 yılında 3.776 Milyar \$ olan bilişim pazar büyüklüğünün 2017 yılında % 16 civarında büyüyerek 4.384 Milyar \$ ulaşması beklenmektedir (Stamford, 2013: 1).



**Kaynak:** Stamford, 2013: 1

Dünyanın önde gelen araştırma şirketlerinden biri olan Gartner 2013 yılındaki bilişim sektörü harcamalarına yönelik öngörülerde bulunmuştur. Gartner'a göre 2013 yılında bilişim teknolojileri alanındaki harcamaların yaklaşık olarak 3.8 Trilyon \$ ulaşacağını tahmin etmektedir.

Rapor aynı zamanda bilişim sektörünün 2012 yılına oranla 2013 yılında daha iyi bir yıl geçireceğine de işaret etmektedir. Raporda 2012 yılında sadece % 2.1 oranında büyüme elde eden bilişim sektörünün 2013 yılıyla birlikte ekonomik krizin etkilerini üzerinden attığını ve 2013 yılı büyüme beklentisinin % 4.1 olduğu ifade edilmektedir (Stamford, 2013: 1)

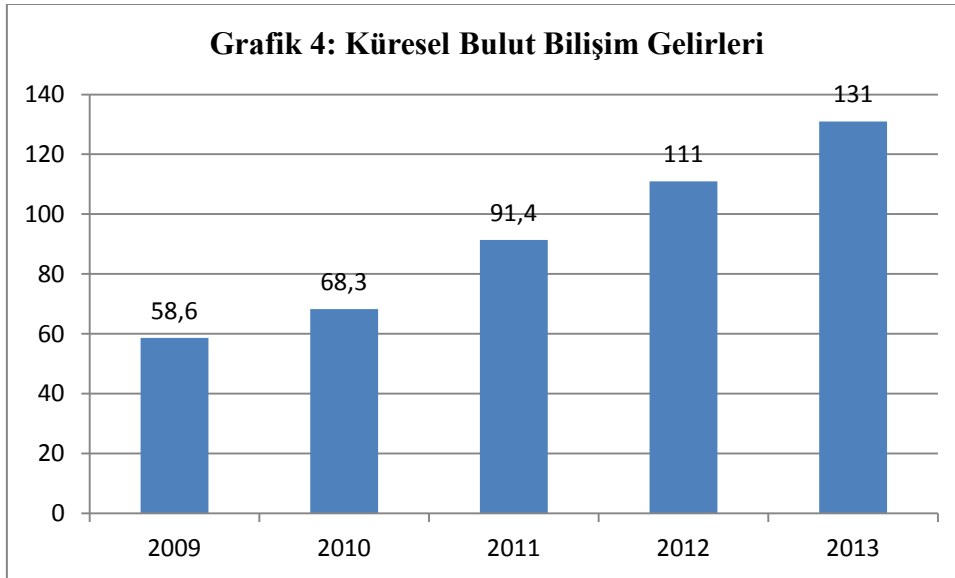
Bilişim sektörü içinde iyi bir yıl geçirmesi beklenen kategorilerin başında mobil ve kurumsal hizmetler gelmektedir. Bu kategorilerdeki büyümenin 2014 yılında da devam etmesi öngörülmektedir. Buna karşın raporda PC ve ses hizmetleri gibi eski sayılabilecek teknoloji ürünlerinin alımında düşme yaşanacağı belirtilmektedir.

Sektörün harcama konusundaki yükünü elektronik haberleşme hizmetleri çekmektedir. 2013 yılında bu alandaki harcamaların 1.69 Trilyon \$ olacağı ifade edilirken, donanım satışlarının da % 8'lik bir büyüme ile 718 milyar dolara ulaşacağı kaydedilmektedir. Rapora göre özellikle akıllı cihaz satışlarının artışı PC satışlarının

yükselmesini engellerken, yazıcı satışlarının düşmesine sebep olmaktadır (Stamford, 2013: 1).

Gartner bunlara ek olarak, bulut bilişim sistemleri, sosyal medya, mobil ve bilgi yönetimi gibi konularda şirketlerin yapacakları yatırımların gelecekteki kaderlerini belirleyebileceğine de dikkat çekmektedir. Rapora göre şirketlerin bu anlamda alacakları kararlar gelecekte daha güçlü veya zayıf olmalarını belirleyen faktörlerden biri olacaktır.

Gartner'ın paylaştığı rakamlara göre 2009 yılında 60 Milyar \$ seviyesinde olan bulut bilişim pazarı gelirlerinin, Grafik 4'de görüldüğü gibi 2013 yılını 131 Milyar \$ ile tamamlaması beklenmektedir (Stamford, 2013: 1).



**Kaynak:** Stamford, 2013: 1

Diğer taraftan Gartner'ın hazırladığı rapora göre bulut yatırımlarının 2016 sonu itibarıyla 206 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Buna ek olarak Gartner raporda eurozone krizi, Çin ekonomisindeki yavaşlama ve ABD ekonomisinin toparlanma sürecinin beklenenden daha yavaş ilerlemesi nedenleriyle BT sektöründe de durgunluğun kısa vadeye damgasını vuracağı kanısında olduğunu ancak bulut yatırımlarının bu durumdan etkilenmeyeceğini ifade etmiştir (Stamford, 2012: 1).

IDC araştırmaları dünya çapında bulut bilişimde gerçekleşen büyümeyi ortaya koymuş durumdadır. Dünya bilişim sektörü içerisindeki bulut bilişim harcamalarının payı 2009 yılında 17,4 Milyar \$ iken 2013 yılında 44,2 Milyar \$ ulaşması beklenmektedir. Bilişim teknolojileri sağlayıcılarının bulut modeli üzerinde yoğunlaşmalarının bir sebebi de sektörün oldukça hızlı Şekilde büyümesidir.

IDC taeafından bulut bilişimle ilgili Avrupa Birliği için 2012 yılında “Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Uptake” adlı bir rapor hazırlanmıştır. Raporda bulut bilişimin faydaları, bulut bilişime geçişte karşılaşılacak engellerin neler olduğu anlatılarak, 2020 yılına kadar bulut bilişime geçiş senaryosu hazırlanmış ve konuyla ilgili tavsiyelerde bulunulmuştur. Raporda 2011 yılında kamu bulut bilişim hizmetlerinin 4,6 Milyar Euro ile AB bilişim harcamalarının % 1,6’sını oluşturduğu, 2014 yılında bu rakamın 10,9 Milyar Euro ile % 3,6’ya ulaşacağı ifade edilmiştir. Ayrıca bulut bilişimin yıllık bileşik büyüme oranının % 35 olarak ngrldğu belirtilmiştir (Bradshaw, 2012: 30).

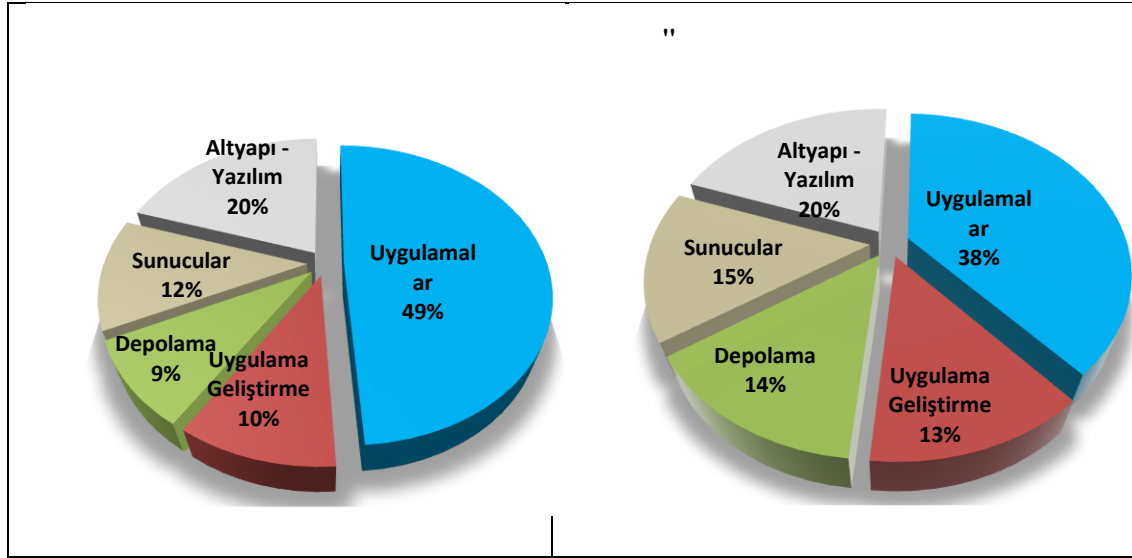
Diğer taraftan aynı raporda IDC tarafından bulut bilişime geçiş için iki ayrı senaryo geliştirilmiş ve bu senaryoların ekonomik etkileri gösterilmiştir. Buna göre geliştirilen ilk modelde herhangi bir kamu desteği sağlanmadan bulut bilişime geçilmesi ngrlmş ve bunun sonucunda bulut bilişimin AB Gayri Safi Milli Hasılasına katkısının 2020 yılında 88 Milyar Euro olacağı tahmin edilmiştir. İkinci modelde ise bulut bilişime geçişin kamusal bir politika olarak uygulanması durumu değerlendirilmiş ve bu durumda artışın 250 milyar Euro’ya ulaşacağı hesaplanmıştır. IDC kümülatif etkinin ikinci senaryoda çok daha büyük olmasını öngörmektedir. IDC 2015-2020 arasında kümülatif etkiyi birinci senaryoda 357 milyar Euro, ikinci senaryoda 940 milyar olarak hesaplamaktadır (Bradshaw, 2012: 9).

Günümüzde uygulama/yazılım (SaaS), platform/ortam (PaaS) ve altyapı (IaaS) hizmeti olarak sunulmakta olan bulut bilişim hizmetleri, hem Avrupa Birliği yesi olan ülkelerde hem de dünyanın diğer pek çok ülkesinde yaygın bir Şekilde kullanılmaktadır. İş uygulamalarının bulut servislerine yapılacak olan harcamanın tetikleycisi olması beklenmektedir. Grafik 5’de grldğu gibi iş uygulamaları 2009’da toplam harcamanın % 49’unu teşkil ederken, 2014 yılında bu oranın % 38’lerde olacağı beklenmektedir. Diğer



önemli bir artışın ise depolama ile ilgili bulut bilişim uygulamalarında gerçekleşmesi beklenmektedir (Yapıcı, 2010: 3).

**Grafik 5: 2009 – 2014 Bulut Bilişim Gelir Değişim Tahminleri (Milyar Dolar)**



**Kaynakça:** Yapıcı, 2010: 3

Bulut bilişim, bilişim sektöründe son dönemin en hızlı yükselen trendlerinden biri olarak görülmektedir. Firmalara sağladığı esneklik ve uygun maliyetler bulut bilişimin önümüzdeki yıllarda da büyüme ivmesini sürdüreceğini göstermektedir.

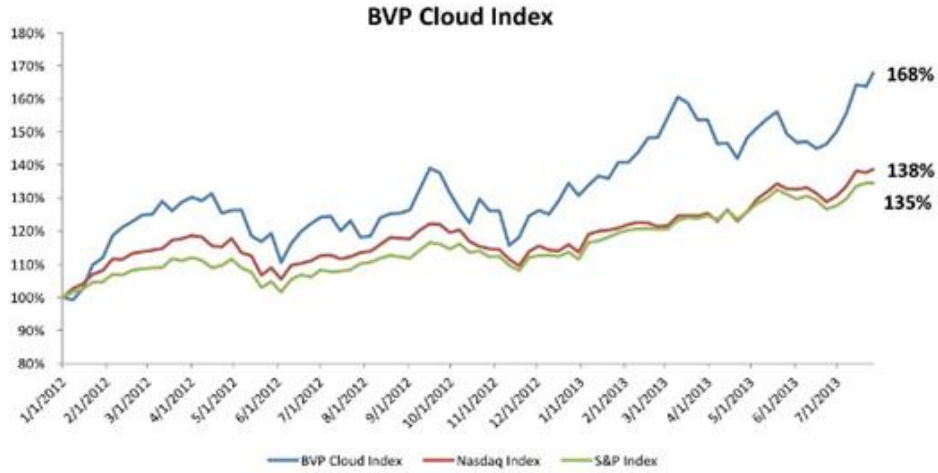
Bulut bilişimle ilgili diğer bir araştırma da KPMG tarafından Kuzey Amerika, Asya Pasifik bölgesi, Avrupa, Orta Doğu ve Afrika'daki 179 firma ile görüşülerek yapılmıştır. Bu görüşme sonuçları bulut bilişimin önümüzdeki yıllarda giderek hem daha önemli, hem de daha karlı bir iş kolu olacağını göstermektedir.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre önümüzdeki iki yıllık süre içerisinde bulut bilişime ayrılan bütçelerin iki kat artması beklenmektedir. Araştırma bulut bilişim hizmetleri sunan firma sayısının gelecekte artacağı öngörüsünü de güçlendirmektedir. Ayrıca bu öngörü mevcut durumda Google, Amazon ve Microsoft gibi bulut bilişim hizmeti sunan firmaların arasında yaşanan rekabetin gelecekte daha şiddetleneceğinin bir göstergesidir. Nitekim KPMG'nin araştırma sonuçları bulut bilişim alanında hizmet veren firmalardan gelirleri 1 Milyar \$'ın altında olanların, 2012'de gelirlerinin % 31'i bulut bilişim servislerinden oluşurken 2014'te gelirlerinin % 54'ünün bulut bilişim

çözümlerinden gelmesi beklenmektedir. Gelirleri 1 Milyar \$'ın üzerinde olan teknoloji firmalarının ise mevcut durumda gelirlerinin % 27'si bulut hizmetlerinden sağlanırken 2014 yılında bu oranın % 49'a ulaşması beklenmektedir (KPMG, 2012: 1)

Konuyla ilgili diğer bir rapor ise risk sermayesi firması Bessemer Venture Partners tarafından hazırlanmıştır. Bessemer VP yaptığı araştırmada Amerika'da halka arz olmuş bulut bilişim firmalarının toplam değerinin 100 Milyar \$ barajını aştığı ifade edilmektedir. Bu rakamın sadece 18 ay öncesinde 40 Milyar \$'ın altında olması, bulut bilişim sektöründe yaşanan büyümeyi ortaya koymaktadır. Raporla ilgili diğer bir önemli nokta ise bu 100 Milyar \$'lık toplam şirket değerinin sadece halka arz olmuş olan firmalar ile sınırlı olmasıdır. Amerika'da bir şirketin değeri 100 milyon doların üzerine çıkmadan halka arz edilemediği hesaba katıldığında, bu firmaların buz dağının sadece görünen kısmı olduğu düşünülmektedir (Deeter ve Shen, 2013:1).

**Grafik 6: BVP Bulut İndeksi**



**Kaynak:** Deeter ve Shen, 2013:1

Bessemer VP Grafik 6'da gösterilen araştırmasında NASDAQ ve S&P'nin dışında bulut bilişim alanındaki en büyük 30 firmayı kendi algoritmasıyla değerlendirmektedir. Bu hesaplama içerisinde yer alan 30 firmadan en küçüğü 215 Milyon \$ değerindeki Vocus, en büyüğü ise 25,5 Milyar \$ değerindeki Salesforce firmasıdır. Hesaba katılan tüm şirketlerin ortalama değeri ise 3,5 Milyar \$'dır (Deeter ve Shen, 2013:1).

Bessemer VP araştırmasında, sadece ve doğrudan bulut bilişim ile uğraşan firmaları incelenmiştir. Dolayısıyla diğer faaliyet alanlarının yanı sıra bulut bilişim konusunda da hizmet veren Amazon ve HP gibi firmalar bu hesaplama içerisinde yer almamaktadır. Bu nedenle Bessemer VP araştırmasında ulaşılan bulut bilişim firmalarının toplam değerinin gerçekte daha yüksek olduğu düşünülmektedir (Deeter ve Shen, 2013:1).

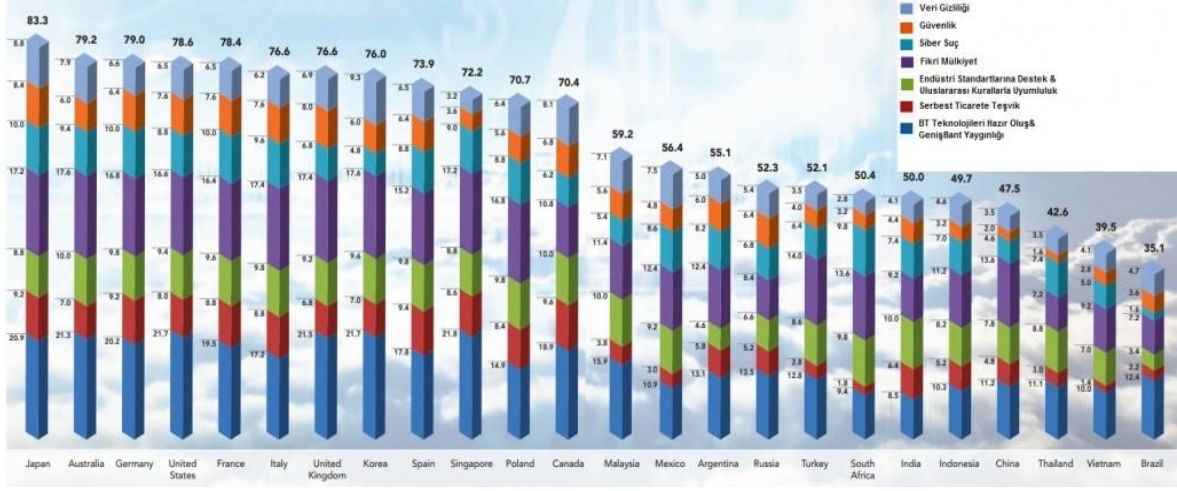
### **2.2.2.Türkiye BT ve Bulut Bilişim Pazarı**

Kalkınma Bakanlığının Temmuz 2013 tarihli ‘İhtiyaç Tespiti ve Öneriler Raporu’nda Türkiye’deki bilgi teknolojileri harcama (BT harcaması donanım, yazılım ve BT hizmetlerini kapsamaktadır. Donanım kapsamında akıllı telefonlar bulunurken, diğer telefonlar bu kapsamda alınmamaktadır) toplamının 2011 yılında 7-8 Milyar \$ olduğunun tahmin edildiği belirtilmektedir. Bu rakamların Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın [GSYH] % 1’ini oluşturduğu, iç kaynak kullanımı ile 9-11 Milyar \$’a kadar çıkan BT harcamalarının GSYH’nin yaklaşık % 1,4’üne denk geldiği belirtilmektedir (Mckinsey, 2013: 6-7).

Aynı raporda ülkelerdeki BT kullanımının kişi başı gelir düzeyiyle paralel olarak arttığı belirtilirken, bu rakamlarla Türkiye’nin BT harcamaları benzer, orta gelir grubu ülkelerin alt sıralarında yer aldığı ifade edilmiştir. Türkiye’de BT kullanımında özellikle yazılım ve BT hizmetlerinin payının düşük gelirli ülkeler seviyesinde olduğu, 2011 yılında Türkiye’deki BT harcamalarının % 74’ünün donanım sektörüne yapılırken sadece % 16’sının BT hizmetlerine ve % 10’unun yazılım alanına yapıldığı belirtilmiştir. Bu rakamlarla Türkiye BT harcamaları, harcamaların % 20’sini BT hizmetlerine ve % 9’luk kısmını yazılıma yapmakta olan düşük gelir düzeyi grubundaki ülkelerin dahi alt seviyesinde kalmaktadır (Mckinsey, 2013: 6-7).

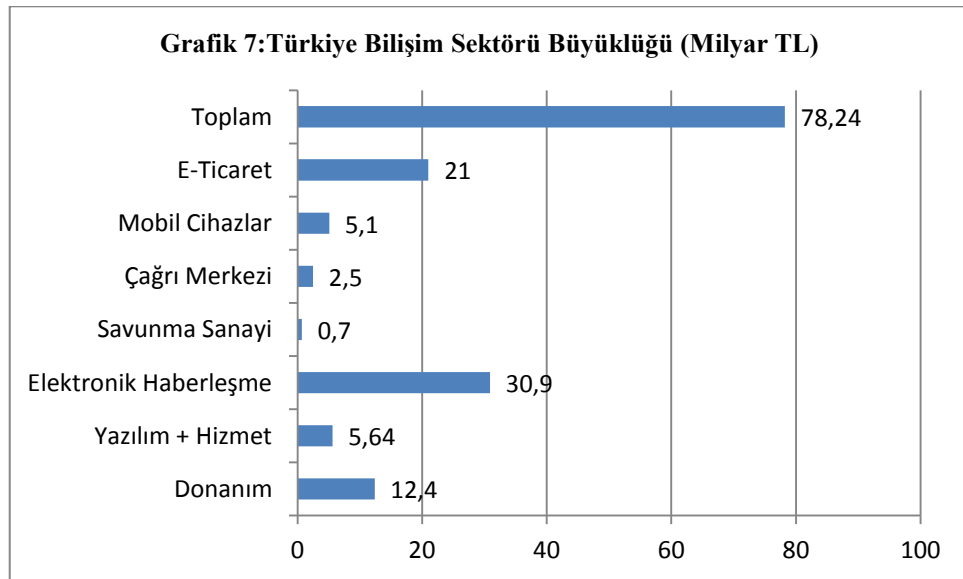
Diğer taraftan 2013 yılı mart ayında The Software Alliance [BSA] tarafından, bulut bilişim sektörünü etkileyen uluslararası yasal düzenlemelerdeki değişiklikleri izlemek açısından yapılan ve kendi alanında bir ilk olan raporda Türkiye BT ekonomisi, bir önceki yıla göre bir sıra gerileyerek Şekil 14’ de gösterildiği gibi lider 24 BT ekonomisi arasında 18. olmuştur (BSA, 2013:10).

