



BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU

**BULUT BİLİŞİMİN TEKNİK, UYGULAMA VE
DÜZENLEME BOYUTUYLA
DEĞERLENDİRİLMESİ, DÜNYA ÖRNEKLERİ VE
ÜLKEMİZE İLİŞKİN ÖNERİLER**

Ayşe Gül MİRZAOĞLU

Bilişim Uzmanlığı Tezi

Kasım 2011

Ankara

©Bu eserin tüm telif hakları

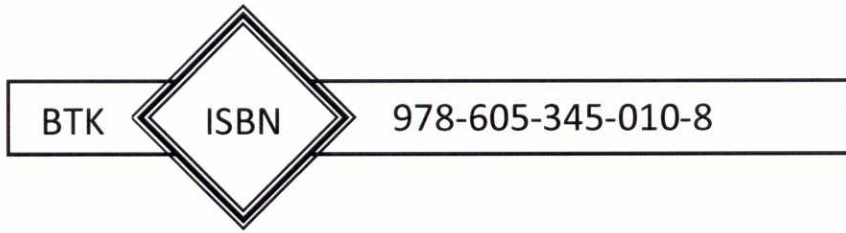
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumuna aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz.



Bu yayında öne sürülen fikirler eserin yazarına aittir;

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun görüşlerini yansıtmaz.





BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU

**BULUT BİLİŞİMİN TEKNİK, UYGULAMA VE
DÜZENLEME BOYUTUYLA
DEĞERLENDİRİLMESİ, DÜNYA ÖRNEKLERİ VE
ÜLKEMİZE İLİŞKİN ÖNERİLER**


Ayşe Gül MİRZAOĞLU

Bilişim Uzmanlığı Tezi

Kasım 2011

Ankara

Ayşe Gül MİRZAOĞLU tarafından hazırlanan “Bulut Bilişimin Teknik, Uygulama ve Düzenleme Boyutuyla Değerlendirilmesi, Dünya Örnekleri ve Ülkemize İlişkin Öneriler” adlı bu tezin Bilişim Uzmanlığı tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.


Yrd. Doç. Dr. P. Erhan EREN

Bu çalışma, tez savunma komisyonumuz tarafından Bilişim Uzmanlığı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : 
Kurul Üyesi Galip ZEREY

Üye : 
Kurum Başkan Yardımcısı Dr. Muhterem ÇÖL

Üye : 
Daire Başkanı Cafer CANBAY

Üye : 
Daire Başkanı Nihat SÜMER

Üye : 
Bilişim Uzmanı M. Salim KETEVANLIOĞLU

Üye : 
Yrd. Doç. Dr. P. Erhan EREN

Üye : 
Daire Başkanı Mustafa ÜNVER

Bu tez, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tez yazım kurallarına uygundur.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
TABLolar LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
KISALTMALAR	vii
GİRİŞ	1
1 TEMEL KAVRAMLAR.....	5
1.1 Bulut Nedir?.....	5
1.2 Bulut Bilişim Nedir?	6
1.3 Bulut Bilişimin Gelişimi	8
1.4 Bulut Bilişim Pazarı	13
2 BULUT BİLİŞİMİN TEKNİK BOYUTU.....	17
2.1 Bulut Bilişimin Aktörleri	17
2.2 Hizmet Sunum Modelleri.....	19
2.2.1 Hizmet olarak yazılım	20
2.2.2 Hizmet olarak platform	20
2.2.3 Hizmet olarak altyapı	21
2.3 Konumlandırma Modelleri	22
2.3.1 Özel bulut	22
2.3.2 Topluluk bulutu	23
2.3.3 Kamuya açık bulut	23
2.3.4 Hibrit bulut	23
2.4 Fiyatlandırma.....	24
2.5 Bulut Bilişimin Temel Unsurları ve Sunduğu İmkânlar	25
2.5.1 İsteğe bağlı, kendi kendine hizmet.....	26
2.5.2 Geniş ağ erişimi	27
2.5.3 Ortak kaynak havuzu.....	28
2.5.4 Çabukluk ve esneklik	30
2.5.5 Ölçülebilir hizmet	32