**Şekil 14: Ülkelerin BT Ekonomileri Sıralaması**



**Kaynak:** BSA, 2013: 10

Türkiye’de bilişim sektörü dünyadaki trende benzer şekilde hızlı bir şekilde gelişmektedir. 2011 yılında 66,7 Milyar TL olarak açıklanan Türkiye’de bilişim pazarı Grafik 7’de görüldüğü gibi, 2012 yılında Türkiye büyümesinin üzerinde bir büyüme göstererek 21 milyarlık e-ticaret pazarı ile birlikte toplam 78,24 Milyar TL’ye ulaşmıştır. Sektörün ihracatı ise önceki yıla göre % 23 artarak 1,08 Milyar TL olmuştur. Sektörün istihdamı da önemli ölçüde artarak 153 bin 849 olmuştur. 2013 yılında sektörde % 10 ile 12 arasında büyüme beklenmektedir (TÜBİSAD, 2013:1).



**Kaynak:** TUBİSAD, 2013: 1

Karel Türkiye bilişim pazarıyla ilgili detaylı bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmayı yaparken de Forbes, Gartner, İnterpromedya'nın makale ve araştırmalarını kaynak olarak kullanmıştır. Bu üç önemli kaynaktaki verilere göre hazırlanan çalışmada; 2012 sonu itibarıyla dünyadaki bilişim pazarı 3,6 Trilyon \$'lık bir hacme ulaşmış bulunmaktadır. 2017 yılı itibarıyla da bu pazarın % 27'lik bir artışla 4,3 Trilyon \$'a ulaşması beklenmektedir (Öncel, 2013: 1).

Türkiye bilişim pazarının ise 2012 sonu itibarıyla 56 Milyar TL'ye ulaştığı belirtilmektedir. 56 Milyar TL'lik bilişim pazarı incelendiğinde; 39,1 Milyar TL'sini iletişim teknolojileri pazarının oluşturduğu görülmektedir. Bilgi teknolojilerinin pazar büyüklüğü ise 16,8 Milyar TL civarında olduğu görülmektedir (Öncel, 2013: 1).

2013 sonuna kadar bilgi teknolojileri pazarının % 16'lık büyüme ile 19,5 Milyar TL'ye, iletişim teknolojileri pazarının ise % 8'lik büyüme ile 42,2 Milyar TL'ye ulaşması beklenmektedir. Türkiye pazarı incelendiğinde, % 57 ile en büyük payı telekom hizmetlerinin aldığı görülmektedir. Telekom hizmetlerini, takip eden % 27 ile BT ve telekom donanımı, % 16 ile yazılım ve BT hizmetlerinin yer aldığı görülmektedir Bu rapordan dünya ile birlikte Türkiye bilişim pazarının da büyüdüğü görülebilmektedir (Öncel, 2013: 1)

IDC'nin hazırladığı 'Turkey Cloud Services Market 2011 Analysis and 2012 – 2016 Forecast' adlı rapora göre Türkiye bulut pazarının gelecek 5 yıl içerisinde bulut olgunluğunun gelişmesi ve organizasyonların daha hızlı tepki verebilmesi ile kuvvetli bir büyüme göstermesi beklenmektedir. Ancak büyüyen ilgiye ve artan pazar olgunluğuna rağmen, yerel düzenlemelerin bulutun benimsenmesini bazı açılardan yavaşlatabileceği ve servis sağlayıcıların iş planlarını etkileyebileceği belirtilmektedir. Orta vadede, olgunlaşma ve bulutun öncülerinin artmasıyla, maliyet tasarrufu seviyesinden yeniliği, ticari değeri teşvik edecek küçük faydalara doğru hareket edeceği belirtilmektedir (Murat, 2012 : 1)

2011 yılında, Türkiye'deki bulut bilişimle ilgili toplam pazar harcamasının 27.78 Milyon \$ olduğu ve 5 yıllık tahmin döneminde (2012-2016) % 49,3'lük bir büyüme oranı beklenildiği belirtilmektedir. IDC pazar harcamaları yönünden yaptığı araştırmada özel ve kamuya açık bulutu değerlendirmektedir (Murat, 2012 : 4)

Araştırmada SaaS'ın kamu bulutunda en büyük payı aldığı, IaaS ve PaaS'ın onu takip ettiği belirtilmektedir.

2011 yılında özel bulutta, IaaS kategorisinin en büyük payı aldığı ve onu SaaS'ın takip ettiği belirtilmektedir. PaaS'ın özel bulut kullanıcıları tarafından talep edilmediği için göz önüne alınmadığı belirtilmektedir.

IDC araştırmasında Türkiye'de bulut bilişimdeki toplam harcamanın 2012 ve devamında kayda değer bir hızla büyümesinin beklendiği belirtilmektedir. Bu durumun 2011'deki düşük pazar seviyesine ve birçok servis sağlayıcının yeni bulut teklifleri açıklamasına bağlandığı belirtilmektedir. Araştırmada kamu ve özel bulutla ilgili şu sonuçlar elde edilmiştir (Murat, 2012 : 5).

Kamu bulutunun artıları:

- BT maliyetlerinde daha fazla şeffaflık ve daha iyi yönetim,
- Başlangıçtaki yüksek lisans ücreti yerine aylık ödemeler,
- Daha iyi teknolojiye erişimdir

Kamu bulutunun eksileri:

- Güvenlik,
- Fiyatlandırma endişeleri,
- Bağlantı sorunları (gecikme, bant genişliği, performans)'dır.

Özel bulutun artıları:

- Maliyetlerde şeffaflık,
- Geliştirilmiş kullanım ve paylaşılan kaynaklarla fiyat indirimi,
- BT çalışan sayısında azalmadır.

Özel bulutun eksileri:

- Düzenlemeler ve uygunlukla ilgili sorunlar,
- Güvenlik,
- Dahili yetenek ve bilgi eksikliğidir.

Bu çalışmayla şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Türkiye’deki işletmeler buluta maliyet azaltıcı ve daha iyi teknolojiye ulaşım olarak bakmaktadırlar.
- Sanallaşmış çevredeki işletmeler buluta BT kaynaklarından daha iyi faydalanabilecekleri şekilde baktıklarından benimsemeye daha müsaittirler.
- Sektörel düzenlemeler bulut bilişimle ilgili Türk işletmeler için ciddi bir sorun ve bazı servis sağlayıcılar için ciddi bir engel olacaktır.
- Profesyonel yetenek ve fiyatlandırma şirketlerin bir bulut sağlayıcısında aradıkları kritik özelliklerdir ve Türkiye’deki BT yetenek farkı bazı organizasyonların bulut geçişini erteleyebilecektir (Murat, 2012 : 5)

### **2.3.Bulut Bilişimin Avantajları**

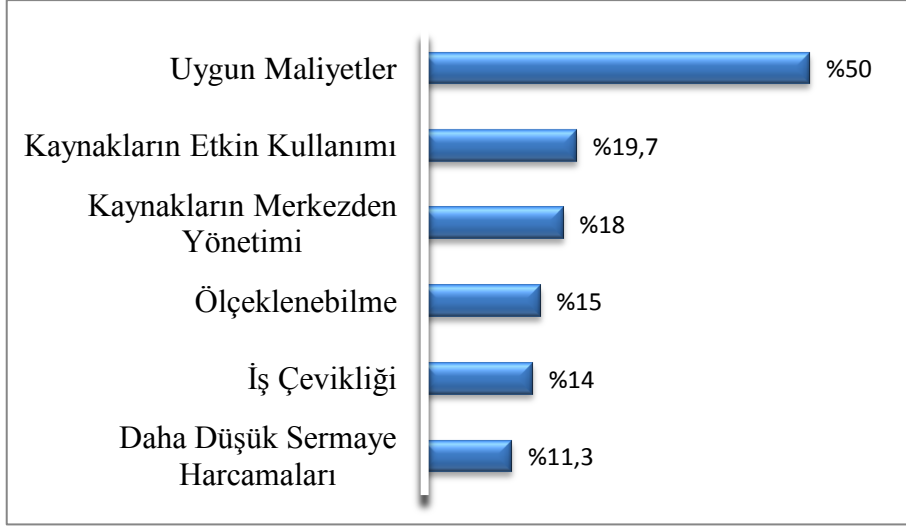
Bulut bilişim BT kaynaklarının hizmet olarak dış kaynaklardan alınabilmesini ve kullanıcıların gerçek zamanlı olarak ortak çalışabilmesini mümkün kılmaktadır. Artan geniş bant hızları, her geçen gün daha yüksek miktarlarda veri taşınmasına imkan verirken bu iletişim altyapısını kullanan bulut bilişim ortaya koyduğu avantajlar ile işletmelere daha geniş bir alanda dış kaynak kullanımı sağlamaktadır.

Bulut bilişimin yeni bir hizmet modeli olmasına rağmen bilişim sektöründe bu kadar gündemde olması ve bu modelle ilgili iyimser yaklaşımlarda bulunulması geleneksel BT altyapısının sunamadığı, maliyet, esneklik ve erişebilirlik özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bulut bilişimin avantajları işletmelerin aldıkları hizmet ve dağıtım modeline göre değişiklik göstermekle birlikte bunlardan en önemlileri yukarıda da bahsedilen üç temel özelliğe dayanmaktadır. Bulut bilişimin avantajları incelenirken bu üç temel özellikte birlikte diğer faydaları da anlatılacaktır.

#### **2.3.1.Maliyet**

Bulut bilişimin sağlayacağı avantajların başında maliyet avantajı gelmektedir. Amerikan araştırma firması Frost ve Sullivan’ın 300 üst düzey bilgi teknolojileri yöneticileriyle yapmış olduğu araştırma sonuçlarına göre; maliyetin, bulut bilişimin avantajları arasında Grafik 8’de gösterilen % 50 oran ile en önemli avantaj olduğu ve ilk sırada yer aldığı belirtilmektedir.

**Grafik 8: Bulut Bilişimin Sunduğu Önemli Avantajlar**



**Kaynak:** Frost ve Sullivan (t.y.): 7

Avrupa ekonomik alanı içerisinde 2011 yılında yapılan araştırmalarda bulut bilişime geçiş yapan işletmelerin % 80'inin maliyetlerinde, %10-20 oranında azalma olduğu görülmektedir. Bulut modelinde hizmet alıcılar tarafından kullanılan bütün donanım, yazılım bakım ve güncellemeler, hizmet sağlayıcılar tarafından sunulmaktadır. Bununla beraber hizmet alıcılar ayrıca kaynak ayırmamaktadırlar. (European Commission, 2012a: 4)

Maliyet avantajları aşağıdaki başlıklar altında incelenecektir:

- Düşük yatırım maliyeti
- Enerji maliyetleri
- Bakım, işletim ve personel maliyetleri
- Kullandıkça ödeme imkanı
- Yatırımın hızlı geri dönüşü

### **2.3.1.1.Düşük Yatırım Maliyeti**

Bulut bilişim hizmeti alan firmalar, BT alt yapısı için büyük sermaye yatırımına ihtiyaç duymamaktadırlar. Bu durum, kaynakları kısıtlı olan KOBİ'ler ile faaliyete yeni başlayan ve finansal kaynakları yeterli olmayan işletmeler açısından özellikle önem arz etmektedir. Küçük firmalar bulut bilişim sayesinde, uygun maliyetlerle ve başlangıç



yatırımı yapmadan büyük firmaların sahip olduğu bilişim hizmetlerini alabilmektedirler (Goodburn ve Hill, 2010: 37).

Bulut bilişim, şimdiye kadar sadece büyük şirketlerin kullanabildiği bilişim yoğun iş analitiğinden küçük firmaların da faydalanmasını sağlayarak, bu firmaların piyasaya giriş maliyetlerini önemli ölçüde düşürmektedir. Firmaların kısa zamanda bilişimsel tecrübe kazanmaları bilişimsel güç gerektirmektedir. Bulut bilişim bu kaynakların dinamik olarak sağlanmasını mümkün kılmaktadır. Ayrıca bulut bilişim hizmet modelinde, geri kalmış birçok üçüncü dünya ülkesi için büyük bir fırsat sağlanmaktadır. Bilişim teknolojileri hizmetlerinin gelişmesi için kaynakların yetersiz olduğu ülkelerde, bazı bulut bilişim sağlayıcıları bulut platformunun avantajlarını kullanarak, bilişim teknolojileri hizmetlerinin sunulmasını mümkün kılmaktadır (Marston ve diğerleri, 2011: 177).

### **2.3.1.2.Enerji Maliyetleri**

Maliyetlerle ilgili diğer bir avantaj ise enerji ile ilgili maliyetlerdeki azalmalar olacaktır. Hizmet alıcıların sunucu bilgisayarlar ve ağ cihazlarını kendi sistem odaları içinde barındırmalarına gerek kalmayacağından bu sistemlerin çalışmaları ve soğutulmaları esnasında harcanan enerjiden de tasarruf etmiş olacaklardır. Bu durumun sağlayacağı ekonomik fayda yanında doğaya katkısı da göz ardı edilmemelidir. Kaynakların etkin kullanılması ve daha az enerji tüketimi her anlamda doğaya daha az zarar vermek anlamına gelmektedir ( Seyrek, 2011: 704).

Bulut bilişim altyapı maliyetlerini azaltırken, enerji tasarrufu sağlamakta ve bakım ve güncelleme maliyetlerini azaltmaktadır. Veri merkezlerinden elde edilecek ölçek ekonomisi, bilişim maliyetlerinde 5-7 kat düşüş sağlayabilmektedir (Marston ve diğerleri 2011: 185).

BT altyapısında enerji maliyeti önemli bir yer tutmaktadır. Veri merkezleri kurulurken düşük maliyetli enerji kaynaklarından faydalanabilmek için bu husus özellikle dikkate alınmaktadır. İşletmelerin veri merkezleri ise merkeze yakın olmak durumunda olduğu için düşük maliyetli enerji kaynaklarından faydalanmaları daha zordur.

### **2.3.1.3.Bakım, İşletim ve Personel Maliyetleri**

Bulut bilişime geçişin işletmeler açısından maliyet noktasında bir diğer avantajı ise bakım işletim ve personel giderleridir. İşletmelerin, BT operasyonlarının işletimi ve bakımı için daha az sayıda çalışana ihtiyaç duymaları personel maliyetlerinde önemli bir tasarrufa neden olmaktadır. BT işgücünün özellikle yüksek maliyetleri göz önüne alındığında bunun önemli bir avantaj sağlayacağı görülmektedir ( Seyrek, 2011: 704 ).

Aynı şekilde ilgili işletmelerin BT harcamalarında bakım ve işletim maliyetlerine büyük bir pay ayırdığı görülmektedir. Araştırma firması Gartner Research tarafından yapılan ‘ABD BT Harcamaları ve Personel’ araştırmasında, kurumsal BT bütçesinin ortalama olarak yaklaşık üçte ikisinin rutin destek ve bakım faaliyetlerine gittiği belirtilmektedir (Gomolski, 2005).

Kısaca, bulut bilişimle BT kaynaklarının bakımı ve işletimi için fazla personele ihtiyaç duyulmamakta böylece daha fazla parasal kaynak ayrılmasına gerek kalmamaktadır.

### **2.3.1.4.Kullandıkça Ödeme İmkani**

Bulut bilişim, sunduğu ‘kullandıkça öde’ özelliği ile düşük sermaye yatırımı ile çalışmak zorunda kalan ve büyüdükçe kapasite artırması gereken işletmeler için çok iyi bir BT kaynağı oluşturmaktadır.

Bu özellik donanım yatırımını iyi planlayamayan işletmeler için, atıl durumda kalabilecek yatırım maliyetlerinin önüne geçmektedir. Lisanslama maliyetleri buna örnek olarak verilebilir. İşletme kullanılmayan yetkinlikler için herhangi bir ödeme yapmamaktadır. Aynı zamanda ihtiyacın ortadan kalkması durumunda hizmet alımından vazgeçebilmektedir (Atalay, 2012: 1).

### **2.3.1.5.Yatırımın Hızlı Geri Dönüşü**

işletmelerin kendi BT altyapılarını kurmaları uzun bir zaman alabilmektedir. Dışarıdan hazır kaynaklara çok kısa sürede ulaşabiliyor olmak bu işletmelerin ana operasyonlarına da kısa bir sürede başlamalarını sağlayacaktır. Önemli sermaye yatırımlarına gerek olmadığından, bulut bilişim, işletmelerin BT için harcayacakları kaynaklarını başka alanlarda kullanmalarına olanak sağlayarak, daha hızlı pazara girilmesine katkı sağlayacaktır (Cantürk, 2013: 48).

Bulut bilişim, işletmeler için peşin sermaye yatırımı gerektirmeden donanım kaynaklarına kullanıcıların anında erişebilmelerini sağlamaktadır. Böylece birçok işletme için piyasaya giriş hızlanmaktadır. BT'nin bir işletme yatırım gideri Capex yerine Opex olarak alınması, kurumsal BT maliyetlerinin azaltılmasında önemli ölçüde yardımcı olmaktadır. BT giderleri sermaye maliyeti yerine işletme maliyetine dönüşerek kurumsal bilgi işlem maliyetlerinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Marston ve diğerleri, 2011: 177).

### **2.3.2.Esneklik**

Bulut bilişimin faydalarından biri, belki de maliyetlerden sonraki en önemlisi esnekliktir. Hizmet alıcıya sunulan esneklik, hizmetin istenildiğinde kullanılması, işteki artma ve azalmalara göre kaynakların kullanabilmesi ve uzaktan yönetilebilmesi olarak açıklanabilmektedir.

İhtiyaç duyulan bilişim kaynaklarında oluşan değişimler (artma ya da azalma yönünde) çok daha kolay ve düşük maliyetle karşılanabilmektedir. Özellikle dönemsel ya da anlık kapasite artış ihtiyaçları sürpriz maliyetlerle değil önceden belli birim fiyatlarla ve daha düşük bedellerle karşılanabilmektedir (Atalay, 2012: 2).

Aynı değişimleri geleneksel yapıda karşılayabilmek için işletmenin BT altyapısını genişletmesi gerekmektedir. Bu durum hem yatırım maliyetini artıracak hem de anlık kapasite artışı haricinde kaynakların atılmasına neden olacaktır.

### **2.3.3.Çevrecilik**

İşletmelerin BT altyapılarında karbon izini azaltmak istedikleri bir çağda 'yeşil kimlik' bilgileri ile öne çıkmak isteyen büyük BT altyapıları için bulut bilişim bu imkânı sağlamaktadır. Bir Forrester araştırmasına göre, BT bölümlerindeki insanların % 41'inden fazlası enerji verimliliğinin ve ekipmanların geri dönüşümünün dikkate alınması gereken önemli faktörler olduğuna inanmaktadır. Aynı araştırmaya göre, çalışanların % 65'i, işletme maliyetlerinin azaltılmasının yeşil BT uygulanması için itici bir faktör olduğunu düşünmektedir. Buluta geçiş, işletmelere sadece kendi BT altyapılarını azaltmak imkânı sağlamamakta aynı zamanda enerji taşıma yerine bilişim hizmetlerini taşımak çok daha ucuz olduğu için enerjinin akılcı kullanımını da gerçekleştirmektedir (Marston ve diğerleri, 2011: 181).

BT verimliliği kavramı aynı zamanda, yalnızca bilişim kaynaklarının daha verimli olarak kullanılmasını değil daha da fazlası olarak sunucuların fiziksel olarak ucuz elektrik elde edilebilen coğrafi bölgelere yerleştirilmesi ve bilişim güçlerinin internet üzerinden uzak mesafelere ulaştırılabilmesi gibi, yeşil bilişim olarak özetlenen fikirleri de kapsamaktadır (Marston ve diğerleri 2011: 181).

Salesforce.com firması tarafından yapılan bir araştırmada ise, bulutta veri işlemenin geleneksel BT'ye oranla, karbon salınımı anlamında ortalama %95 daha verimli olduğu belirtilmektedir (Cantürk, 2013: 49).

### **2.3.4.Her Yerden Erişim Kolaylığı Sağlaması**

Günümüzde iş hayatı, hatta günlük hayat bile hızla değişirken zamandan ve mekândan bağımsız olabilme temel bir gereklilik haline gelmeye başlamıştır. Bulut bilişim BT'ne, dolayısıyla iş hayatına ve günlük hayata bu imkânı olabildiğince geniş bir şekilde sunmaktadır.

Geniş bant erişimi olan her noktadan kullanıcıya verileri sunucuya aktarabilme, depolama ve gerektiğinde uzaktan erişilerek veriler üzerinde güncelleme yapabilme olanağı sağlamaktadır. Bu özellik bulut bilişimi, mobil yaşamı destekleyen en önemli bilgi

ve iletişim teknolojileri hizmetlerinden biri haline getirmektedir. Uzaktan erişim kolaylığı, fiziksel disk problemleri gibi nedenlerle verinin kaybedilmesi risklerini de azaltmaktadır (Henkoğlu, 2013: 66)

Her yerden erişebilme özelliği çalışanları ve ofisleri dünyanın farklı yerlerinde bulunan işletmeler için önemli bir avantaj sağlamaktadır. İşletme çalışanları, ihtiyaç duydukları verilere ve uygulamalara iş yerinden veya dışarıdan taşınabilir en küçük cihazlarla bile (dizüstü, PDA, cep telefonu, vb.) ulaşabilmektedirler (Iyer ve Henderson, 2010: 119).

### **2.3.5.Kolay Yönetim ve Raporlama**

Bilgi işlem birimleri ve faaliyetleri, genelde işletmeler üst yöneticileri için hep zor bir alandır. Sektördeki rekabet ve gelişim için önemi bilinmek ve oldukça büyük bütçeler ayrılmakla birlikte, birimlerin farklı yazılım ve donanım ihtiyaçlarını karşılamak yönetim için yorucu olmaktadır. Bu ihtiyaçların dış kaynaklarla sağlanması yöneticilerin anlayabileceği temel yönetim sorunları dışında kalan teknik hususların birçoğunu ortadan kaldıracaktır. Bu durumda kurum üst yönetimine karmaşık olmayan ve daha kolay yönetilebilir ortam sağlayacaktır.

### **2.3.6.Veri Yedeklemesi ve Sınırsız Depolama Kapasitesi**

Bulut bilişim altyapılarında, yedekli çalışan sistemler sayesinde, disk arızası veya sistem işleyişindeki aksaklıklardan meydana gelebilecek aksaklıklar nedeniyle veri kaybı ya da oluşma olasılığı minimum düzeye indirilmektedir.

### **2.4.Bulut Bilişimin Dezavantajları**

Buraya kadar anlatılan avantajlarına rağmen bulut bilişim henüz tam olgunlaşmamış bir hizmet modelidir. Bu nedenle mevcut durumda gelişmesi gereken pek çok alan ile çözüm bulunması gereken belirsizlikler ya da risk olarak algılanan pek çok konu bulunmaktadır.

Carr'ın (2005: 71) belirttiği gibi bulut bilişim için en büyük engel “teknolojik olmayacak ancak davranışsal olacaktır”. Yıllarca gerçekleşen tecrübelerine dayanarak, şirketler bilişimi, güvenilirlik, istikrar ve bilgi sistemleri güvenliği ile ilişkili kendi standartlarını geliştirmişlerdir. Büyük kurumsal müşterilerde bulut bilişimin uygun bir seçenek olabilmesi için önce tüm cephelerde kapsamlı cevapların sağlanması gerekmektedir (Marston ve diğerleri 2011: 178).

Hizmet alıcılar tarafından başta güvenlik ve hizmet kalitesi olmak üzere pek çok endişe mevcuttur. Bulut bilişimle ilgili bu sorunlar, hizmet alıcıların bu teknolojiyi kabul etmelerinin önünde büyük engel teşkil etmekte ve birçok potansiyel hizmet alıcısının bu hizmet modeline çekimser yaklaşmasına neden olmaktadır. Bu riskler ve zorluklar genel olarak aşağıdaki başlıklar altında ele alınmıştır:

- Hizmet sağlayıcıya bağımlılık
- Bant genişliği
- Güvenlik
- Veri gizliliği
- Verilerin nenede olduğunun belirsizliği
- Standartların geliştirilmesi
- Hizmet Seviyesi Anlaşması-SLA
- Bulut bilişimin denetimi

#### **2.4.1.Hizmet Sağlayıcıya Bağımlılık**

Belirtilen risklerin en önemlilerinden birisi, kullanıcıların hizmet aldığı hizmet sağlayıcıya bağımlı hale gelmesidir. İşletmeler, bilişim hizmetlerini kendi BT alt yapılarını kurmadan dış kaynak yoluyla üçüncü taraflardan temin etmeye karar verirken, belirli riskleri de değerlendirmeleri gerekmektedir. Bir bilişim hizmetinin bir kez dış kaynak yoluyla alınmaya başlanması o hizmetin sürekli dış kaynak yoluyla alınmasını zorunlu kılacaktır. Çünkü geri dönüş, başta maliyet olmak üzere birçok zarara yol açabilmektedir (Yıldız, 2009: 14).

Bir bulut bilişim hizmet alıcısının, depolanan veri ve kullanılan uygulamalarla ilgili hizmet sağlayıcıya bağımlı olmasından dolayı, hizmet sağlayıcısının alt yapısında var olabilecek açıklık ve zayıflıklar sonucu oluşabilecek arıza ve saldırılardan kaynaklanan veri kaybına uğraması mümkün olabilmektedir.

Diğer bir endişe konusu husus ise, bulut sağlayıcılarının kırılgan ekonomi koşullarında batmasıdır (Marston ve diğerleri, 2011: 178-179). Bu duruma verilebilecek örneklerden biri de Linkup adlı çevrim içi veri depolama hizmetinin, 8 Ağustos 2008 tarihinde, müşteri verilerinin % 45'ini kaybettikten sonra batmasıdır (Brodkin, 2008: 1).

İşletmelerin ihtiyaç duydukları hizmetleri farklı hizmet sağlayıcılardan tedarik etmeleri, işletmelerin riski dağıtmasına, hizmet sağlayıcılarda oluşabilecek kesintilerden ve hatta hizmet sağlayıcıların iflası gibi durumlardan da en az şekilde etkilenmelerine imkân tanıyacaktır (Armbrust, 2009: 15)

Hizmet sağlayıcı değişikliği durumunda yaşanacak zorluklar, bağımlılık konusunun diğer önemli noktasıdır. Bu zorluklar, bulut bilişimin gelişmekte olan bir süreç ve henüz standartları oturmamış olmasından dolayı, hizmet sağlayıcıdan istenilen nitelikte hizmet alınamaması ya da hizmet düzeyi anlaşması (SLA) ile ilgili problemler yaşanması durumunda verilerin başka bir hizmet sağlayıcının veri merkezine taşınmasını yada verilerin tekrar işletme içinde barındırılmasını gerekli kılmaktadır.

Tüm bu nedenlerden dolayı hizmet sağlayıcı seçimi çok önem arz etmektedir. Hizmet sağlayıcı seçiminde, güvenlik, standartlara uygunluk, gizlilik, felaket kurtarma ve iş sürekliliği, şirketin büyüklüğü, tecrübesi gibi parametrelere dikkat edilmesi gerekmektedir.

#### **2.4.2.Bant Genişliği**

Günlük hayatta ve iş hayatında akıllı cep telefonları, tabletler ya da taşınabilir minimize edilmiş bilgisayarlar ile her noktada, hızlı ve kaliteli internet erişimi beklenir duruma gelmiştir. Günümüzde erişim altyapılarında hem ülkeler arasında farklılıklar, hem de aynı ülke içerisinde dağılım farklılıkları bulunmaktadır. Bilgi çağında, internet

erişim teknolojilerindeki ilerleme seviyesi ve uygun maliyetle son kullanıcıya arz edilmesi her alanda önem arz etmekte, bulut bilişimin kullanımı ve yaygınlaşmasının doğrudan belirleyicisi olarak görülmektedir.

Bu konuda Bilgisayar ve İletişim Endüstrisi Birliğinin [CCIA] bulut bilişim raporunda, yüksek hızlı ve yüksek kaliteli geniş bant internet erişiminin, hizmet sağlayıcılar ve bulut kullanıcıları için ne kadar önemli olduğundan bahsedilmektedir. Ayrıca maliyetleri düşürmek için kaliteli bant genişliğinden taviz veren şirketlerin, verimliliği artırmak için kaliteli bant genişliği kullanan şirketlere göre dezavantajlı olduğu vurgulanmaktadır.(CloudComputing(2009),<http://www.cciagnet.org/CCIA/files/ccLibraryFiles/Filename/000000000617/Cloud%20Computing%202012.pdf>).

Geniş bant erişim altyapısında beklenen rekabet ortamının oluşturulması ve denetlenmesi için ülkelerde hükümet politikalarının, düzenlemelerin ve denetimin rolü büyük önem arz etmektedir. Özellikle mobil kapsama alanlarının artırılması, ayrıca kırsal kesimlerin geniş bant erişimlerinin sağlanması konularında uygulanacak politikalar önemlidir. CCIA bulut bilişim raporunda, kablosuz spektrum politikasının geniş bant dağıtım müzakerelerinin en önemli bileşeni olduğu ve her noktaya ulaşmakta kilit rol oynadığı ifade edilmektedir. Öyle ki, Federal İletişim Komisyonu [FCC] ve Ticaret Bakanlığı Ulusal Telekomünikasyon ve Bilgi İdaresi [NTIA]'nin en önemli politika değişikliği, kablosuz geniş bant erişiminin çoğaltılmasının takip edilmesidir (Cloud Computing(2009),<http://www.cciagnet.org/CCIA/files/ccLibraryFiles/Filename/000000000617/Cloud%20Computing%202012.pdf>).

Yüksek bant genişliklerine bağımlı olan bulut bilişim hizmetlerinin yaygınlaştırılması için veri transfer hızı, her noktadan erişebilirlik ve erişim kalitesinin kullanıcı ihtiyaçlarına cevap vermesi gerekmektedir. Bütün bunlar gözetilirken de bant genişliği maliyetinin en önemli husus olduğu düşünülmektedir.

### **2.4.3.Güvenlik**

Maliyet, kullanım kolaylığı, çoklu erişim, dinamik depolama gibi özellikler bulut bilişimle ilgili önemli avantajlar getirirse de, açık uçlu serbest erişim özelliği nedeniyle bulut



hizmetleri kullanıcılar için güvenlik riskleri taşımaktadır. Bulut Güvenlik Birliği [CSA] tarafından yapılan bulut bilişimde güvenliğin önemi ve aciliyetine ilişkin araştırma sonuçlarında, “Katılımcıların % 93'ünün bulut bilişim güvenlik standartlarının önemli ihtiyaç olduğunu, % 82'sinin güvenlik standartlarının acil ihtiyaç olduğunu söylediği” belirtilmektedir (McCabe ve Nachbar, 2010: 1).

Geleneksel BT altyapılarında, işletmelerin veri ve iş süreçlerini (işlemler, kayıtlar vb) kapalı ağlar üzerinde tuttuğu ve kendi kullanıcılarına verdikleri erişim yetkilendirmeleri ile bu küçük ağlarda stratejik verilerini korudukları bilinmektedir.

Öte yandan bulut bilişim SaaS hizmet modelini alan bir işletmenin kurumsal verileri, diğer SaaS müşteri verileri ile birlikte sağlayıcı veri merkezinde saklanmaktadır. Haricen aynı SaaS sağlayıcısının kamu bulut hizmetlerini vermesi durumunda, bahsi geçen işletme verileri diğer işletmelerin yanı sıra ilgisiz birçok uygulama ile aynı veri depolama ortamında yer almaktadır. İlâveten hizmet sağlayıcı, yüksek kullanılabilirlik sağlamak için birden fazla ülkede verileri depolayabilmektedir. Bu karmaşık yapılanma çeşitli güvenlik problemlerini de beraberinde getirmektedir. Bu tür bir hizmet modelinde başlıca güvenlik açıkları, veri güvenliği, ağ güvenliği, veri yeri, veri bütünlüğü, veri ayrıştırması, veri erişimi, kimlik doğrulama ve yetkilendirme, veri gizliliği, web uygulama güvenliği, veri ihlalleri, sanallaştırma güvenlik açığı, kullanılabilirlik, yedekleme ve kimlik yönetimi ile oturum açma süreci olarak özetlenmektedir (Subashini ve Kavitha, 2011: 2-4).

Bulut altyapısının yaygınlaştırılması, kullanıcıların tüm hizmet modellerinde ve dağıtım modellerinde güvenli hizmet alabilmesi için birçok ticari olmayan kuruluş tarafından güvenlik standartlaşması çalışmaları yapılmaktadır. Özellikle Bulut Güvenlik Birliği (CSA) standartlaşmanın yanı sıra belgelendirme çalışmaları ile bu alanda öne çıkmaktadır.

#### **2.4.4. Veri Gizliliği**

Bilgisayar teknolojisinin ve merkezi veri bankalarının gelişmesi ile 1950 'li yıllardan sonra devletler " veri açlığını" gidermek için yurtdaşlara ait kişisel bilgileri hızla bilgisayar ve dijital ağlara aktarmaya başlamıştır (Arslantaş ve diğerleri, 2012: 93).

Bu aktarımlarla birlikte ad, soyadı, doğum tarihi, ana adı, baba adı, din, cinsiyet, banka hesapları, telefon numaraları, adres bilgileri pasaport bilgileri gibi özgün kişisel bilgilerden oluşan veriler de bilgisayar ağlarında yer almaktadır. Böylelikle temel, kişisel veriler gizli olmaktan uzaklaşmaktadır.

Bulut bilişim hizmetleri ile kişisel veriler sanal kapalı ağlardan da çıkarak, veriler, hizmet alıcılar tarafından bilinmeyen dağıtık fiziksel kaynaklarda, eş zamanlı çoklu kullanıcı erişimine izin veren yapıda depolanmaktadır. Bu durum gerek kişisel verilerin, gerekse işletmelere ait ticari, pazarlama, rekabet, hedef, insan kaynakları gibi kritik verilerin, her an açığa çıkarılması riskini de beraberinde getirmektedir. Özellikle kamu kurumları veritabanlarında ülke vatandaşlarına ait kişisel veriler dışında ülke politikalarını içeren verilerde bulunmaktadır. Bu aşamada bu önemli verilerin gizliliği hakkının yasal ve teknik olarak korunması ve takibinin yapılması, bulut hizmetlerinin yaygınlaştırılması için temel ihtiyaçlardan biridir. Gizlilik, Birleşmiş Milletler İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi ve Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesine göre temel insani hak olarak ortaya konulmaktadır (Pearson, 2009: 2).

Kişisel verilerin korunması hakkında kamusal tepkilerin yansıması ile ilk kez 1970 yılında Hensen Yasası olarak bilinen veri koruma yasası Almanya'da yasallaşmıştır. Daha sonra İsveç Veri Koruma Yasası (1973), 80'li yıllara gelindiğinde ise Batı Avrupa devletlerinden İngiltere, İtalya ve İrlanda hariç hemen hemen tamamında yasal düzenlemeler tamamlanmıştır (Arslantaş ve diğerleri, 2012: 95).

Bu alanda Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütünce [OECD] 1980 yılında ilk sürümü yapılan "Kişisel Verilerin Gizliliği ve Sınır Ötesi Akışın Düzenlenmesi Rehberi", Temmuz 2013 tarihinde yenilenmiştir. 2013 tarihli OECD rehberinde, risk yönetimi ve birlikte çalışabilirlik konuları revize edilmektedir. Ayrıca aynı rehberde, ulusal gizlilik stratejileri, gizlilik yönetim programları ve veri güvenliği ihlali bildirimini gibi yeni konulara da açıklık getirilmektedir (OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder FlowsofPersonalData(t.y.), <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidelinesontheprivacyandtransborderflowsofpersonaldata.htm>).

Avrupa Konseyi üyelerince ortak imza altına alınan ilk hukuksal bağlayıcı belge “Kişisel Nitelikteki Verilerin Otomatik İşleme Tabi Tutulması Karşısında Şahısların Korunmasına Dair Sözleşme” sidir. 1981 yılında 108 sayılı ile düzenlenen bu sözleşme ile, Türkiye dahil Avrupa Birliğine üye tüm ülkelerde kişisel verilerin korunması hakkında aynı standartların sağlanması hedeflenmektedir (Kılınç, 2012: 1112-1119).

Avrupa Birliği Konseyince 1995 yılında, özellikle veri transferi konusundaki diğer düzenlemelere göre eksiklerin tamamlanıp kişisel verilerin işlenmesi ve bu tür verilerin serbest dolaşımına dair bireylerin korunması hakkındaki "95/46/EC" sayılı Direktif yürürlüğe girmiştir (Avrupa Birliği Konseyi, 1995: 31). Bu direktif ile Avrupa Birliği üyesi ülkelerden dışarı veri transferi, transfer yapılacak ülkede “yeterli seviyede” veri koruması bulunması ile gerçekleşebilmektedir. Avrupa Komisyonu üye ülkeler dışında veri transferi açısından “güvenilir” olarak akredite edilen ülkeleri Kanada (2001), Arjantin (2003) ve İsrail (2010) olarak belirlemektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2012: 12).

Bulut içinde gizliliğin saklı kalması yasal düzenlemelerin yanı sıra, teknik anlamda da düzenleme gerektirmektedir. Bu konuda NIST,800-144 ve Mayıs 2012 tarihli 800-146 özel yayını ile tüm hizmet modelleri ve dağıtım modelleri için çözümleri ele almaktadır. Özellikle 800-146 dokümanında ileri düzey şifrelemenin sadece önemi vurgulanmaktadır (Badger ve diğerleri, 2012: 5-8).

Son düzenlemelere rağmen veri gizliliği, gelişmiş tüm ülkelerde bulut düzenleme kurumları, ulusal ve uluslararası teknik çalışma komisyonlarında ve yasal mevzuatta halen gelişme süreci devam eden bir konudur.

#### **2.4.5.Verilerin Nerede Olduğunun Belirsizliği**

Hizmet alıcılar, verilerinin fiziksel olarak nerede olduğunu bilmemeleri nedeniyle verilerin fiziksel kontrolünün kaybindan endişe etmektedirler. Ayrıca ülkelerin düzenleyici kurumlarının “verinin tutulacağı yer konusunda” alacağı kararlar da çok etkilidir.

İşletmeler bulut bilişime geçerken, aslında kendi verilerini servis sağlayıcılarına devretmektedirler. Servis sağlayıcıların bulut içerisinde depolayıp, işleme tabi tuttıkları bu

veriler fiziksel olarak dünyanın herhangi bir yerinde olabilmektedir. Ancak bu durum potansiyel bir soruna da sebep olabilmektedir. Örneğin, eğer bazı özel veriler sahibinin ülkesi dışında başka bir ülkede depolanıyorsa, bu durum hukuksal olarak problem yaratmaktadır. Verilerin hangi ülkenin gizlilik yasalarına göre takip edileceği önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu gibi konularda ulusal ve uluslararası düzenleyici kurumların aktif ve bilinçli bir rol oynaması gerekli olmaktadır. Bu alanda bazı ilerlemeler zaten ABD-AB Safe Harbor Yasalarının geliştirilmesi yoluyla yapılmıştır, ancak daha yapılması gereken adımlar vardır. Bugün itibarıyla, Amazon Web Services gibi sağlayıcılar yerel altyapı üzerinden yerel kanunlara uyacaklarını belirtmişler ve müşterilerin "uygun bölgeleri" seçmelerine izin vermektedir (Marston ve diğerleri 2011: 183).

Hizmet alıcıların, küresel hizmet veren sağlayıcıyı tercih etmesi durumunda bölgesel bazda yasal düzenlemelerdeki farklılıkları göz önünde bulundurması gerekmektedir. Hizmet alıcı veri depolama yerini seçebilmelidir. Ayrıca 3.parti kuruluşlarca yapılacak denetlemelere ilişkin veri akışı, yedekleme, performans, depolama vb. sonuç raporlarının düzenli takip edilmesi, olası yasal problemler için yerel mahkemelerin adres gösterilmesi ve yüklü tazminatların sözleşmelere ilave edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

#### **2.4.6.Standartların Geliştirilmesi**

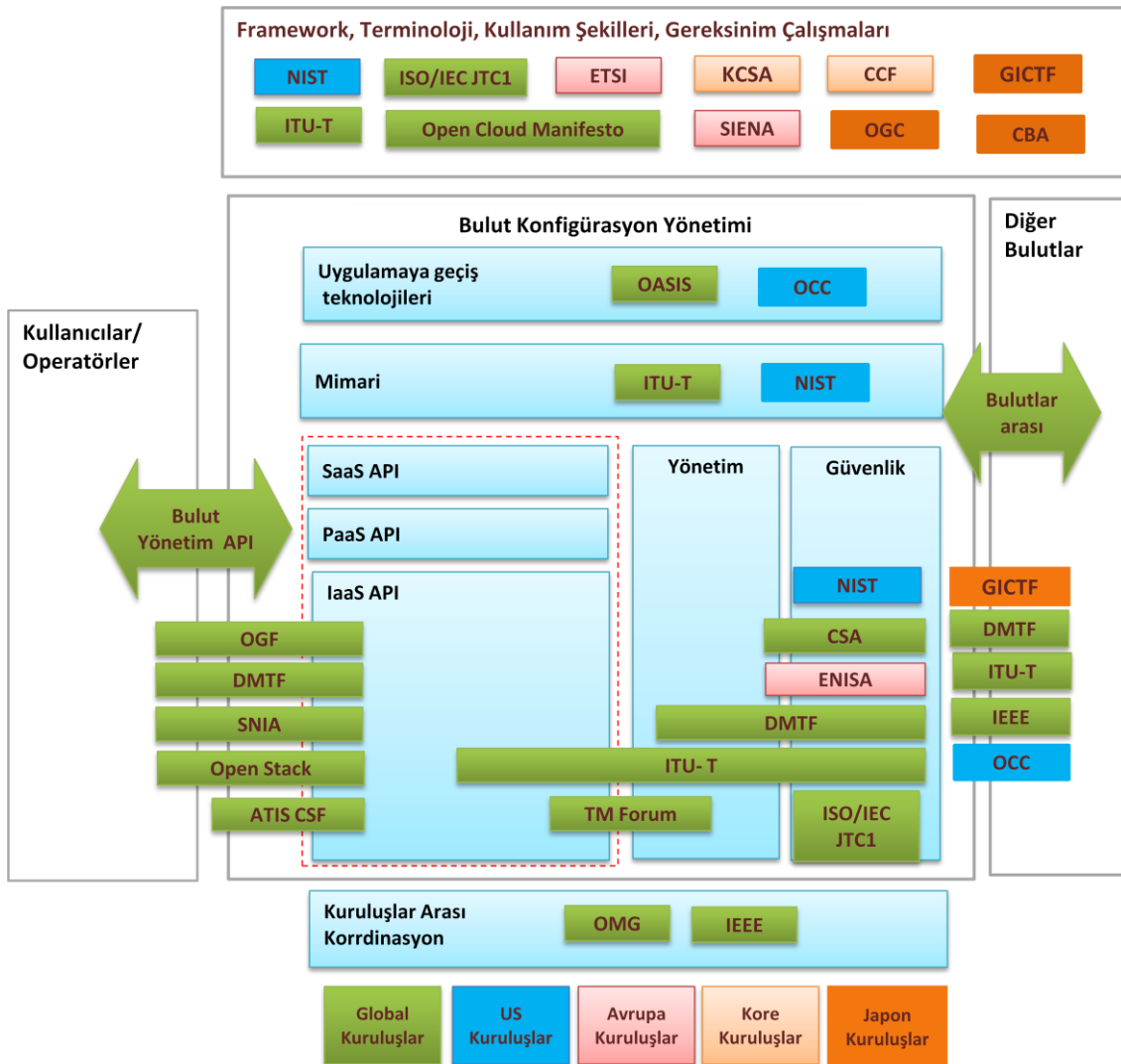
Bulut bilişimle ilgili standartların yetersizliği üzerinde yoğun olarak durulmaktadır. Öyle ki GNU yaratıcısı ve Free Software Foundation'ın kurucusu Richard Stallman tarafından bulut, "bir tuzak" olarak tarif edilmektedir (Johnson 2008, <http://www.theguardian.com/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>).

Bunun ana nedeni, hizmet sağlayıcıların kendi sundukları hizmetleri farklılaştırmak için yaptıkları teknik uygulamalardır. Teknoloji değişiminin çok hızlı gerçekleştiği sektörde, Amazon, Google gibi büyük oyuncular, zaman içinde kullanıcıları sadece kendilerine ait pahalı uygulamalara mahkum edebilirler. Bu durum, kullanıcının hizmet sağlayıcıya bağımlılığının yanı sıra, daha cazip şartlar sunan başka hizmet sağlayıcıya geçişinin zorlaşması anlamına da gelmektedir.

Kullanıcıların bulut hizmetlerini güvenli kullanabilmesi ve devamlılığın sağlanması için, bulut hizmetleri arasında birlikte çalışabilirlik ve taşınabilirlik standartlarının geliştirme çalışmaları 2009 yılından itibaren yapılmaktadır (Sakai, 2011: 1).

Bu hususta pek çok bulut çalışma kuruluşu kendi alanlarında standartlaşmayı sağlamak üzere Şekil 15’ de ki gibi çalışmaktadır.

**Şekil 15: Bulut Bilişim Standardizasyonu Üzerine Çalışmalar**



OGC: Open Government Cloud consortium

CBA: Cloud Business Alliance

SIENA: Standards and Interoperability for e-infrastructure Implementation initiative

KCSA: Korea Cloud Service Association

ATIS CSF: Alliance for Telecommunications Industry Solutions Cloud Services Forum

**Kaynak:** Sakai , 2011: 2

Konu hakkında Lewis, bulut bilişim ile ilgili pek çok standartlaşma çalışmalarının olduğundan, bunlardan bazılarının bulutun özel parçalarının standartlaşması için çalıştığından söz etmekte olup, bu çalışmaların birlikte yapılması için bir çözüm üzerinde odaklanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Lewis, 2012: 5). Şekil 15’te görüldüğü üzere özellikle güvenlik konusunda NIST, CSA, ENISA, DMTF, ITU-T ve ISO/IEC kuruluşları yoğun olarak çalışmaktadır. Rekabetin hem sağlayıcılar, hem de hizmet alıcılar için önemli olduğu bulutlar arası geçiş konusunda, GICTF, ITU-T, IEEE, OCS ve DMTF kuruluşlarının çalışmaları önde yer almaktadır. Hizmet modelleri yazılım uygulamaları arasındaki uyumsuzlukların çözümü için OGF, DMTF, SNIA, Open Stack, ATIS CSF kuruluşları önemli çalışmalar yapmaktadır. Diğer teknik konularda ise dağılım yoğunlaşmayıp kuruluşlar arasında çeşitlilik göstermektedir. OMG ve IEEE kuruluşları, yapılan çalışmaların genel kabul görebilmesi için kuruluşlar arası koordinasyon görevini üstlenmektedir. Bugüne kadar gerçekleştirilen çalışmalarda en yaygın kullanılan standart ve sertifikalar aşağıdaki başlıklarda toplanmaktadır:

**Bilgi güvenliği yönetimi:** Uluslararası Standartlar Organizasyonu [ISO] ISO 27000 serisi (özellikle ISO27001) büyük ya da küçük tüm kuruluşlara uygulanabilir. İlave olarak bulut bilişim özel güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla CSA ve Cloud Control Matrix (CCM) tarafından bulut güvenlik standartları geliştirilmiş olup, ISO27001 sertifikasına sahip kuruluşlara CSA STAR belgelendirmesi yapılmaktadır. ISO 27017 buluta özgü bilgi güvenliği standardı ise çalışma aşamasındadır.

**Üçüncü taraflarca denetimi:** AICPA American Institute of Certified Public Accountants (Yeminli Mali Müşavirler Amerikan Enstitüsü) SAS 70 (özellikle Tip-2) sertifikası, bu sertifikanın yenilenmiş hali SSAE 16/ISAE 3402 sertifikaları ile ASICA tarafından geliştirilen COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology/ Bilgi Sistemleri Denetim ve Kontrol Birliği) sertifikası alan hizmet sağlayıcılar, kendilerinin akredite olmuş kuruluşlarca, bu standartlarda yer alan süreçlerden geçtiklerini iş süreçlerinin denetlendiğini müşterilere ilan ederek şeffaflık ve güven oluşturmayı hedeflemektedirler.

**Süreç oluşumu:** Merkezi Bilgisayar ve Telekomünikasyon Ajansı [CCTA] tarafından geliştirilen ITIL (özellikle ITIL v3) standartları , “Bilişim teknolojileri altyapı

kütüphanesi” BT Servis Yönetimi Çatısı uygulanmasını sağlamak ve kolaylaştırmak için kullanılan belgeler dizisidir. Servis yönetimindeki kavramlar ile sürdürülebilirlik konusunda rehberlik sağlamaktadır.

**Kalite yönetimi standartları:** ISO/IEC tarafından geliştirilen ve her kuruluş tarafından uygulanabilen ISO9000 serisi (özellikle ISO9001) işletmelerde kalite kavramının anlaşılması, oturtulması amacıyla kullanılmaktadır.

**Bilgi teknolojileri hizmet yönetimi standardı:** ISO/IEC tarafından geliştirilen ISO 20000 standardı, kuruluşun iç ve dış müşterilerine yönelik verdiği bilişim hizmetlerini bir yönetim sistemi modeli ile yönetmesi ve geliştirmesini hedeflemektedir

**Veri merkezi tasarım sertifikaları:** Uptime Institute ait Tier-n sertifikasyonları, özellikle Tier 3 sertifikası ile sistemin ayakta kalma oranının % 99.982, Tier 4 sertifikası ile sistemin ayakta kalma oranının % 99.995 olması hususunda hizmet sağlayıcılara prestij sağlamaktadır.

**Sektörel standartlar ve yasal uygulamalar:** Bu uygulamalar pek çok kabul gören otoritenin (örnek NIST) gösterdiği sektörel düzenlemelerdir. Bunlardan en önemlileri: HIPAA, Sağlık Sigortası Taşınabilirlik ve Belgelendirme Sorumluluk Yasası (Health Insurance Portability and Accountability Act) sağlık sektöründe hizmet veren bulut uygulamaları için kullanılmaktadır. PCI DSS standardı ise finans sektöründe, Ödeme Kartı Endüstrisi Veri Güvenlik Standardıdır (Payment Card Industry Data Security) (Jansen ve Grance , 2011: 9).

Daha iyi hizmet, daha düşük fiyatlar ve birlikte çalışabilirliğin gerçekleşebilmesi için hizmet sağlayıcıların standartlaşmaya kaynak ayırmasının gerektiği düşünülmektedir. Bugün gelinen noktada özellikle güvenlik ve bulutlar arası geçiş konularının tüm ülkelerde kabul edilebilir standartlarının oturtulması ve konu hakkında çalışan tüm kuruluşlar arasında fikir birliği sağlanması önem arz etmektedir.

#### **2.4.7.Hizmet Seviyesi Anlaşması -SLA**

Bulut bilişim hizmet modeli aynı elektrik, su, telefon gibi hizmetlerin kullanıcıya sunulması temeline dayanmaktadır. Adı geçen hizmetlerde olduğu gibi, bulut hizmetlerinde de hizmetin sürdürülebilirliği ve kullanıcının bu anlamda sağlayıcıya güven duyabilmesi için özellikle kesinti olmaması, veri kaybı yaşanmaması, satış sonrası problem çözümlerinin tanımlanması (teknik destek, arıza çözümü), işletmeci transferi (iptal koşulları), taraflar arası anlaşmazlıkların çözümü için sorumluluk sınırlarının belirlenmesi gibi temel şartların önceden bilinmesi ve bunların hizmet seviyesi anlaşması ile belgelendirilmesi gerekmektedir.

Bulut SLA standardizasyonunun olmaması, kullanıcıların etkin karşılaştırma yapamamasına neden olmakta, SLA'ın standart hale gelmesi, bulut sektöründe ve bilişim vizyonunda en kilit noktada yer almaktadır (Baset, 2012: 65).

Ayrıca bulut hizmetlerinin ortalama yıllık kesinti süresi 7,5 saat, başka bir deyişle % 99,9 kullanılabilir seviyesinde ölçülmekte, bu durum halen beklenen kullanılabilirlik (availability) değerinden (% 99,999) uzakta durmaktadır (Gagnaire ve diğerleri, 2012: 1).

Yaşanan gerçek kesintilerden örnekler Şekil 16'da verilmektedir.



## Şekil 16:Yaşanan Gerçek Kesintiler

2007 NaviSite , Hostway, ServerBeach	<ul style="list-style-type: none"><li>• Navisite kesintisinde 165, 000 web sitesi kesintiye uğradı. (1 hafta boyunca çevrimdışı), Hostway -Miami'den Tampa'ya sunucu taşınması ( Binlerce site 3 gün boyunca çevrimdışı) , Veri merkezi elektrik kesintisi. ( 4 saat), ServerBeach Veri merkezinde 4 saat elektrik kesintisi yaşandı</li></ul>
2008 Twitter	<ul style="list-style-type: none"><li>• Açık uygulamada milyonlarca kullanıcı etkilendi.</li></ul>
2009 OVH, Amazon ve Microsoft	<ul style="list-style-type: none"><li>• OVH ( gerçekte taşıyıcı ZFS) arızası 1hafta sürdü.Amazon ve Microsoft Dublin Datecenter merkezine yıldırım düşmesi . ( Depolama hizmeti alan bazı siteleri kurtarmak 24 ile 48 arasında saat sürdü.)Gmail hizmeti 4 saat boyunca kesildi, Paypal 5 saat down oldu, ebay performans ve kesinti yaşadı.</li></ul>
2010 Amadeus	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 ay içinde iki kez arızalandı. Bu kesintilerden havayolları etkilendi. ( 1 saat manuel işlem yapılması gerektiği) kesildi.</li></ul>
2011 BlackBerry,Microsoft Azure ,Yahoo, Google	<ul style="list-style-type: none"><li>• BlackBerry 3 gün kesildi ( on milyonlar e-posta ve internet hizmeti alamadı), Microsoft Azure 7 saat çevrimdışı oldu, Yahoo posta 6 saat kesildi. (1 milyondan fazla kullanıcı etkilendi.), Google 1 saat kesildi.</li></ul>
2012 OVH, Facebook, FirstServer,Amazon, MailChimp, Twitter	<ul style="list-style-type: none"><li>• OVH- 2 saat router arızası, Büyük Facebook kesintisi( 3saat),FirstServer güvenlik açığı kapatması için sunucu çalışması (30 dk kesinti, 5000 den fazla işletmenin veri kaybı), Amazon Virginia veri merkezi 2 saat elektrik kesintisi, MailChimp donanım problemi ( 14 saat, kullanıcı veriş kaybı 2 saat), Twitter 3 saat süren kesintiden Double-Whammy Olimpiyatlarını sorumlu tuttu</li></ul>
2012 Cerner Corp,iCloud , Github	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cerner Corp veri merkezi kesintisi ( 3 saat boyunca onlarca hastanede hasta kayıtlarına erişilemedi),30 saat boyunca 650.000 kullanıcı iCloud posta hzmetini kullanamadı, Github 2 gün içerisinde 14 saat 5dk kesinti yaşadı.</li></ul>
2012 GoDaddy, Google App, Amazon ABD Batı1 Bölgesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• GoDaddy 6 saat kesildi, Google App 11 saat router problemi yaşadı, Amazon ESS güncellemesinde yaşanan problemlerden Reddit, Foursquare, Minecraft, Heroku, GitHub imgur, Cep, HipChat, Coursera, FastCompany, Flipboard, Payment gibi önemli kullanıcılar etkilendi.</li></ul>
2012 Sandy Kasırgası, Google Mail , Netflix	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sandy Kasırgası öncesinde alınan yapılan uyarılar nedeniyle ( 72 saat) ABD Newyork eyaleti veri merkezleri aldıkları önlemlerle kasırgadan etkilenmedi, Google Mail ardışık günlerde 6 saat kesildi, Netflix Noel öncesi 20 saat kesildi 8 Gerçek neden Amazon Virginia Veri Merkezi problemi)</li></ul>
2012 Windows Azure, Vodafone	<ul style="list-style-type: none"><li>• Windows Azure Güney Amerika Depolama merkezi problemi ( 77 saat), Aralık ayında Vodafone tüm yasal koruma altındaki verileri yangın nedeniyle kaybetti.</li></ul>

**Kaynak:** Cerin, 2013: 1-2

Risklerin ve etki oranlarının büyümesi, reel kesinti örneklerinin özellikle kullanıcılar açısından yaşattığı sıkıntılar, bulut bilişim pazar payını büyütme isteyen oyuncuların kullanıcı beklentilerini karşılamak adına SLA standartları ve terminolojilerinin sağlanması için çeşitli çalışmalar yapmaya yönelmektedir. Bu kapsamda Bulut Standartları Müşteri Konseyince [CSCC] yayınlanan Bulut Servis Anlaşmaları Pratik Kılavuzunda hizmet seviyesi anlaşmaları müzakerelerinde taraflarca (hizmet alıcılar, hizmet sağlayıcılar ve taşıyıcılar) ele alması/dikkat edilmesi gereken konular on adımda açıklanmaktadır. Bu adımlar; roller ve sorumluluklar, işletme politikaları, servis ve kurulum modeli kritik performans hedefleri, güvenlik ve gizlilik gereksinimleri, servis

yönetimi gereksinimleri, servis hata yönetimi, felaketten kurtarma planı, yönetim süreci, iptal süreci şeklindedir (CSCC, 2010: 7).

Bu çalışmalara paralel olarak Avrupa Komisyonu SLA konusundaki belirsizliklerin çözümlenmesini sağlamak için alt çalışma komisyonu kurmuştur. Komisyon tarafından yayınlanan Bulut Bilişim Servis Seviye Anlaşmaları dokümanında; temel SLA kriterlerinin oluşturulması, ayrıca farklılaştırılmış SLA anlaşmalarının geliştirilmesi, destek şartlarının belirlenmesi, sorumlulukların yasal koşullar ile sınırlandırılması, runtime izleme, runtime uyarlanabilirlik ve dinamik SLA müzakerelerinin desteklenmesi, servis modellerine göre çözüm yolları gibi anlaşmada yer alması gereken parametreler 11 maddede (R1..R11) tavsiye edilmektedir (Kyriazis, 2013:32-36).

Avrupa Telekomünikasyon ve Standartlar Enstitüsünce [ETSI] hazırlanan TR 103 125 V1.1.1 Bulut Servisleri için SLA'ler raporunda, Bir SLA şablonunda yer alması gerekli konu başlıkları; içerik, teknik özellikler, coğrafi özellikler-kapsama, güvenlik, anlaşma süresi, Hizmet Kalitesi [QoS] taahhütleri şeklinde önerilmektedir (ETSI, 2012: 12).

Özellikle 2012 yılında konu hakkında önemli gelişmeler olmakla birlikte; halen SLA ölçüm teknikleri konusunun standartlaşması, SLA ölçümlerinin bağımsız kuruluşlarca denetim süreçlerinin sağlanması, bu alanda yetişmiş insan kaynağı açıklarının kapatılması ve hepsinden önemlisi sağlayıcıların SLA parametrelerini, ölçüm sonuçlarını ve denetim raporlarını kullanıcılara şeffaflık ilkesine dayanarak açıklamasının üzerinde durulması gereken önemli konular olduğu düşünülmektedir.

#### **2.4.8.Bulut Bilişimin Denetimi**

Bilgi güvenliği ve veri gizliği hususlarında yaşanan çekincelerin bulut için halen en önemli çekinceler olmasının ve potansiyel pazarın büyük bir bölümünün bu nedenle geleneksel BT altyapılarında devam etmesinin beklenen büyümenin önünde engel olduğu düşünülmektedir. Daha önceki bölümlerde anlatılan standartlaşma, SLA yönetimi gibi yönetsel hususlarının tamamlayıcı nihai adımı denetim süreçlerinin oluşturulmasıdır. Bulut hizmetlerine olan güven olgusundaki eksikliğin tamamlanması için servis sağlayıcı ve

brokerların teknik altyapı ve hizmet süreçlerinin denetlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Pearson'a göre, gizlilik politikalarından emin olunması ve uygulamaların izlenmesi amacıyla yetkili bir kuruluş tayin edilmesi gerekmekte, ayrıca veri giriş çıkışı ve değişimlerinin izlenmesi ve bunun tüm ülkelerde farklı mevzuatlar olsa bile aynı ilkelerle yapılması gerekmektedir (Pearson, 2009: 5).

Illinois Teknoloji Enstitüsü ve Worcester Politeknik Enstitülerince ortak yapılan akademik çalışmada, kısıtlı BT kaynaklarına sahip kullanıcıların, veri denetimini, kendisinin yapmasının zorluğuna dikkat çekilmektedir. Bu zorluğun aşılması için kamu denetiminin üçüncü parti kaynaklarla yapılması çözümü yer almaktadır. Bu çalışmada, güvenilir 3. taraf denetiminin oluşturulması için iki temel gereksinimden bahsedilmektedir, birincisi 3.taraf denetim verimliliği için kullanıcılara yük getirmeden yerel verilerin bir kopyasının oluşturulması diğeri 3.taraf güvenilir denetim sürecinin oluşturulmasıdır (Wang ve diğerleri, 2009: 1).

Veri bütünlüğü, doğruluk, erişim metotları ve yetkilendirme düzeyleri, veri değişimini engelleyici süreçler, şifreleme yöntemleri, verinin saklı olduğu dağıtık mimarideki depolama alanları arasındaki uyum (farklı ülkeler olabilir), sağlayıcılar arası geçiş senaryolarındaki veri transfer metotları gibi konuların 3. parti akredite olmuş denetleyiciler tarafından denetlenmesi ve sonuçların kullanıcılara yansıtılacak şekilde şeffaf davranılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Yine aynı şekilde sağlayıcılar arasında SLA ölçüm metotlarında farklılıklar olabilmektedir. Bu tür parametrelerin ölçülmesi ve ölçüm metotlarının da denetlenmesi önemlidir. Denetimin ulusal ve uluslararası işbirliği içinde yasal düzenlemeler de dikkate alınarak yapılması, ayrıca bulut için denetim süreçlerinin ilave risk oluşturmaması da altı çizilmesi gereken bir husus olduğu düşünülmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. DÜNYADA ve TÜRKİYE'DE BULUT BİLİŞİM

Bu bölümde bulut bilişimle ilgili yaptıkları çalışmalarla dünyada öne çıkan ülkelerin kamu sektöründeki bulut bilişim uygulamaları incelenecektir. Ayrıca özel sektördeki uygulamalar da kısaca anlatılacaktır. Ardından ülkemizde bulut bilişimin gelişimi, kamu ve KOBİ'lerin bulut bilişim kullanımları incelenecek konuyla ilgili yasal ve teknik düzenlemelere değinilecektir.

#### 3.1.Dünyada Bulut Bilişim Uygulamaları

Dünyadaki bulut bilişim uygulamaları incelenirken, bulut bilişimle ilgili yaptıkları çalışmalarla dünyada öne çıkan ülkelerin kamu sektöründeki bulut bilişim uygulamalarına değinilecek ayrıca özel sektördeki uygulamalar da kısaca anlatılacaktır.

##### 3.1.1.Kamu Bulutu Dünya Uygulamaları

Bu bölümde bulut bilişimle ilgili başarılı kamu uygulamalarıyla öne çıkan, ABD, İngiltere, Japonya, Güney Kore ve Singapur gibi ülkeler incelenecek ayrıca AB üye ülkelerindeki kamu bulut bilişim gelişmelerine de değinilecektir.

Bulut bilişimin sunduğu avantajların kamu sektörüne de yansıtılması için bir çok ülkede çok sayıda çalışma başlatılmıştır. Bu çalışmalarla kamuda hedeflenenler kısaca;

- Her kuruma ait veri merkezi kurulması zorunluluğunun ortadan kaldırılarak, kaynakların etkin kullanılması,
- Enerji maliyetlerinin azaltılması,
- Yeşil bilişimin desteklenmesi,
- BT donanım ve yazılım yatırımlarının azaltılması,
- Bakım, işletim ve personel maliyetlerinin azaltılması,

- Kamu kurumlarının birlikte çalışabilirliğinin sağlanarak ilgili kamu kurumlarının güvenli ve daha yüksek hızda hizmet sunmasının sağlanması,
- Kamu kurumlarının güvenli ortak bir ağla kendi haberleşme altyapılarını paylaşması,
- E-devlet uygulamalarının geliştirilmesi ve işletilmesi maliyetlerinin azaltılmasıdır.

Kamu sektöründe bulut bilişimle ilgili yukarıda sayılan imkânlardan yararlanmak amacıyla daha az uzman bilişim personeli ile daha esnek bir yapıyla daha kaliteli hizmet vermek üzere pek çok ülke bulut bilişim ile ilgili projeler geliştirmektedir. Bununla birlikte NIST (Ulusal Standartlar ve Teknolojileri Enstitüsü - National Institute of Standards and Technology) ve ENISA (Avrupa Ağ ve Bilgi Güvenliği Ajansı – European Network and Information Security Agency) gibi kuruluşlar da bulut bilişimin tanınması ve yaygınlaşması için raporlar yayımlamakta ve düzenleme çalışmalarında bulunmaktadır. Avrupa Komisyonuna ait Avrupa Bulut Uzman Grubu bu konuyla ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bulut bilişimle ilgili Bulut Güvenlik Birliği [CSA] bulut bilişimin güvenli kullanımını temin etmeye çalışan ve bu konuda eğitim sağlayan, kâr amacı gütmeyen bir kurumdur. CSA sektörteki iş adamları, uygulayıcılar, dernekler ve şirketler tarafından desteklenmektedir. CSA'nın, bulut bilişimde standartları ve belgelendirmeyi sağlamaya yönelik girişimleri olmuştur. Ayrıca kullanıcılar, bulut bilişimin tehditleri ve risk analizi konusunda eğitilmektedir (Yanık ve diğerleri, 2013: 2).

### **3.1.1.1.Amerika Birleşik Devletleri**

Amerika Birleşik Devletleri (ABD), sahip olduğu sermaye gücü ve bilgi birikimi sayesinde BT sektöründe öncü adımlar atan ve sektöre yön veren ülke konumundadır. ABD, bulut bilişim konusunda da öncü rol oynamış ve 2010 yılında bu hizmet modelinden kamunun faydalanması için çalışmalara başlamıştır. ABD'nin kamu uygulamalarında, bulut bilişim uygulamaları için onay mekanizması geliştirdiği ve kamu kurumlarının onaylanan bulut bilişim hizmeti sağlayıcılarından bulut bilişim hizmetleri almalarının teşvik edildiği görülmektedir (McKinsey, 2013: 151).

ABD'nin bulut bilişimle ilgili kamudaki çalışmalarına bakıldığında Önce Bulut Politikası, Federal Bulut Bilişim Stratejisi ve İnisiyatifi çalışmaları görülmektedir. Ayrıca ABD'de pek çok kamu kurumunun bulut bilişim uygulamaları bulunmaktadır.

#### **a) Önce Bulut Politikası**

Aralık 2010'da ABD hükümeti modern bilgi teknolojisi ile güçlendirilmiş daha akıllı ve verimli hizmeti vatandaşlarına sunabilmek için BT sektöründe bir reform gerçekleştirerek 25 maddelik bir planı duyurmuştur. Amerika Yönetim ve Bütçe Dairesi [OMB] tarafından hazırlanan bu planın iki maddesi bulut bilişimle ilgilidir.

- Bu planın 1'nci maddesine göre; 2015 yılına kadar sahip olunan veri merkezleri en az 800 adet azaltılmalıdır.
- Aynı planın 3'ncü maddesine göre; "Önce Bulut" politikası ile her kamu kurumu hareke geçmeli ve üç ayda bu servise taşıyacakları 3 hizmeti seçmelidir. Seçilen bu hizmetleri 18 ay içinde buluta taşınmalıdır (Kundra, 2010a: 34).

Bu planda bulut bilişime aktarılacak hizmetlerin seçimi kamu kurumlarına bırakılmıştır. Burada kamu kurumlarından bulut bilişime geçmeye en hazır ve en yüksek değer sağlayacak hizmetlerden başlanarak buluta geçilmesi istenmiştir.

Çalışma neticesinde sunucu kullanım oranının %30'lardan %70'lere çıkması ve farklı kurumların yazılım geliştirme çabalarındaki mükerrerliğin önlenmesi hedeflenmiştir (McKinsey, 2013:152).

#### **b) Federal Bulut Bilişim Stratejisi**

ABD Bilişim Kurulu, mevcut BT sektöründe var olan düşük kapasite kullanımı, parçalı talep yapısı, tekrarlanan sistemler, yönetilmesi zor bir çerçeve ve uzun tedarik süreleri gibi mevcut sorunları gidermek amacıyla 08/01/2011 tarihinde Federal Bulut Bilişim Stratejisini yayımlamıştır (Kundra, 2011: 1).

Bu strateji ile,

- Bulut bilişimin getireceği yararlar ve bulut bilişim için başka şeylerden yapılacak fedakârlıkların belirlenmesi,
- Kamu kurumlarının bulut bilişime geçmelerine yardımcı olmak adına bir çerçeve belirlemesi ve çeşitli uygulama modellerinin sunulması,
- Bulut bilişim için kaynakların vurgulanması,
- Bulut bilişimin kabulünü hızlandırmak adına yapılacak çalışmaların ve bu konuda kuruluşlara düşen rol ve sorumlulukların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu stratejinin yayımlanmasından sonra her bir kuruluşun bütçe sürecinin bir parçası olarak bulut bilişim çözüm uygulamaları dahil teknoloji kaynak stratejilerinin yeniden değerlendirilmesi istenmiştir (Kundra, 2011: 2)

### **c) Federal Bulut Bilişim İnisyatifi**

Federal Bulut Bilişim İnisyatifi, ABD Yönetim ve Bütçe Dairesi ve Federal Bilişim Kurulu tarafından başlatılmış olup, ülkedeki kurumlarca ortak kullanılan hizmetlerin belirlenmesi ve bu hizmetlerde bulut bilişimin kullanılmasıyla BT hizmetlerinin modernize edilmesi amacını taşımaktadır.

Genel Hizmetler İdaresi [GSA] kamu binalarını, kamu için malzemeleri, iletişim hizmetlerini ve kamu personeli için ulaşım satın alan, işletim ve bakımı dahil olmak üzere mülkiyet ve iletişim yönetimini sağlayan bir kamu kurumudur (Tangherlini, 2013: <http://www.gsa.gov/portal/category/100000>)

Daha önce bahsedilen 25 maddelik reform planının 25.maddesi ile GSA'ya özel sektör kuruluşlarıyla, proje tekliflerinin hazırlığı konusunda işbirliği yapılması amacıyla interaktif bir platform oluşturması görevi verilmiştir (Kundra, 2011: 35 ).

GSA ilgili maddeyle kendisine verilen sorumlulukla, 2010 yılında “Apps.gov” internet sitesini hizmete sunmuştur. “Apps gov” ile kamu kurumlarının bulut bilişim hizmet ihtiyaçlarını tek merkezden karşılamaları sağlanmıştır. Böylelikle her bir kamu kuruluşunun ayrı veri merkezi oluşturma zorunluluğu ve bunun getireceği tüm maliyetler ortadan kalkmıştır (Yanık ve diğerleri, 2013: 12).

Önce bulut politikası ile kamu kuruluşlarının bulut bilişime öncelikle geçmeyi planladıkları hizmetleri belirlemeleri istenmiştir. Öncelikle bulut bilişime geçmesi planlanan hizmetler ya kamuda gerçekleştirilmekte ya da kamu tarafından onaylanmış bulut hizmeti sağlayıcılarının hizmetleri arasından satın alınmaktadır. Bulut hizmeti sağlayıcılar, çeşitli kamu kurumları ve özel sektör temsilcileri ile belirlenen kıstaslara göre onaylanmaktadır (McKinsey, 2013:152).

Bulut bilişim hizmeti sağlayıcıların bulut bilişim hizmeti verebilmeleri için gerçekleşen onay mekanizması şu şekildedir:

- Kamu tarafından onaylanmış kamu dışı değerlendirme birimleri Third Party Assessment Organization (3PaO) tarafından bulut hizmetiyle ilgili bir rapor hazırlanır.
- Hazırlanan bu rapor Ortak Onay Kurulu (FedRamp Joint Authorization Board) tarafından değerlendirilir.
- Uygun görülürse onay verilmektedir. Bulut bilişim hizmet sağlayıcılar bir kez onay aldığı anda, tekrar onay olmasına gerek kalmadan kamuya hizmet verebilmektedirler (McKinsey, 2013: 152).

Federal Risk ve Yetki Programı (FedRAMP) hem GSA, NIST, NSA, DOD, OMB, Federal CIO Konseyi ve çalışma gruplarıyla hem de özel sektörden bulut uzmanları ile yakın işbirliği sonucu oluşmuştur. Amacı (GSA, 2013):

- Güvenli bulut çözümlerinin benimsenmesinin hızlandırılması,
- Bulut çözümlerinin güvenilir olduğuna dair güvenin artırılması,
- Var olan güvenlik uygulamalarının tutarlı olmasının sağlanması,
- Yapılan güvenlik değerlendirmelerine güvenin artırılması,
- Otomasyonun ve verinin sürekli izlenmesinin artırılmasıdır.

Site her ay yaklaşık 3800 ziyaret almaktadır. Kamu kurumları bu siteden 5 milyondan fazla bulut bilişim servis ve ürünü satın almışlardır (GSA, 2011: 11).



#### **d) Diğer Kamu Kuruluşlarının Uygulamaları**

ABD Bilişim Kurulu tarafından 2010 tarihinde “Kamu Sektöründe Bulut Bilişim” raporu yayımlanmıştır. Bu raporda ülkedeki kamu kuruluşlarının bulut bilişimi hangi projelerde kullandıkları ve kazanılan avantajları özet olarak aşağıda sunulmuştur.

Savunma Bakanlığı Kara Kuvvetleri Asker Alma Bilgi Sisteminin müşteri ilişkileri yönetimi SaaS kullanılarak yenilenmiş bu da askeri uygulamaların daha hızlı ve ucuz geliştirilmesini sağlamıştır (Kundra, 2010b: 13). Sağlık ve İnsani Hizmetler Bakanlığı, elektronik sağlık kayıt sisteminin geliştirilmesinde ve proje yönetimi yazılımlarında bulut bilişimi kullanarak bir yılda faaliyete geçmesi beklenen sistemi üç ayda kurmuştur (Kundra, 2010b: 16). İçişleri Bakanlığı, kurumiçi elektronik posta hizmetlerinde SaaS kullanmış 13 farklı sistemde bulunan 80.000 elektronik posta adresini bulut hizmet sağlayıcıya vererek maliyetleri düşürmüştür (Kundra, 2010b: 17). GSA, USA.gov internet sitesinin altyapısını buluta taşıyarak sistemin güncellenmesi için gerekli olan 9 aylık süreyi 1 güne, aylık arıza süresi de 2 saatten sifıra yakın bir düzeye indirerek maliyetleri %72 indirmiştir (Kundra, 2010b: 17). NASA, bulut bilişim projesi Nebula ile sahip oldukları çok fazla veriyi depolamış ve bu verileri yabancı iş ortakları ve kamuoyuyla paylaşmıştır (Kundra, 2010b : 18).

Ayrıca ABD’de kamu bilişime geçen kamu kurumları 2010 yılında daha hızlı hizmet sunmuş aynı zamanda tasarrufa geçmiştir. Örneğin ABD Hava Kuvvetleri 1 milyon dolar personel maliyetinden tasarruf etmiş ve kullanıcıların bilgiye ulaşma süresi 20 dk’dan 4 dk.ya düşmüştür. GSA bulut bilişim ile yıllık bakım masrafları % 22 azalmıştır. Ayrıca güvenlik artmıştır. Borsada yatırımcı cevap süresi 30 günden 7 güne düşmüştür. Maliye Bakanlığında analiz edilen (taranan) dokümanda % 458 artış olmuş ayrıca doküman başına maliyette % 86 azalma gerçekleşmiştir. Güvenlik açığının tespitinin sağlanması % 12 artmıştır (McClure, 2010: 22).

#### **3.1.1.2.İngiltere**

İngiltere’de kamu sektöründe bilgi teknolojilerinde maliyet tutarının azalması amacıyla kamunun bulut bilişime taşınmasına karar verilmiştir. Bu amaçla 2009 yılında

kamuda bulut bilişim çalışmaları başlatılmış ve Kamu Bulutu (G-Cloud) projesi oluşturulmuştur (McKinsey, 2013: 156). Bu proje ile 2020 yılına kadar devletin teknoloji harcamalarında 1.9-3.8 Milyar Pound tasarruf edeceği öngörülmüştür (McKinsey, 2013: 123).

#### Kamu Bulutu projesi ile

- 2015 yılına kadar güvenliği sağlayacak standartları oluşturarak bir devlet bulutu oluşturmak,
- 2020 yılına kadar 500 milyon Pound tasarruf edilmesini sağlayarak, kullanım başına ödemeye dayalı bir devlet uygulama mağazası oluşturmak,
- 2015 yılına kadar veri merkezi altyapısı ile harcamayı yılda yaklaşık 300 milyon Pound ve enerji harcamasını da %75 azaltmak amaçlanmıştır.

Bunun için iki aşamalı bir uygulama planı oluşturulmuştur;

1. Devlet bazı güvenlik kusurları olsa da özel bir bulut sistemi kullanacaktır.
2. 2011 yılından itibaren devlet bir bulut kurumu kurarak minimum standartları belirleyerek bir uygulama mağazası açacaktır (McKinsey, 2013 : 123).

Nisan 2012 tarihinde İngiliz Hükümeti, ülkede bulunan ve yatırımlarını bulut bilişim çözümleri geliştirmek üzere çalışan Notion Capital Fun adlı girişim sermayesi fonuna 49 milyon sterlin yatırım yaparak, KOBİ'leri desteklemiş ve teşvik etmiştir. Böylelikle G-Cloud projesi oluşturulmuştur (McKinsey, 2013: 158).

G-Cloud, kamu sektörünün tamamında bulut hizmetlerinin benimsenmesini teşvik eden bir projedir. Bu proje kamu hizmetlerinin alındığı ve satıldığı bir pazar oluşturarak işlemleri kolaylaştırmayı amaçlamış ve CloudStore oluşturulmuştur (What is G-Cloud (t.y.), <http://govstore.service.gov.uk/cloudstore/>).

Bir uygulama mağazası olan CloudStore'da İngiltere kamu sektörünün mal ve destek hizmetleri kolay satın alması için, tüm tedarikçiler ve sunulan hizmetlerin her ayrıntısını içeren bir online katalog bulunmaktadır. Bulut hizmetlerinin tamamı (IaaS, PaaS, SaaS), CloudStore'da mevcuttur ve uygulamalar tüm kamu kuruluşlarına açıktır (What is G-Cloud (t.y.), <http://govstore.service.gov.uk/cloudstore/>).

İngiltere'nin BT hizmetlerinin kamuda karşılanmasında bulut bilişim hizmet modeline geçiş konusunda destekleyici, teşvik edici bir rol oynadığı ve bulut bilişimin devlet politikası düzeyinde kabullenildiği görülmektedir.

### **3.1.1.3.Japonya**

Japonya İçişleri ve İletişim Bakanlığı (MIC), 2009 yılında Digital Japonya projesini duyurmuştur. Hatoyama BT planı olarak adlandırılan bu proje, 2008 ekonomik krizinden etkilenmiş BT sektörünün bu etkilerden kurtulması için alacağı tedbirleri ve üç yıl içinde hızlandırılmış bir şekilde yapılması planlanan BT yatırımları kapsamaktadır. Bu proje 9 ana eylem planından oluşmakta olup bunlardan biri şekil 17' de gösterilen "Kasumigaseki Bulutu"dur.

Kasumigaseki Bulutu ile ülkedeki tüm kamu kuruluşlarının ortak bir veritabanından vatandaşlara hizmet vererek hızı, güvenliği, birlikte çalışabilirliği arttırması ve maliyetleri azaltması amaçlanmaktadır İçişleri ve İletişim Bakanlığı [MIC], (2009: 6). Bu amaçla ortak çalışabilirliği sağlamak için çeşitli platformlar oluşturularak bakanlık donanımlarının uyumu ve birleştirilmesi sağlanmıştır. Günlük hayatta teknolojinin yaygın kullanılmasını teşvik ederek online uygulamalar genişletilmiştir. Burada, Japon devletinin bilişimle ilgili tüm verilerini 2015 yılına kadar tek bir veri merkezinde tutarak, bilgi sisteminin etkinliğini arttırmak ve işletim ve geliştirme harcamalarını azaltmak amaçlanmıştır. Ayrıca Yeşil Bulut Veri Merkezi girişiminde bulunarak sürdürülebilir enerji kaynakları kullanılarak depremden zarar görmesini engelleme planları yapılmış, bunu için bulutun soğuk bölgelere ve yeraltına yerleştirilmesi planlanmıştır (McKinsey, 2013 : 124).

Şekil 17:Kasumigaseki Bulutu



**Kaynak:** MIC, 2009: 6

#### 3.1.1.4.Avrupa Birliği

Avrupa Komisyonu, AB'nin 2020 strateji hedefleri doğrultusunda bir dijital ajanda oluşturmuştur. Bu ajanda ile Avrupa'da bir bulut bilişim işbirliği stratejisi amaçlanmış ve üç adımlı bir plan oluşturulmuştur. Bu planla;

- 1- Farklı standartların bütünleştirilmesi,
- 2- Güvenli ve adil kaynak paylaşım standartları ,
- 3- Özellikle Avrupa çapında kamu sektörünün faydalanabileceği bir Avrupa Bulut İşbirliği (European Cloud Partnership) oluşturmak ve kamu otoriteleri ve özel sektörü bir araya getirmek amaçlanmıştır (Dumlu ve Üçer, 2013: 15 ).

Avrupa Komisyonunca, Avrupa Bulut Uzman Grubu kurularak, bulut bilişimle ilgili araştırma geliştirme faaliyetleri için gereksinimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Avrupa Bulut Uzman Grubu, bulut bilişimle ilgili eksiklerin giderilmesi, farklı iş modellerinin hayata geçirilmesi için veri yönetimi, iletişim ve şebeke, kaynak tanımı ve kullanımı, kaynak yönetimi, çoklu kullanıcı, karşılıklı çalışabilirlik, taşınabilirlik,

programlanabilirlik ve kullanılabilirlik, güvenlik gibi teknik konuların üzerinde durulmasının önemli olduğu belirtilmiştir (Schubert ve diğerleri, 2012: 13-31).

2013 yılı itibariyle Avrupa Birliği'nde bilişimle yapılan çalışmalara bakıldığında; devam eden bulut bilişim girişimleri ve stratejileri açısından, hem hükümet hem de bilim politika yaklaşımlarının çok çeşitli olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki Tablo 1'de hükümetlerin bulut bilişim girişimleri ve politikaları görülmektedir. Kamu kurumlarının (örneğin kamu otoritelerinin ya da akademik kurumların) aşağıdan yukarıya adaptasyonun sağlanması amacıyla, kendilerine ait bulut servisleri kullanmaya başlayıp başlamadıklarına göre ele alınmıştır (Cattaneo ve diğerleri, 2013:17).

**Tablo 1: Avrupa Birliği Ülkelerinin Bulut Bilişim Çalışmaları**

<b>Kamu Kurumları İçin Bulut Bilişim Politikaları Ve Girişimleri</b>	<b>Ülkeler</b>	<b>Ülke Sayısı</b>
Bulut politikası ve girişimleri (gerçekleşti ya da planlandı) ve aşağıdan yukarıya uyum sağlandı.	ALMANYA, DANİMARKA, İSPANYA, FİNLANDİYA, FRANSA, İRLANDA, İTALYA, İNGİLTERE	8
Bulut politikası ve girişimler (gerçekleşti ya da planlandı) ve aşağıdan yukarıya adaptasyon sağlanmadı.	AVUSTURYA, HOLLANDA, POLONYA	3
Bulut politikası, kamu girişimleri bulunmamakla birlikte aşağıdan yukarıya uyum sağlandı.	BELÇİKA, ÇEK CUMHURİYETİ, İSVEÇ, SLOVENYA, SLOVAK CUMHURİYETİ	5
Politika planlandı, girişim ve adaptasyon sağlanmadı.	KIBRIS, ESTONYA, YUNANİSTAN, MACARİSTAN, MALTA, PORTEKİZ	6
Politika, girişim, uyum sağlanmadı	BULGARİSTAN, LİTVANYA, LÜKSEMBURG, LETONYA, ROMANYA	5
<b>TOPLAM</b>		<b>27</b>

**Kaynak:** Cattaneo ve diğerleri, 2013: 17

Tablo 1’de görüldüğü gibi Avrupa Birliği’ne üye yirmi yedi ülke, bulut bilişimle ilgili yapmış oldukları çalışmalar açısından beş gruba ayrılmıştır:

- Almanya, Danimarka, İspanya, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İtalya ve İngiltere kamu otoriteleri tarafından bulut bilişim uyumunun aşağıdan yukarıya sağlanmasında ve var olan/planlanan hükümet girişimleri ve bulut politikaları açısından en aktif grup olarak görülmektedir.
- Avusturya, Hollanda ve Polonya mevcut/planlanan bulut politikaları ve hükümet girişimleri mevcut olan ancak aşağıdan yukarıya bulut bilişimin benimsenmesinin henüz gerçekleşmediği ülkeler olarak görülmektedir.
- Belçika, Çek Cumhuriyeti, İsveç, Slovenya ve Slovakya’nın dahil olduğu diğer bir grup ülkenin, bulut politikası, kamu girişimleri bulunmadığı ancak bunun yanında aşağıdan yukarıya uyumun sağlandığı görülmüştür.
- Kıbrıs, Estonya, Yunanistan, Macaristan, Malta ve Portekiz’in içinde bulunduğu diğer bir grup ülkede bulut bilişimle ilgili bir politika belirlenmesine rağmen girişim ve uyumun gerçekleşmediği görülmektedir.

Son olarak Bulgaristan, Litvanya, Lüksemburg, Letonya ve Romanya’da ise bulut bilişimle ilgili herhangi bir politika belirlenmediği, bu konuyla ilgili herhangi bir girişimde bulunulmadığı ve kamu otoritelerinin, akademik kurumlarının bulut bilişimle ilgili aşağıdan yukarıya adaptasyonun sağlanması amacıyla, kendilerine ait bulut servisleri kullanmaya başlamadıkları görülmektedir (Cattaneo ve diğerleri, 2013: 18).

Tablo 1’e bakıldığında Avrupa Birliği’nde bulut bilişimin kamuda kullanımı konusunda oldukça olumlu çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ancak ulusal planların çoğu hala kağıt üzerinde olup bulut bilişimle ilgili girişimler henüz en erken evresindedir.

BT yatırımlarının yoğunluğu ve bulut bilişimi benimseme açısından İskandinav ülkeleri ve İngiltere öne çıkmaktadır (Cattaneo ve diğerleri 2013: 17-18).

### **3.1.1.5.Güney Kore**

BT sektöründe gelişmiş ve e-devlet uygulamaları konusunda lider konumda olan Güney Kore, tüm kamu kurumlarının kullanabileceği ortak bir kamu veri merkezi oluşturma kararı almıştır. 2003 yılında alınan bu karar doğrultusunda 2005 yılında Ulusal Bilişim ve Bilgi Ajansı [NCIA] kurulmuştur. NCIA, on dokuz kamu kurumuna ait veri merkezlerini tek bir veri merkezinde toplamıştır. 2008 yılında ikinci bir şehre yeni bir veri merkezini konumlandırmıştır. Toplam 48 veri merkezini 2 ayrı şehirde birleştirmiş, yedekleme, acil durumda veri kurtarma merkezi, siber tehlikelere karşı güvenliğin sağlanması, iş sürekliliği, kamu bulutu, etkin işletme maliyeti gerçekleştirilmiştir (NCIA, 2013: 2).

### **3.1.1.6.Singapur**

Singapur Hükümeti, bulut bilişimi Uzak Doğu'daki ekonomik büyümeyi hızlandıracak bir potansiyel olarak görmesi nedeniyle Singapur'da teknoloji ve ortak hizmetler ağı oluşturmayı planlamıştır. Mayıs 2010'da Singapur Enformasyon Kalkınma Kurumu, bulut bilişimi destekleme kararının bir parçası olarak "Açık Bulut Bilişim Teklileri" yarışması düzenlemiştir. Devlet kurumları, üniversiteler ve ülkeye kayıtlı tüm ar-ge merkezleri ve şirketlerin katılabildiği bu yarışmanın kazananına, projelerini uygulamaları için mali destek ödülü verilmiştir. Yarışma sonunda verilen mali destekler neticesinde ülkede, belge paylaşım platformları, ticari işlem riski değerlendirme araçları ve akıllı trafik uygulamaları gibi pek çok proje başlatılmıştır (McKinsey, 2013 : 120).

Ülkede bulut bilişimin gelişmesi için, KOBİ'ler dahil tüm işletmelere bulut bilişim, bulut bilişim eğitimi, ar-ge çalışmaları için teşvik edici bir yol izlenmiştir. Üniversitelerde, bulut bilişimin ülke çapında kabulünü arttırmak ve geliştirmek için bulut bilişim seçmeli ders olarak konulmuştur. Ülkede bulut bilişime verilen destek, yapılan çalışmalar, iyileştirmeler nedeniyle pek çok uluslararası şirket bulut bilişim hizmet merkezlerini Singapur'da açmıştır. Singapur Asya'nın bulut bilişim merkezi olmayı hedeflemektedir (Deloitte, 2012: 54).

### 3.1.2.Özel Sektör Bulut Uygulamaları

Bulut bilişim uygulamaları özel sektörde bakım, işletim ve personel maliyetlerinin, BT donanım ve yazılım yatırımlarının azaltılması nedeni ile tercih edilmektedir.

Bulut bilişim hizmet modelleri bölüm 1.6'da da anlatıldığı gibi SaaS, IaaS ve Paas olmak üzere üç şekilde gerçekleşmektedir. SaaS hizmet sunucularının tamamen ya da kısmen yazılım geliştirme firmaları olduğu görülmektedir. IaaS hizmet sunucuları internet servis sağlayıcıları, erişim sağlayıcıları, yer sağlayıcıları ve/veya veri merkezi hizmet sağlayıcılarıdır. Paas hizmet sunucuları SaaS ve IaaS hizmet sunucuları tarafından verilmektedir. Bulut bilişim hizmeti sunan şirketler, sunum modellerine göre aşağıda sınıflandırılmıştır:

- 1- Bulut bilişim uygulamalarının hizmet olarak sunulması (SaaS)
  - Microsoft, Google ve Apple tarafından sunulan uygulamalar, Yaygın bireysel uygulamalar(Hotmail, Gmail'in internet üzerinden ulaşılan elektronik posta hizmetleri, GoogleDocs, Office365, Flickr, Dropbox, Skydrive, iCloud vb.)
- 2- Üzerinde uygulama çalışılacak platformların hizmet olarak sunulması (PaaS)
  - WindowbAzure, IBM SmartCloud, GoogleApp Engine vb.
- 3- Bilişim altyapısının tamamının hizmet olarak sunulması (IaaS)
  - Amazon EC2, Hosting.com.vb. (Yanık ve diğerleri, 2013: 6).

#### 3.1.2.1.Google

Google günümüzde kullanılan en popüler arama motorlarından biri olup ayrıca bulut bilişimle pek çok hizmeti sunmaktadır.

App Engine, benzer teknolojileri oluşturmak ve saklamak için Google altyapısını kullanan bir platformdur.

Compute Engine, Linux sanal makineler üzerindeki büyük ölçekli bilgi işlem iş yüklerini Google'ın altyapısında barındıran bir altyapıdır.



Google Cloud Store, kullanıcıların verilerini Google'ın depolama altyapısı üzerinden eriştiği ve yönettiği bir mağazadır.

Google BigQuery kullanarak saniyeler içinde gerçek zamanlı iş ve Bulut SQL kullanarak Büyük Veri analizi yapılmaktadır. Yükleme ve koruma için hiçbir sunucuya ihtiyaç olmadan data analizini kullanmak mümkündür(Google BigQuery (t.y.).<https://cloud.google.com/products/big-query>)

### **3.1.2.2.Microsoft**

Windows Azure, Microsoft tarafından yönetilen veri merkezlerinden oluşan global bir ağda hızlı bir şekilde uygulamalar oluşturulmasını, dağıtılmasını ve yönetilmesini sağlayan açık ve esnek bir bulut platformudur. Bu platformda altyapı, mobil web, medya, B2B Tümlleştirme, Kimlik ve Erişim Yönetimi, Büyük Boyutlu Veri, Geliştirme ve Test, Depolama, Yedekleme ve Kurtarma ve Veri yönetimi çözümleri sunulmaktadır. Sunulan hizmetlerden bulut hizmetleri ile yüksek düzeyde erişilebilir, sonsuz ölçeklenebilir uygulamalar ve Uygulama Programlama Arayüzü [API]'ler oluşturulabilmektedir.

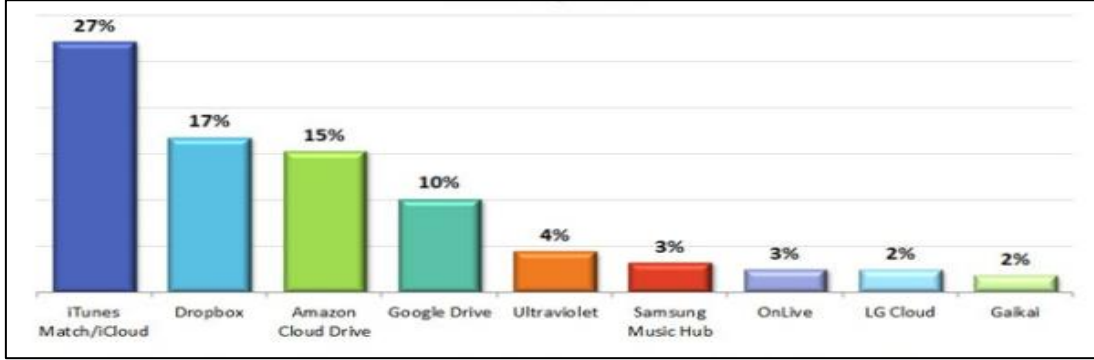
Bulut hizmetlerinde sağlama ve yük dengelemeden sürekli erişilebilirlik için durum izlemeye kadar dağıtım ayrıntıları yönetilebilmektedir. Böylelikle kullanıcılar altyapıya değil uygulamaya odaklanmaktadır.Kullanıcılar Azure Bulut Hizmetleriyle sağlam, ölçeklenebilir API'leri oluşturmak için ihtiyaç duydukları her şeye sahip olabilmektedirler. Yeni kod yazılmasına gerek kalmadan sonsuz ölçeğe anında erişebilirler (Bulut Hizmetleri (t.y.), <http://www.windowsazure.com/tr-tr/services/cloud-services/>)

### **3.1.2.3.Amazon**

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), bulut içinde yeniden boyutlandırılabilir bilgi işlem kapasitesini sağlayan bir web servisedir. Bu servis geliştiricilerin web ölçekli bilgi işlemlerini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır (Amazon Elastic Compute Cloud (t.y.), <http://aws.amazon.com/ec2/>)

Strategy Analytics firmasının 2012 yılında, ABD’de yapmış olduğu bir araştırmaya göre Apple iCloud uygulaması Dropbox, Google ve Amazon gibi büyük rakiplerinin önüne geçmiş görünmektedir. Yapılan ankete katılanların %27’si iCloud, %17’si Dropbox, %15’i Amazon Cloud Drive ve %10’u Google Drive’ı kullandıklarını belirtmiştir.(Şekil 18)

**Şekil 18:Anket Katılımcıların Bulut Bilişim Tercihleri**



**Kaynak:** Strategy Analytics’ 2012 ConsumerMetrix Survey Field, 2012: 1

### 3.2.Türkiye’de Bulut Bilişim

Türkiye’de bulut bilişimin mevcut durumu araştırılırken ülkemizde bulut bilişimin gelişimi, kamu ve KOBİ’lerin bulut bilişim kullanımları irdelenip konuyla ilgili yasal ve teknik düzenlemelere de değinilecektir.

#### 3.2.1.Bulut Bilişimin Gelişimi

Bulut bilişimin Türkiye’deki gelişimi ve yansımalarını 2010 yılında inceleyen Helvacıoğlu (2010: 459). Yaptığı çalışmanın Türk bulut bilişiminde yeni bir araştırmanın başlangıcı olduğunu ve literatüre katkı amaçlı yapıldığını belirtmektedir.

Helvacıoğlu (2010: 461-463), bulut bilişimin Türkiye için yeni bir olgu olduğunu belirtip, kurumsal kullanıcıların var olduğunu, Facebook gibi topluluk şebekelerinin kullanımının oldukça yaygın olduğunu, ancak sayısal olarak bulut bilişim kullanımıyla ilgili verilerin olmadığını da özellikle belirtmektedir. Bu çalışmanın kısaca tespitleri şunlardır:

SaaS hizmet modelinin kullanımının artmasıyla yazılım piyasasının pazar payının düşmesinin beklenildiği, IaaS hizmet modelinin kullanımının yaygınlaşmasıyla kullanıcıların donanım için daha az yatırım yapacakları bu durumda da donanım piyasasının negatif olarak etkileneceğinin öngörüldüğü belirtilmektedir. Ayrıca Türkiye’de donanım sektöründe uluslar arası oyuncuların hakim olduğu, Türk şirketlerin BT donanım pazarında % 40 paya sahip olduğu da ifade edilmiştir.

Bulut bilişimin potansiyel IaaS kullanımlarına sıra gelince gelişiminin dünyadaki genel eğilimi izlemesinin beklenildiği, dünyada IaaS piyasasında Microsoft, IBM, HP, Intel gibi firmaların önde geldiği ve piyasaya hakim durumda oldukları PaaS ve SaaS için, Google dışında potansiyel yerleşik firmaların ortaya çıkabileceği belirtilmektedir. Özellikle ISS’ler ve Uygulama Hizmet Sağlayıcıların (UHS) kurumsal kesimde oldukça aktif oldukları ve bulutta tüketicilere hizmet sunmak için oldukça hevesli oldukları belirtilmektedir. Onların sundukları hizmetler nedeniyle, e-posta hizmetlerinin buluta taşınmasının oldukça kolay olacağı, bunun yanında ISS’ler ve UHS’lerin en iyi uygulamaları ve piyasada faaliyet gösteren küresel şirketlerin tecrübelerini öğrenebilecekleri, mobil, sabit ve alternatif operatörlerin PaaS ve SaaS için diğer anahtar oyuncular olacakları ifade edilmektedir. Bulut hizmetlerinin sağlık, sigorta, ve eğitim sektörlerinde sunulması için yatırım yapan bazı AR-GE firmaları bulunduğu belirtilmektedir (Helvacıoğlu, 2010: 461-463).

Bulut bilişimle birlikte CRM hizmetlerinin KOBİ’ler için en umut verici hizmetler (SAP ve satış gücü gibi) olduğu belirtilip, KOBİ’ler arasında buluta geçiş kararının alınmasında en önemli faktörün maliyet tasarrufu sağlayacak modelin ödeme ücreti olduğu belirtilmiştir. Bulut bilişimin kurumsal şirketlerden ziyade küçük işletmeler için dönüm noktası olduğu ve bu yaklaşımın Microsoft tarafından da desteklendiği belirtilmektedir. Microsoft’un bulut bilişimi BİT yatırım kapasiteleri sınırlı olan KOBİ’ler için mihenk taşı olarak görüldüğü ifade edilirken Google Türkiye’nin KOBİ’lerin bulutu maliyet azaltma ve üçüncü taraflar tarafından sunulan güvenlik hizmetleri nedeniyle kullanacağı belirtilmiştir (Helvacıoğlu, 2010: 461-463).

HP Türkiye’yi bulut bilişime ihtiyacı olan bir ülke olarak belirlemiş ve KOBİ’lerden bulut bilişime büyük talep olacağını öngörmüştür. Ancak HP işleyen bir

bulut piyasası için tarafların bilgilendirilmesi ihtiyacına dikkat çekmiştir. Bunun da zaman alacağı düşünülmektedir. HP' ye göre bulut platformu üzerinde çalıştırılan hizmetleri sunan yerli firmaların sayısı arttıkça bu platformları kullanan müşterilerin sayısı da artacaktır (Helvacıoğlu, 2010: 461-463).

Sonuç olarak Türkiye'nin bulut piyasasına büyük bir potansiyel ile yeni girdiği, ilk bulut servisleri hizmetinin verilmeye başlandığı ve piyasada yazılım firmalarının proje üzerinde çalışmaya başladığı belirtilmektedir. Henüz bu alanda karşılaşılabilecek zorluklara yönelik bir politikanın olmadığı yakın zamanda yayınlanan AB bulut bilişim kurallarının politika için bir temel oluşturabileceği, buna rağmen beklenen AB ilk girişimlerinin Türkiye'ye direk yansımaları bilgi toplumunun gelecekteki AB uyumu açısından adaylık statüsünü etkileyebileceği ifade edilmektedir (Helvacıoğlu, 2010: 461-463).

Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi'nin McKinsey Danışmanlık firmasıyla hazırladığı Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesi Projesi kapsamındaki çalışma raporunda:

Bulut bilişimin rekabetin koşullarını değiştirdiği bununla birlikte Türkiye'de üreticileri, yerel ortakları ve ekonomik modeli değiştirebilecek bir hizmet modeli olduğu değerlendirilmektedir. Türkiye'de donanım için %10, bulut bilişim için ise % 35 büyüme öngörüldüğü belirtilmektedir. Erişim ve yasal düzenlemelerin ise öngörülen bu büyümenin ve Türkiye'nin AB'ye yetişmesinin önündeki engeller olduğu belirtilmektedir. Bu hizmet modelinin uzun vadede kârlı ve kriz ortamından daha az etkileneceği düşünülmekte buluta geçişi hızlandırmak için, kamunun ve büyük firmaların buluta geçmesi, KOBİ'lerde bulut farkındalığının artırılması gerektiği belirtilmektedir (McKinsey, 2013: 145-149).

Türkiye'de yazılım sektöründe paket çözümler yerine kurum içi çözümlerin tercih edildiği, bulut bilişim ile beraber bu durumun yazılım ve BT hizmetleri alanında değişmesinin beklenildiği belirtilmektedir (McKinsey, 2013: 147).

Business International Monitor [BMI]'ın hazırladığı 'Turkey Information Technology Report Q4 2013' raporda bulut bilişimin Türkiye pazarına sağlam bir şekilde

tutunduğu belirtilmektedir. BMI, bulut bilişim T#rkiye pazarının 2013-2017 d#neminde yıllık bileşik b#y#me hızının % 34,2 olacağını tahmin etmektedir. 2008-2009 yıllarındaki ekonomik krizin SaaS modeli i#in itme g#cu oluşturduğu belirtilmektedir. Ayrıca hızlı b#y#me sağlamak i#in bulut bilişime y#nelinmesinin iş d#nyasının bir ger#eği haline geldiği ifade edilmektedir (BMI, 2013: 48-49).

T#rkiye’de Vodafone ve Turkcell gibi b#y#k Telekom şirketlerinin bulut bilişim #oz#mleri sunduğu, b#y#k şirketlerin e-posta, telefon sistemleri ve dok#mantasyon y#netimi gibi BT uygulamalarını buluta ge#irdikleri vurgulanmaktadır. Ancak d#zenleyici veya veri hassasiyeti sınırlamalarına tabi olan kurumsal uygulamalar y#ksek d#zeyde #zelleştirmeye ihtiya# duyduğundan b#y#k ihtimalle buluta ge#irilmeyeceği de belirtilmektedir. Bu durumun temel nedenin yeterli ve a#ık veri koruma yasalarının olmamasından kaynaklandığı kişisel veri kullanımına ilişkin yasa tasarısı hazırlanmaya devam ettiği de ifade edilmektedir. Gizlilikle ilgili yasaların uygulanmasının hala yeterli olmadığı, 2004 yılında #ıkarılan e-#mza kanununda yer almasına rağmen, veri gizliliğini bir d#zenleyici kurumu veya veri toplayan kurumlar i#in bir kayıt mekanizması oluşturulamadığı belirtilmektedir. Siber su#ları kontrol yasalarının hazırlanma #alışmaları devam ettiği de vurgulanmaktadır (BMI, 2013: 48-49).

T#rkiye veri merkezi olma profilini geliştirmeye devam etmektedir. T#rkiye’nin stratejik coğrafi konumu T#rkiye’yi ideal bir hosting varış noktası yapmaktadır. SaaS ve IaaS gibi bulut hizmetlerinden yararlanarak etkinliklerini artırmak isteyen firmaların ortaya #ıkması #nemli itici fakt#r olarak ortaya #ıkmaktadır. Sanallaştırma T#rkiye veri merkezi ortamında son iki yılda #nemli bir standart #zellik olarak ortaya #ıkmaktadır. 2012 yılı Nisan ayında #nde gelen veri merkezi işletmecilerinden Med Nautilus Telecom Italia ortaklığı ile IaaS bulut #oz#mlerini başlatmıştır. Teknet, TurkNet, Teknotel ve Telehouse T#rkiye’deki #nemli veri merkezi işletmecileridir (BMI, 2013: 48-49).

2010 yılında Ko# Sistem sanal data merkezini kurarak bulut bilişimde #nde yer alan firmalardan olmuştur. Bu hizmet T#rkiye’nin ilk self-service bulut bilişim hizmetidir. şirket m#şterilerine, bilgi işleme ve depolama i#in aylık #cret karşılığında fiziksel sunucu yerine alternatif sunmaktadır. Ko# Sistem veri merkezi hizmetlerinde piyasa liderliğini uluslar arası oyuncularla girilen rekabet sonucu ortaya #ıkan yeni projelerle

gerçekleştirmiştir. Bu alanda yaklaşık %70 büyüyen Koç Sistem artık küresel oyuncularla aynı kulvarda bulunmaktadır (BMI, 2013: 48-49).

### **3.2.2. Kamu ve Bulut Bilişim**

Türkiye’de kamunun buluta geçişinin en temel amaçları kaynakların etkin ve verimli kullanabilme ihtiyacıdır. Bununla birlikte bulut bilişimle, sınırsız esneklik, düşük maliyetler, güvenilir ve kaliteli hizmet, hizmet sürekliliği ve yönetim kolaylığı gibi faydaların sağlanması da hedeflenmektedir. Ancak kamuda da temel kaygılar veri güvenliği ve gizlilik konusunda yaşanmaktadır.

Bütün bu endişelere rağmen kamuda başarılı bulut bilişim uygulamaları da mevcuttur. Adalet Bakanlığı ve Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı gibi kurumlar kendi yapısı içinde bazı bulut uygulamaları gerçekleştirmiştir. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı bünyesinde bulunan 6 farklı genel müdürlüğün bilgi işlem birimlerini tek çatı altında toplamıştır. Daha önce Başbakanlığa bağlı olan tüm kurumların bilgi işlem birimleri bakanlığın bilgi işlem dairesi başkanlığı altında birleştirilmiştir. Şu anda bu genel müdürlüklerdeki bilgi işlem hizmetleri bakanlığın merkezindeki sunuculara uzaktan erişilerek karşılanmakta böylece çok sayıda bilgi işlem çalışanı maliyetinden ve enerji maliyetinden tasarruf edilmiştir (Ergin, 2013: 78-83).

Benzer bir başka başarılı örnekte Adalet Bakanlığı’nın Ulusal Yargı Ağı Projesi (UYAP) sistemidir. Adaletle ilgili yapılan her türlü işlem bu bilgi işlem merkezine uzaktan erişilerek gerçekleştirilmekte kişiler de kendileri ile ilgili verilere bu sisteme uzaktan erişerek bilgi sahibi olabilmektedir. Bu nedenle UYAP kamuda bulut bilişim olanaklarının kullanımına güzel bir örnek olarak verilebilmektedir (Ergin, 2013: 78-83).

TÜBİTAK’ ta üniversitelere araştırma çalışmalarında kullanabilecekleri bir sunucu altyapısına uzaktan erişim imkanı tanımaktadır. Tr-grid adlı bu hizmet, üniversitelerin kendi sunucu altyapısını oluşturmadan bu hizmeti uzaktan alabildiği güzel bir bulut bilişim örneği olarak gösterilebilir (Ergin, 2013: 78-80).

TÜRKSAT' kamu kurumlarının sunucu gereksinimlerini uzaktan karşılamak için bazı çalışmalar yapmaktadır. Ancak kamu kurumları henüz bu tür bir hizmeti TÜRKSAT' tan almayı tercih etmemektedirler (Ergin, 2013: 78-80).

Başka bir örnekte Sosyal Güvenlik Kurumu'nun bölge bulut bilişim merkezi olma çalışmalarıdır. 2013 sonunda hizmet vermeye başlayacak altyapının başta Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı olmak üzere bir çok bakanlığa da hizmet verebilecek çapta çok büyük bir veri merkezi olması planlanmaktadır (SGK Bölge bulut bilişim merkezi olacak (2013), <http://www.bthaber.com/sgk-bolge-bulut-bilisim-merkezi-olacak/>).

İçişleri Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığına bağlı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü'nün MERNİS Projesi de başarılı bir örnek karşımıza çıkmaktadır. Türkiye' ye ait tüm nüfusun kayıt bilgilerinin tutulduğu proje eş zamanlı olarak yaklaşık 4 bin kurumla paylaşılmaktadır (SGK Bölge bulut bilişim merkezi olacak (2013), [http://www.bthaber.com/sgk-bolge-bulut-bilisim-merkezi-olacak](http://www.bthaber.com/sgk-bolge-bulut-bilisim-merkezi-olacak/)).

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun [BTYK] 25.toplantısında aldığı [2013/104] sayılı kararda, Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi'nin kurulmasıyla ilgili sorumlu kuruluş olarak Ulaştırma Bakanlığı, ilgili kuruluşlar da Başbakanlık, TÜRKSAT ve TÜBİTAK olarak belirtilmektedir. Kararda ülkemizdeki kurumların e-devlet hizmeti verebilmek için kendi altyapılarını geliştirdikleri ancak dünyadaki uygulamalara bakıldığında veri merkezlerinin birleştirilmesiyle ilgili yaklaşımlar olduğu ifade edilmektedir. Güney Kore örneğinde 48 merkezi kamu idaresinin bilgi sistemlerinin 2 ayrı şehirde konuşlandırılacak şekilde tek bir veri merkezi altında birleştirildiği belirtilmiştir. Bu durumun yedeklilik, siber güvenlik, iş sürekliliği, kamu bulutu, işletme maliyeti, kurumlar arası veri paylaşımı gibi pek çok soruna çözüm getirdiği vurgulanmıştır (BTYK, 2013: 5).

Konuyla ilgili bir başka örnek olarak ta ABD'nin, bulut bilişim ve ortak veri merkezi yaklaşımlarıyla 2015 yılına kadar 800'den fazla veri merkezini kapatmak için çalıştığı belirtilmiştir. Çalışmanın tamamlanmasıyla 2015 yılı sonunda 3 Milyar ABD \$ tasarruf edilebileceği belirtilmektedir. Kararda idari ihtiyaçlar, tasarruf imkânı ve siber güvenlik gereksinimleri göz önüne alınarak her kurumun kendisinin işletmekte olduğu veri

merkezlerinin tek bir çatı altında birleştirilip Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi'nin kurulmasının önem arz ettiği belirtilmektedir (BTYK, 2013: 5).

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu [BTK]'nın 2013 İş Planında kaynakların etkin ve verimli kullanılmasından hareketle bulut bilişim hizmetinin önemli faydalar sağlayacağını beklenildiği belirtilmektedir. Dünyadaki örnekler incelenerek ülkemiz için bir yol haritasının çıkarılması hedeflenmektedir (BTK, 2013: 83).

Kamu bulutu ile ilgili bir başka çalışma da, Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanmakta olan yeni bilgi toplumu stratejisinde yer almaktadır. Çalışmada ulusal veri merkezi kurulması ve kamunun elindeki verilerin tek bir çatı altında toplanmasının önem kazandığı belirtilmektedir. Bulut bilişimin, hizmetlerin standartlaşmasında önem taşıdığı vurgulanmaktadır. Ulusal veri merkezinin kurulması durumunda, istihdamın azalıp, kamunun da bir hizmet alıcısı haline dönüşeceği belirtilmiştir (McKinsey, 2013: 5).

Kalkınma Bakanlığı stratejisinde bulut bilişimin maliyetle ilgili avantajları belirtilmiş, kamu ortak veri merkezinin yeşil bilişimin küresel ısınma ve hava kirliliği gibi boyutlarında da önemli faydalar sağlayabileceği vurgulanmıştır. Bu veri merkezlerinin özel sektöre de bulut bilişim hizmeti verebileceği ancak bulut bilişim mevzuatının netleştirilmesi, bu konuda kamuda yetkili birimin oluşturulması ve bulut bilişimle ilgili stratejik kararlar alınmasının önemi vurgulanmıştır (McKinsey, 2013:12).

### **3.2.3.KOBİ'ler ve Bulut Bilişim**

Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi'nin McKinsey Danışmanlık firmasıyla hazırladığı Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesi Projesi kapsamındaki çalışma raporunda:

Türkiye'de KOBİ'lerin bulut bilişime erişimlerinin olmadığı ya da bulut kullanmayı düşünmedikleri belirtilmektedir. Dünyada bulut bilişime geçişle ilgili en büyük engelin güvenlik olarak görülmesine rağmen Türkiye'de bulutu anlamamanın en önemli sorun olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir. Bu konuda farkındalık oluşturmanın buluta geçişle ilgili büyük önem taşıdığı, konuyla ilgili birleşmeler ve ortak çözümlere yönelik



atılımların yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. KOBİ'ler için temel yazılımlar ve hizmetlerin sunulmasının önemli olduğu fakat bulut sağlayıcılarının bunu tek başına yapamayacağı lisans, yazılım, vb. maliyetlerin aşağı çekilebilmesi için yazılım, telekomünikasyon, üretim ve hizmet şirketlerinin çözüm için bir araya gelip ortak projeler geliştirmesinin gerekliliği de ayrıca belirtilmektedir (Mckinsey, 2013: 145-146).

Bulut bilişim konusundaki farkındalığın hizmet sağlayıcılarının sorumluluğuna bırakılmaması gerektiği bunun için kamunun da destek olması gerektiği belirtilmektedir. BT yazılım pazarında KOBİ'lerin yaklaşık 100-200 milyon dolarlık bir yeri olduğu ve bu pazara bulut bilişimin anlatılması gerektiği ifade edilmiştir (Mckinsey, 2013: 145-146).

KOBİ'lerin bulut bilişime uzak olmalarının nedeni olarak ta çözüm ortaklarından kaynaklandığı belirtilmektedir. KOBİ'lerin çözüm ortaklarını gelirlerinin % 80'ini donanımdan elde ettikleri bu nedenle bulut bilişimin faydaları ile ilgili KOBİ'leri bilgilendirmedikleri düşünülmektedir. Konuyla ilgili dünyadaki diğer örnekler incelendiğinde çözüm ortaklarının gelirlerinin büyük kısmını BT hizmetleri ve yazılımlarından sağladığı belirtilmektedir (Mckinsey, 2013: 145-146).

Mobil teknolojiler ve sosyal medyaya yönelik yatırımların hızla arttığı Türkiye'de yasal düzenlemeler ve dönüşüm maliyetleri sebebi ile bulut bilişim hizmetlerinin kullanımı işletmelerde yaygınlaşmamıştır. Halbuki bilişim teknolojileri, tüm dünyada özellikle KOBİ'ler için daha ucuz ve kolay yönetilebilen bir alternatif olarak görülmektedir. Accenture'ın Türkiye'de yaptığı araştırmada Türkiye'de KOBİ'lerin % 8'i yazılım veya donanım ürünlerini satın almadan kullanabileceklerini belirtmektedir. Sayısal olarak KOBİ'lere bakıldığında bu oran 206 binin üzerinde işletmeye karşılık gelmekte ve 1.5 Milyar \$ büyüklüğünde potansiyel bir pazarı işaret etmektedir.

#### **3.2.4. Teknik Düzenlemeler**

Bulut bilişimle büyük ölçekli ve farklı verilerin yönetilmesi, denetlenmesi ve depolanması gibi işlemler gerçekleştirilmektedir. Böyle bir yapıda standartların belirlenmesi sistemler arası geçişte, dışarıdan hizmet alımındaki farklılıklarda sorun yaşamamak için çok önem arz etmektedir. Bulutta taşınabilirlik, farklı bulut sistemlerinin

ortak arayüze sahip olması ve birlikte çalışılabilirlik gibi konularda yaşanabilecek problemler buluttaki standartların gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu sorunların asıl nedeni mevcut bulut sistemlerinde uluslararası standartların ve ölçütlerin yer almaması ve var olan standartların da farklılık göstermesidir (Ergin, 2013: 78-83).

Büyük ölçekli işletmeler ve KOBİ'ler için bulut bilişimle ilgili en büyük sorun, bilgi güvenliği olarak görülmektedir. Bu bakımdan büyük ölçekli işletmelerin ve KOBİ'lerin bulut bilişimi benimseyebilmesi için standartların geliştirilmesi ve bu standartların bilinirliğinin artırılması gerekmektedir. Bulut sağlayıcıları Türkiye'de ISO 9001, ISO 27001 ve ISO 20000 sertifikalarını uluslararası firmalarla çalışabilmek için almaktadırlar. Türkiye'de bulut bilişimle ilgili sertifika alma zorunluluğu ile ilgili kapsamlı düzenlemeler bulunmamaktadır (Mckinsey, 2013: 97).

Standartların geliştirilmesi bölümünde uluslar arası standartlardan detaylı şekilde bahsedilmiştir. Türkiye'deki hizmet sağlayıcıların uymak zorunda oldukları standartlar tekrar aşağıda anlatılmaktadır.

**Bilgi güvenliği yönetimi:** Uluslararası Standartlar Organizasyonu [ISO] ISO 27000 serisi (özellikle ISO27001) büyük ya da küçük tüm kuruluşlara uygulanabilir.

**Kalite yönetimi standartları:** ISO/IEC tarafından geliştirilen ve her kuruluş tarafından uygulanabilen ISO9000 serisi (özellikle ISO9001) işletmelerde kalite kavramının anlaşılması, oturtulması amacıyla kullanılmaktadır.

**Bilgi teknolojileri hizmet yönetimi standardı:** ISO/IEC tarafından geliştirilen ISO 20000 standardı, kuruluşun iç ve dış müşterilerine yönelik verdiği bilişim hizmetlerini bir yönetim sistemi modeli ile yönetmesi ve geliştirmesini hedeflemektedir

Bulut bilişimle ilgili bahse konu standartlar haricinde uluslararası bir çok standart mevcuttur. Bunlardan en önemli olanlarından bir tanesi de bulut bilişimin üçüncü taraflarca denetimi için gerekli olan SAS70' dir. Ancak ülkemizde bununla ilgili sertifikasyon işlemi yapılmamaktadır.

Bulut bilişimle ilgili ortak standartların geliştirilmesi, başka ülkelerin yasaları ve bilişimle ilgili düzenlemelerin farklılığından kaynaklanan güvenlik ve gizlilik sorunlarını da tamamen ortadan kaldırmış olacağı düşünülmektedir.

### **3.2.5. Yasal Düzenlemeler**

Kullanıcılar için, kasalarda saklanan verilerin bilgisayara aktarılması bile tedirginlik yaratan bir süreçken, bugün itibarıyla verilerin buluta aktarılması da tedirginlik yaratan başka bir süreç olarak görülmektedir. Ülkemizde veri koruması ile ilgili bir düzenleme bulunmamasından kaynaklı hukuki belirsizlikler de, kullanıcıların bu endişesini arttırmaktadır. Bu nedenle bulut bilişimden hareketle yeni oluşabilecek uygulamaların da önünü açabilecek kişisel verilerin kapsamı ve veri sınıflandırılması ile ilgili düzenlemeler yapılmalı ve standartların oluşturulması gerekmektedir. Gerek bulut bilişim gerekse gelecek dönemlerde ortaya çıkacak yeni uygulamaların ülkemizde süratli bir şekilde benimsenebilmesi adına, kişisel verilerin kapsamı ve veri sınıflandırılması gibi konularda süratli bir şekilde düzenlemeler yapılması ve ilgili standartların oluşturulması gerekmektedir (McKinsey, 2013: 139).

Dünyada bulut bilişimin büyümesini etkileyen yasal düzenlemelerdeki değişiklikleri izleyen The Software Alliance [BSA] ilk araştırma sonuçlarını 2012’ de açıklamıştır. 2013 araştırma sonuçları ile 2012 sonuçları kıyaslanmış ve Türkiye bir sıra gerileyerek 24 BT ekonomisi arasında 18. olduğu açıklanmıştır. Araştırmada, bulut pazarlarının global ölçekte bütünleşebilmesi için kritik önem taşıyan yedi kategoride yasalar ve regülasyonlar dikkate alınmıştır. BSA bu yedi kategori ile ilgili de yol haritası önermektedir. Bunlar:

1. Gizliliğin korunması,
2. Güvenliğin korunması,
3. Siber suçlarla mücadele,
4. Fikri mülkiyetin korunması,
5. Veri taşınabilirliği ve yasal uyumluluk,
6. Serbest ticaretin teşvik edilmesi,
7. BT altyapısının geliştirilmesidir.

Araştırmanın Türkiye ile ilgili sonuçları şu şekilde açıklanmıştır:

- Türkiye’de fikri mülkiyet haklarının korunmasına yönelik düzenlemelerin güncellendiği, ancak yasal takip sürecinin iyileştirilmesi gerektiği belirtilmektedir.
- Türkiye’nin, Avrupa ve uluslararası topluluklarla bütünleşme yolunda önemli adımlar attığı ancak kamu satın alma kurallarının uluslararası standartlarla henüz tümüyle uyumlu olmadığı belirtilmektedir.
- Türkiye’nin, 2020 yılına kadar ülkedeki konutların yüzde 95’ine geniş bant erişimi sağlamak için kapsamlı bir proje yürüttüğü ifade edilmektedir.
- Türkiye’nin altyapı yatırımlarında önemli ilerlemeler kaydetmesine rağmen düzenlemelerle ilgili değişiklikleri henüz tamamlamamış olmasından dolayı sıralamada 1 basamak gerileyerek 18. sıraya yerleştiği ifade edilmektedir (BSA, 2013: 18)

Raporun geneli ise şu şekilde yorumlanmaktadır:

Bulut bilişim pazarına yönelik yasal düzenlemelerde tutarlı bir ilerleme sağlanamadığı belirtilmektedir. Ülkelerin iç hukuk açısından birbiriyle tam olarak uyumlu olmayan gizlilik ve siber güvenlik yasaları, verinin ülke sınırları arasında serbest akışını zorlaştırmaktadır. Bir çok ülke kendi kapalı bulut ortamını oluşturmaya çalışmaktadır. Bu durumda ulusal ekonomilerin global ölçekte yarar sağlamasını güçleştirdiği belirtilmektedir (BSA, 2013: 21)

Ülkelerin iç hukukunun global bulut pazarını derinden şekillendirdiği belirtilmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’de gündeme gelen veri koruma yasası taslağının hızla yürürlüğe girerek bilişim hukukundaki iyileştirmeleri tetikleyeceği düşünülmektedir.

Buna örnek olarak Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu [BDDK] kararı verilebilir. Türkiye’de bulut bilişim çerçevesinde özel bir düzenleme bulunmamakla birlikte Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu’nun kararına göre bankalar müşterilerine ait verileri ülke dışına çıkaramamaktadırlar (Cantürk, 2013: 51)

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojinin çok hızlı değişmesi işletmelerin sürdürülebilir büyüme ve etkin rekabet gücü için BT'ne olan ihtiyacını her geçen gün artırmaktadır. Bu durum da işletmelerin BT kaynakları için daha fazla yatırım yapmaları gerekliliğini ortaya koymaktadır. Altyapının genişletilmesi hem maliyet açısından hem de BT kaynaklarının yönetiminin karmaşıklığı açısından işletmeleri zora sokmaktadır. Maliyetler sadece yatırım maliyetini içermemekte, aynı zamanda enerji, bakım, işletim ve personel giderleri de maliyetler içinde önemli bir yer tutmaktadır.

Dış kaynak kullanımının her alanda yaygınlaştığı günümüzde, bilişim sektöründe de yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişim sağladığı avantajlarla BT'ni işletmeler için daha kolay yönetilebilir, daha esnek, daha ucuz ve her yerden her zaman erişilebilir kılmaktadır.

Bulut bilişim, sahip olunan bilgi teknolojileri sisteminden beklenen her türlü hizmetin (uygulama, veri saklama, yedekleme, bilgi işleme, iletişim, kesintisiz enerji, bant genişliği) internet üzerinden kiralanılması anlamına gelmektedir. Bu hizmet modelinde kaynaklara, istenildiği zaman, her yerden erişilebilmekte ve kullanıldığı kadar ödeme yapılmaktadır. Ayrıca kaynakların kullanımı kolaylıkla izlenebilmekte ve raporlanabilmektedir. Herhangi bir başlangıç ya da yatırım masrafi olmayan bu model çok hızlı kullanıma alınabilmekte ve hızla değer üretmeye başlamaktadır.

Bulut bilişimin üç farklı hizmet modeli, dört farklı dağıtım modeli ve beşe karakteristlik özelliği bulunmaktadır. Bu beşe karakteristlik özellik isteğe bağlılık, geniş ağ erişimi, kaynak paylaşımı, hız ve esneklik, ölçülebilirlik bulut bilişimin avantajlarının temelini oluşturmaktadır.

Bulut bilişimin günümüzde bu kadar popüler ve yapılan araştırmalarda büyük bir büyüme potansiyeline sahip olması zorlukları ve riskleri olmadığı anlamına gelmemektedir. Hizmet sağlayıcıya bağımlılık, bant genişliği, güvenlik, veri gizliliği,

verilerin nerede olduğunu bilememek, standartların yetersizliği, hizmet kalitesi gibi bir çok sorunu da beraberinde getirmektedir.

Tüm bu zorluk ve risklere rağmen işletmelerin buluta geçişinin önemli olduğu düşünülmektedir. Buluta geçerken önce bir geçiş planlaması yapılması gerekmektedir. Bu plan takip edilerek önce pilot bir çalışma yapılmalı sonra uygulamalar buluta geçirilmelidir. Buluta geçişte KOBİ'lerle büyük ölçekli işletmelerin farklı davranış modeli sergilediği ve farklı uygulamalarını buluta geçirdikleri görülmektedir. KOBİ'lerin geleneksel BT altyapısı ile ulaşmaları zor olan ve büyük işletmelerin kullanabildiği uygulamalara bulutla birlikte çok daha ucuz şekilde erişebildikleri görülmektedir. Büyük ölçekli işletmelerin ise öncelikle kritik olmayan uygulamalarını buluta geçirdikleri diğer uygulamalarda ise temkinli yaklaştıkları görülmektedir.

Yapılan pazar araştırmaları ve tahminleri, dünyada ve Türkiye'de BT pazarlarının büyüdüğü ve giderekte büyüyeceği sonuçlarını vermektedir. Bulut bilişim pazarı ise dünyada ve Türkiye'de BT pazarına göre daha büyük bir büyüme göstermektedir.

Dünya uygulamaları incelendiğinde ABD, Japonya, İngiltere, Güney Kore, AB ve Singapur gibi ülkelerin bulut bilişim uygulamaları konusunda çok başarılı örnekleri olduğu görülmektedir. Ülkelerin kaynakları etkin kullanma ve verimlilik ana düşüncesinden hareketle bulut politikaları oluşturduğu bu politikaları hayata geçirdiği ve sonuçlarını da almaya başladıkları görülmektedir.

Ülkemize gelindiğinde ise bulut bilişimin kullanımının KOBİ'ler için çok uygun bir BT çözüm kaynağı olmasına rağmen farkındalığın düşük olduğu görülmektedir. Kamunun da bulutla ilgili araştırmalar yaptığı ancak geçişte çekimser davrandığı görülmektedir. Ancak çok başarılı, UYAP, MERNİS, SGK, gibi kamu bulut uygulamalarının da mevcut olduğu bilinmektedir. Ülkemizin bulut bilişimle ilgili strateji ve politikasının belirlenmediği ancak Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun (BTYK) Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi kurulmasıyla ilgili karar aldığı, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'nun (BTK) 2013 yılında 'bulut bilişim yol haritası' hazırladığı görülmektedir.

Bu çalışma sonunda, ülkemizde bulut bilişimin kullanılabilirliğinin artırılması için şu öneriler sunulabilir:

1. Öncelikle KOBİ'lerde bulut bilişimle ilgili farkındalığın artırılması gerektiği düşünülmektedir. Dünyada bulut bilişime geçişle ilgili en büyük engel güvenlik olarak görülmekteyken ülkemizde bulutun tanınmaması bunun önüne geçmektedir. Bu nedenle KOBİ'lere bulut bilişimi anlatmak gerektiği düşünülmektedir.
2. Kamunun buluta geçiş için teşvik edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Kaynakların etkin kullanımı ve verimlilik esas alınarak kamu ortak veri merkezleri ve kamu bulutu oluşturulması gerektiği düşünülmektedir. Bu durumun maliyetlerle ilgili önemli avantaj sağlayacağı da düşünülmektedir. Ayrıca ortak veri merkezlerinin yeşil bilişimin küresel ısınma ve hava kirliliği gibi boyutlarında da önemli faydalar sağlayabileceği düşünülmektedir.
3. Bulut bilişim mevzuatının netleştirilmesi gerektiği, kamu kurumlarının bulut bilişimle ilgili danışabilecekleri kamuda yetkili bir birimin olmaması nedeniyle Bilgi Teknolojileri Kurumu'nun hazırlamakta olduğu yol haritası çalışmasının önem arz ettiği düşünülmektedir.
4. Uluslararası standartlara uyumluluk için gerekli çalışmaların yapılması uluslararası çalışmalara da destek verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ülkemizde bulutla ilgili uygulanan standartların çok az olduğu özellikle bulutun denetimiyle standartların oluşturulması ile ilgili çalışılması gerektiği düşünülmektedir.
5. Ülkemizde elektronik haberleşme hizmeti olarak tanımlanmayan bulut bilişim hizmeti çok hızlı gelişme gösteren yeni bir konu olarak yer almaktadır. Salt bulut bilişim hizmetlerini düzenlemek için çıkarılan mevzuat olmamasına rağmen, çalışma boyunca buluta geçişle ilgili en büyük çekincelerin güvenlik ve veri gizliliği ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu

nedenle Kişisel Verilerin Korunması ile ilgili kanun tasarısının yasallaşma sürecinin çabuklaştırılması gerektiği düşünülmektedir.

6. BT kaynaklarına her yerden erişebilmeye imkan veren bulut bilişimin kullanılmasının benimsenebilmesi ve etkin kullanılabilmesi geniş bant erişiminin yaygınlaşmasıyla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle ülkemizde 2020 yılına kadar evlerin % 95'ine geniş bant erişiminin sağlanması ve bunun hedeflenmesinin çok önem arz ettiği düşünülmektedir.



## YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Analysys Mason (2012), “Hybrid Cloud Solutions Combine the Best of Private and Public Cloud for Large Enterprises” [http://www.analysysmason.com/About-Us/News/Insight/Insight-hybrid-cloud-solutions-Mar2012/#.UjG\\_hMZFwAg](http://www.analysysmason.com/About-Us/News/Insight/Insight-hybrid-cloud-solutions-Mar2012/#.UjG_hMZFwAg) (11.09.2013)
- Armbrust, Michael ve diğeri (2009), “The Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing. Technical Report No. UCB/EECS-2009-28, **Department, University of California, Berkeley**1-23
- Arslantaş, Selma ve diğeri (2012), “Türkiyede Digital Gözetim, T.C Kimlik Numarasından E-Kimlik Kartlarına Yurttaşın Sayısal Bedenlenişi <http://ekitap.alternatifbilisim.org/files/turkiyede-dijital-gozetim.pdf> (13.09.2013)
- Atalay, Ahmet Hamdi (2012), **Bulut Bilişim**, [http://www.bilgicagi.com/Blog/412-bulut\\_bilisim.aspx](http://www.bilgicagi.com/Blog/412-bulut_bilisim.aspx) (13.09.2013)
- Avrupa Birliği Konseyi (1995), “**B Kişisel verilerin işlenmesi ve bu tür verilerin serbest dolaşımına dair bireylerin korunması hakkındaki 95/46/EC sayı ve 24 Ekim 1995 tarihli Avrupa Birliği Konseyi Ve Avrupa Parlamentosu Direktifi**” [http://www.i-hop.org.tr/dosya/coe/EC\\_DIRECTIVE\\_95\\_46\\_Kisisel\\_Veriler.pdf](http://www.i-hop.org.tr/dosya/coe/EC_DIRECTIVE_95_46_Kisisel_Veriler.pdf) (13.09.2013)
- Babcock, Charles (2010), **Bulut Bilişim İçin Yönetim Stratejileri**, (Çev.Fezal Gülfidan), İstanbul: Optimist Yayın Dağıtım
- Badger, Lee (2012), “Recommendations of the National Institute of Standards and Technology”, **NIST** <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-146/sp800-146.pdf> (13.09.2013)
- Baset, Salman A. (2012), “**Cloud SLAs: Present and Future**”, <http://www.cs.columbia.edu/~salman/publications/baset-sla-osr.pdf> (13.09.2013)
- Brodkin, Jon (2008) “Loss of Customer Data Spurs Closure of Online Storage Service ‘The Linkup’, **Network World**, <http://www.networkworld.com/news/2008/081108-linkup-failure.html> (11.09.2013)

- Bloch, Miceal ve Gomez, Andres Hoyos (2009), “How Cios Should Think About Business Value, **McKinsey on Business Technology**, <http://www.mckinsey.com/insights/business-technology/how-cios-should-think-about-business-value> (13.09.2013)
- BMI (2013), “**Turkey Information Technology Report**”, ISSN 1752-4334, London: Business Monitor International
- Bradshaw, David ve diğerleri (2012), “Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Uptake”, **IDC Analyze the Future**, [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/cloudcomputing/docs/quantitative\\_estimates.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/cloudcomputing/docs/quantitative_estimates.pdf) (13.09.2013)
- BTYK (2013), Bilgi Teknolojileri Yüksek Kurulu 25. Toplantısı <http://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/bilim-ve-teknoloji-yuksekkurulu/toplantilar/icerik-bilim-ve-teknoloji-yuksekkurulu-25toplantisi-15-ocak-2013> (13.09.2013)
- Cantürk, Sinem (2013), “Bulut Bilişim ve Bankacılık sektörü”, **KPMG**, <http://www.kpmg.com/TR/tr/hizmetlerimiz/Audit/irm/Documents/KPMG-Gundem-14-Bulut-Bilisim-ve-Bankacilik-Sektoru.pdf> (11.09.2013)
- Carr, Nicholas G. (2005), The end of corporate computing, MIT Sloan Management Review 46 (3) 67–73
- Cattaneo, Gabriella ve diğerleri (2013), “**Cloud for Science and Public Authorities**”, <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/final-report-clouds-study.pdf>, (16/09/2013)
- Cerin, Christophe ve diğerleri (2013), “**Downtime statistics of current cloud solutions**”, <http://iwgcr.org/wp-content/uploads/2013/06/IWGCR-Paris.Ranking-003.2-en.pdf> (13.09.2013)
- CSCC (2010), “Practical Guide to Cloud Service Level Agreements”, [http://www.cloudstandardscustomercouncil.org/2012\\_Practical\\_Guide\\_to\\_Cloud\\_S\\_LAs.pdf](http://www.cloudstandardscustomercouncil.org/2012_Practical_Guide_to_Cloud_S_LAs.pdf) (13.09.2013)
- Daniele, Catteddu ve Giles, Hogben (2009), “Cloud Computing Benefits, Risks And Recommendations For Information Security”, **ENISA**,1- 23
- Deeter, Byron ve Shen, Kristina (2013), **BVP Cloud Computing Index Crosses the \$100 Billion Market Milestone**, <http://www.bvp.com/blog/bvp-cloud-computing-index-crosses-100-billion-market-milestone> (13.09.2013)

- Deloitte, (2012), “2023 Hedefleri Yolunda Bilgi ve İletişim Teknolojileri”, **Uluslararası Yatırımcılar Derneği**, [http://www.yased.org.tr/webportal/Turkish/Yayinlar/Documents/yased\\_2023\\_hedefleri\\_yolunda\\_bit.pdf](http://www.yased.org.tr/webportal/Turkish/Yayinlar/Documents/yased_2023_hedefleri_yolunda_bit.pdf) (12.09.2013)
- Dumlu, Emine ve Üçer, Serkan (2013), **e-Devlet ve Bulut Bilişim: Uluslararası Değerlendirme**, <http://bil588.files.wordpress.com/2013/02/e-devlet-ve-bulut-bilic59fim.pdf> (12.09.2013)
- Ergin, Oğuz (2013), “Merkezi Bir Sunucu Çiftliğini Kurup Yönetmek Üzere Türkiye Bulut Kurumu Kurulmalı”, **Bilişim Dergisi**, 40(145), 78-80
- ETSI (2012), “**TR 103 125 V1.1.1 CLOUD; SLAs for Cloud services**”, [http://www.etsi.org/deliver/etsi\\_tr/103100\\_103199/103125/01.01.01\\_60/tr\\_103125\\_v010101p.pdf](http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/103100_103199/103125/01.01.01_60/tr_103125_v010101p.pdf) (13.09.2013)
- European Commission (2012a), **Unleashing The Potential of Cloud Computing in Europe**. Brussels: European Commission.
- European Commission (2012b) [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/cloudcomputing/docs/quantitative\\_estimates.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/cloudcomputing/docs/quantitative_estimates.pdf)
- Frost ve Sullivan (t.y.), “Büyük Ölçekli İşletmeler ve KOBİ’ler için Bulut Bilişim”, [https://www.turkcellakillibulut.com/assets/images/faq/files/Dokumanlar/Frost\\_Sullivan\\_Bulut\\_Bilisim\\_Bilgilendirme\\_Bulteni.pdf](https://www.turkcellakillibulut.com/assets/images/faq/files/Dokumanlar/Frost_Sullivan_Bulut_Bilisim_Bilgilendirme_Bulteni.pdf) (11.09.2013)
- Goodburn, M. A. ve Hill, S. (2010), ”The Cloud Transforms Business”, **Financial Executive**, 26(10), 34-39
- GSA (2011), “2011 Annual Report”, **General Services Administration**, <http://www.gsa.gov/graphics/staffoffices/FY2011OCSITAnnualReport.pdf>, (16/09/2013)
- (2013), General Services Administration <http://www.gsa.gov/portal/category/102375> (16/09/2013)
- Gagnaire, Maurice ve diğerleri (2012), “**Downtime statistics of current cloud solutionshalen**”,[http://iwgcr.org/wp-content/uploads/2012/06/IWGCR-Paris\\_Ranking-002-en.pdf](http://iwgcr.org/wp-content/uploads/2012/06/IWGCR-Paris_Ranking-002-en.pdf) (13.09.2013)
- Gomolski, Barbara (2005), “U.S. IT Spending and Staffing Survey”, **Gartner Research**, <http://www.gartner.com/id=486624>
- Helvacıoğlu Kuyucu, Aslı Deniz (2010),” The playground of cloud computing in Turkey”, **Procedia Computer Science**, 3, 459-463

- Henkoğlu, Türkay ve Külcü, Özgür (2013), “Bilgi Erişim Platformu Olarak Bulut Bilişim: Riskler ve Hukuksal Koşullar Üzerine Bir İnceleme”, **Bilgi Dünyası** 14 (1) 62-86.
- Iyer, B. ve Henderson, J. C. (2010), “Preparing For The Future: Understanding The Seven Capabilities Cloud Computing”, **MIS Quarterly Executive**, 9(2), 117-131.
- Jansen, Wayne ve Grance Timoty (2011), “Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing”, **NIST**, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-144/SP800-144.pdf> (13.09.2013)
- Johnson, Bobbie (29 Eylül 2008), “Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman”, **THE GUARDIAN**, <http://www.theguardian.com/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman> (13.09.2013)
- Kalkınma Bakanlığı (2012), “Veri Korumasında Geleceğe Yönelik Açılımlar İnovasyon ve Ekonomik Gelişmeyi Teşvik Edecek İyi Uygulamalar Çalıştay Sonuç Raporu”, [“http://www.bilgitoplumu.gov.tr/belgeler/Veri\\_Korunasi\\_Calistayi-Sonuc\\_Raporu.pdf](http://www.bilgitoplumu.gov.tr/belgeler/Veri_Korunasi_Calistayi-Sonuc_Raporu.pdf) (13.09.2013)
- Kavzoğlu, Şahin (2012) ”Bulut Bilişim Teknolojisi ve Bulut CBS Uygulamaları” **IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu** (UZAL-CBS 2012), 16-19 Ekim 2012, Zonguldak
- Kılınç, Doğan (2012) “Anayasal Bir Hak Olarak Kişisel Verilerin Korunması” Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 61(3), 1112-1169 <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/38/1690/18020.pdf> (13.09.2012)
- Korkmaz, Yakup (2010) “Bulut Bilişim: Türkiye İçin Fırsatlar”, **TÜBİTAK** <http://ebookbrowse.net/korkmaz-bulut-bilisim-ppt-d30735781> (13.09.2013)
- KPMG (2012), “Cloud Services Providers Confident Despite Questions Around Cost Savings, Control, And Security”, <http://www.kpmg.com/US/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Press-Releases/Pages/Cloud-Services-Providers-Confident-Despite-Questions-Around-Cost-Savings-Control-And-Security.aspx> (13.09.2013)
- Kundra, Vivek (2010a), “25 point implementation Plan to Reform Federal Information Technology Management”, **U.S. Chief Information Officer** [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov\\_docs/25-point-implementation-plan-to-reform-federal-it.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/25-point-implementation-plan-to-reform-federal-it.pdf) (12/09/2013).

- \_\_\_\_\_ (2010b), “State of Public Sector Cloud Computing”, **U.S. Chief Information Officer** <https://cio.gov/wp-content/uploads/downloads/2012/09/StateOfCloudComputingReport-FINAL.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2011), Federal Cloud Computing Strategy, **U.S. Chief Information Officer**, <http://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/digital-strategy/federal-cloud-computing-strategy.pdf> (14/09/2013).
- Kyriazis, Dimosthenis (2013), “**Cloud Computing Service Level Agreements**”, <https://ec.europa.eu/digita-agenda/en/news/cloud-computing-service-level-agreements-exploitation-research-results> (13.09.2013)
- Lee, Lorraine S. ve Sawyer, Rebecca (2009). “The New Age of Virtualization.” **Internal Auditor**, 66(6), 25-27
- Lewis Grace A. (2012), **The Role of Standards in Cloud Computing Interoperability**, <http://www.sei.cmu.edu/reports/12tn012.pdf> (13.09.2013)
- Liu, Fang ve diğerleri (2011) “Cloud Computing Reference Architecture”, **NIST**, 1-35
- Maqueira, Marin ve diğerleri (2009). “What does grid information technology really mean? Definitions, taxonomy and implications in the organisational field” **Technology Analysis & Strategic Management**, 21(4), 491-513.
- Marston, Sean ve diğerleri (2011). “Cloud Computing - The Business Perspective.” **Decision Support Systems** , 51 (1), 176-189
- Mather, Tim ve diğerleri (2009), “Cloud Security and Privacy”, **O’Reilly Media**, Sebastopol, California, ABD
- McCabe, Karen ve Nachbar, Robert (2010), **Survey by IEEE and Cloud Security Alliance Details Importance and Urgency of Cloud Computing Security Standards** <https://cloudsecurityalliance.org/media/news/survey-by-ieee-and-cloud-security-alliance-details-importance-and-urgency-of-cloud-computing-security-standards/> (13.09.2013)
- McClure, David L. (2010), **Leveraging the Power of Cloud Computing in Government**, [http://www.brookings.edu/~media/events/2010/7/21%20cloud%20computing/0721\\_cloud\\_computing\\_mcclure.pdf](http://www.brookings.edu/~media/events/2010/7/21%20cloud%20computing/0721_cloud_computing_mcclure.pdf) (11.09.2013)
- McKinsey&Company (2013), **Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesi Projesi Bilgi Teknolojileri Eksenine, Küresel Eğilimler ve Ülke İncelemeleri Raporu**
- Mell, Peter ve Grance Timothy (2011), “The NIST Definition of Cloud Computing”, **NIST**, 1-7

- MIC (2009), “Gist of Digital Japan Creation Project (ICT Hatoyama Plan)”, [http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/eng/Releases/Telecommunication\\_s/news090317\\_1.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/Releases/Telecommunication_s/news090317_1.html) (18/09/2013)
- Murat, Melih (2012), “Turkey Cloud Services Market 2011 Analysis 2012-2016 Forecast”, **IDC**, 1-62
- Nebuloni, Giorgio (2011), “Accelerate Hybrid Cloud Success: Adjusting the IT Mindset”, **VMware**, [www.vmware.com/files/uk/pdf/IDCW32S-web.pdf](http://www.vmware.com/files/uk/pdf/IDCW32S-web.pdf) (11.09.2013)
- Papazoglou, M. P. ve diğ erleri (2008), “SERVICE-ORIENTED COMPUTING: A RESEARCH ROADMAP” **International Journal of Cooperative Information Systems**, 17(2), 223-255
- Pearson, Siani (2009) **Taking Account of Privacy when Designing Cloud Computing Services**, [http://www.gtsi.com/files/6713/6355/4960/HP\\_Lab.pdf](http://www.gtsi.com/files/6713/6355/4960/HP_Lab.pdf) (13.09.2013)
- Reid, Stefan ve diğ erleri (2010), “The evolution of cloud computing markets”, **Forrester Research**, <http://fm.sap.com/data/UPLOAD/files/Forrester%20-%20The%20Evolution%20Of%20Cloud%20Computing%20Markets.pdf> (11.10.2013)
- OECD (t.y.), “OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data”, <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidelinesonthe protectionof privacyandtransborderflowsofpersonaldata.htm#top>
- Öncel, Ümit (2013), **Türkiye Biliş im Pazarı Ne Durumda?**, <http://www.webrazzi.com/2013/07/12/turkiye-bilisim-pazari/> (13.09.2013)
- Sakai, Hiroshi (2011), **Standardization Activities for Cloud Computing** [https://www.ntt-review.jp/archive/ntttechnical.php?contents=ntr201106gls.pdf&mode=show\\_pdf](https://www.ntt-review.jp/archive/ntttechnical.php?contents=ntr201106gls.pdf&mode=show_pdf) (13.09.2013)
- Schubert, Lutz (2010), “The Future of Cloud Computing”, **The European Commission Information Society and Media** <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloud-report-final.pdf> (11.09.2013)
- Schubert, Lutz ve diğ erleri (2012), “A Roadmap for Advanced Cloud Technologies under H2020” **European Commission** <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/roadmap-advanced-cloud-technologies-under-h2020-december-2012> (15/09/2013)
- Seyrek, İbrahim Halil (2011), “Bulut Biliş im: İş letmeler için Fırsatlar ve Zorluklar” **Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi** 10(2), 701-713
- Sitaram, Dinkar ve Manjunath, Geetha (2012) **Moving To The Cloud**, Boston: Syngress.

- Stamford, Conn (2012), “Gartner Says Worldwide IT Spending On Pace to Surpass \$3.6 Trillion in 2012“ <http://www.gartner.com/newsroom/id/2074815>
- (2013), “Gartner Says Worldwide Public Cloud Services Market to Total \$131 Billion” <http://www.gartner.com/newsroom/id/2352816> (13.09.2013)
- Stanoevska, Slabeva, ve diğerleri (2010), **Grid and Cloud Computing A Business Perspective on Technology and Applications**, Berlin: Springer-Verlag.
- Staten, James (2009), “Hollow Out The MOOSE: Reducing Cost With Strategic Rightsourcing”, **Forrester Research, Inc.**
- Subashini ve Kavitha, (2011), **A Survey On Security Issues in Service Delivery Models of Cloud Computing** , <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1084804510001281#bbib4> (13.09.2013)
- Sultan, Nabil (2011). “Reaching for The "Cloud: How SMEs can manage”, **International Journal of Information Management**, 31(3), 272-278.
- Şanlı, Oya (2012), “Bulutların Üzerinden Bakış” **İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü 2011-2012 Bahar Dönemi Bilişim Seminerleri Konuşması** [http://oyasanli.com/BulutlarinUzerindenBakis\\_IstanbulUni.pdf](http://oyasanli.com/BulutlarinUzerindenBakis_IstanbulUni.pdf) (10.09.2013).
- Şanlı, Oya (2011), “Bulut Bilişim” **PayDeg Bilgi İşlem Programlama Hizmetleri**, <http://ab.org.tr/ab11/bildiri/34.pdf> (10.09.2013).
- Tangherlini, Dan M. (2013), **GSA**, <http://www.gsa.gov/portal/category/100000> (13.09.2013)
- TBD (2012), “Kamuda Bulut Bilişim” [http://www.tbd.org.tr/usr\\_img/kamu\\_bib/RP1-2012.pdf](http://www.tbd.org.tr/usr_img/kamu_bib/RP1-2012.pdf) (11.10.2013)
- Tucker, Lew (2009), “Introduction to Cloud Computing for Startups and Developers”, **Sun Microsystems, Inc.**
- URL, “What is G-Cloud” (t.y.), <http://govstore.service.gov.uk/cloudstore/> (17/09/2013)
- URL, “NASA and Japan Announce Cloud Computing Collaboration” (t.y.), <http://www.prnewswire.com/news-releases/nasa-and-japan-announce-cloud-computing-collaboration-95649209.html> (15.09.2013)
- URL, “Cloud Computing” (t.y.) <http://www.gdv.com.au/cloud-computing.html> (13.09.2013)
- URL, “2013 BSA Global Cloud Computing Scorecard (t.y.), [http://cloudscorecard.bsa.org/2013/assets/PDFs/BSA\\_GlobalCloudScorecard2013.pdf](http://cloudscorecard.bsa.org/2013/assets/PDFs/BSA_GlobalCloudScorecard2013.pdf) (13.09.2013)

- URL, “Bulut Hizmetleri” (t.y.), <http://www.windowsazure.com/tr-tr/services/cloud-services/> (13.09.2013)
- URL, “Amazon Elastic Compute Cloud” (t.y.), <http://aws.amazon.com/ec2/> (15.09.2013)
- URL, “Google BigQuery” (t.y.), <https://cloud.google.com/products/big-query> (13.09.2013)
- URL, “Cloud Computing” (2009), [http://www.ccianet.org/CCIA/files/ccLibraryFiles/File\\_name/000000000151/Cloud\\_Computing.pdf](http://www.ccianet.org/CCIA/files/ccLibraryFiles/File_name/000000000151/Cloud_Computing.pdf) (18.09.2013)
- URL, “SGK Bölge Bulut Bilişim Merkezi Olacak” (2013), <http://www.bthaber.com/sgk-bolge-bulut-bilisim-merkezi-olacak> (13.09.2013)
- USAgov, (2013), “General Services Administration (GSA)”  
<http://www.usa.gov/directory/federal/general-services-administration.shtml>  
(15/09/2013)
- Wang, Cong ve diğerleri (2009), “**Privacy-Preserving Public Auditing for Data Storage Security in Cloud Computing**”, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.215.4555&rep=rep1&type=pdf> (13.09.2013)
- Wyld, David C. (2009), “Moving to the Cloud: An Introduction to Cloud Computing in Government”, **IBM Center for The Business of Government**, <http://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/CloudComputingReport.pdf> (11.09.2013)
- Velte, Anthony ve diğerleri (2010), **Cloud Computing: A Practical Approach**, 1. Baskı, New York: McGraw Hill.
- Yanık, N.Deniz ve diğerleri (2013), “11.Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurası Haberleşme Çalışma Grubu Raporu Ek-13”, **T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı**, <http://www.ulastirmasurasi.gov.tr/tr/bilgi-bankasi/calisma-grubu-raporlari/> (11.09.2013)
- Yapıcı, Cenk (2010), “Bulut Bilişim Dosyası”, **TÜBİSAD**, [http://www.tubisad.org.tr/Tr/Library/Analizler/bulut\\_bilisim\\_dosyasi.pdf](http://www.tubisad.org.tr/Tr/Library/Analizler/bulut_bilisim_dosyasi.pdf) (13.09.2013)
- Yıldız, Özcan Rıza. (2009), “Bilişim Dünyasının Yeni Modeli: Bulut Bilişim (Cloud Computing) ve Denetim”, **Sayıştay Dergisi**, 74-75, 5-23



## ÖZGEÇMİŞ

Çiğdem EYÜPOĞLU, 1970 yılında Trabzon'da doğdu. İlk öğrenimini Maçka'da, orta öğrenimini Trabzon'da tamamladı. Lisans eğitimini 1987-1992 yılları arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı.

1993-2006 yılları arasında Türk Telekom A.Ş.'de mühendis olarak çalışan EYÜPOĞLU, 2006 yılından beri Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu İstanbul Bölge Müdürlüğü'nde çalışmaktadır. Orta derecede İngilizce bilgisine sahip olan EYÜPOĞLU, bir çocuk annesidir.