2.5.6	Bulut bilişimin sunduğu imkânların değerlendirilmesi	32
2.6	Bulut Bilişimin Güçlükleri.....	33
2.6.1	Hizmet sağlayıcıya bağımlılık.....	34
2.6.2	Hizmet kalitesinin öngörülemezliği.....	35
2.6.3	Genişbant internet bağlantı maliyeti ve kalitesinin öngörülemezliği ..	36
2.6.4	Güvenliğin sağlanması.....	39
2.6.5	Yasal güçlükler.....	41
2.6.6	Bulut bilişimin güçlüklerinin değerlendirilmesi.....	52
3	BULUT BİLİŞİMİN UYGULAMA BOYUTU.....	54
3.1	Kamu Sektöründe Bulut Bilişim Kullanımı	55
3.2	Ülke Uygulamaları.....	56
3.2.1	Amerika Birleşik Devletleri	56
3.2.2	İngiltere	61
3.2.3	Güney Kore.....	64
3.2.4	Japonya	65
3.3	Özel Sektörde Bulut Bilişim Sunumu	67
3.3.1	Amazon.....	68
3.3.2	Apple	68
3.3.3	Google	69
3.3.4	Microsoft	70
4	BULUT BİLİŞİMİN DÜZENLEME BOYUTU.....	71
4.1	Teknik Düzenleme ve Standardizasyon Boyutu	71
4.1.1	Standardizasyon kuruluşlarının çalışmaları.....	73
4.1.2	Sivil toplum çalışmaları	79
4.2	Yasal Düzenleme Boyutu	86
4.2.1	Kişisel verilerin gizliliği ve uluslararası iletimine ilişkin uluslararası yasal düzenlemeler	88
4.2.2	Uluslararası sözleşmelerde uygulanacak hukuk hakkında uluslararası yasal düzenlemeler	97
4.2.3	Uluslararası hukuk usulü hakkında uluslararası yasal düzenlemeler... ..	98
5	TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM	100
5.1	Türkiye'de Bulut Bilişim Uygulamaları.....	100
5.1.1	Kamu sektöründe bulut bilişim kullanımı	100
5.1.2	Özel sektörde bulut bilişim sunumu	104

5.2	Türkiye’de Bulut Bilişime İlişkin Düzenlemeler	118
5.2.1	Teknik düzenlemeler	118
5.2.2	Yasal düzenlemeler	119
	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	129
	KAYNAKLAR	140
	EK-1 Bulut Bilişim Anketi için Şirketlere Gönderilen Üst Yazı	150
	EK-2 Bulut Bilişim Anketi	151
	ÖZGÜNLÜK BİLDİRİMİ	156
	ÖZGEÇMİŞ	157

ÖZET

BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU	
Tezin Adı	Bulut Bilişimin Teknik, Uygulama ve Düzenleme Boyutuyla Değerlendirilmesi, Dünya Örnekleri ve Ülkemize İlişkin Öneriler
Türü	Bilişim Uzmanlığı Tezi
Yazar	Ayşe Gül MİRZAOĞLU
Teslim Tarihi	Haziran 2011
Anahtar Kelimeler	Bulut bilişim, sanallaştırma, bulutta güvenlik, kişisel verilerin gizliliği
Tez danışmanı	Yrd. Doç. Dr. P. Erhan EREN
Sayfa Adedi	157

Bilgi Çağı ile birlikte, pek çok kamu ve özel sektör kuruluşunda, verimliliği arttırmak amacıyla, gerek yönetsel, gerekse işletimsel faaliyetlerin çoğunda Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) kullanılır hale gelmiş ve söz konusu kuruluşlar yüklü miktarda BİT yatırımı yapmaya başlamışlardır. Ancak, her geçen gün artan BİT maliyetleri, kurum ve kuruluşların, bir yandan yürütmekte oldukları faaliyetlerde BİT kullanımını arttırırken, diğer yandan da BİT maliyetlerini düşürmelerini gerektirmektedir. Bu bağlamda, son yıllarda, söz konusu gerekliliğin karşılanmasına yönelik yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişim kavramı gündeme gelmiştir. Bulut bilişim kavramı, hizmet sağlayıcının sahip olduğu BİT kaynaklarını hizmet olarak sunduğu, hizmet alıcının ise söz konusu kaynakları ihtiyaç duyduğu zaman kolayca alıp, sair zamanda kolayca elden çıkarabildiği ve kaynakların kullandığı kadarı için ödeme yaptığı, bir başka ifadeyle kaynakları kiraladığı bir hizmet modelini nitelemektedir. Bu tez çalışmasında, bulut bilişim, yeni bir BİT hizmet modeli olarak güçlü bir gelişme potansiyeli taşıdığı düşüncesinden hareketle; teknik, uygulama ve düzenleme boyutlarıyla değerlendirilmekte ve ülkemizde bu konuya ilişkin mevcut farkındalığın arttırılması ve düzenleme eksiklerinin giderilmesine yönelik çeşitli öneriler sunulmaktadır.

ABSTRACT

INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMMUNICATIONS AUTHORITY	
Thesis	Assessment of Cloud Computing in Technical, Practical and Regulatory Aspects; World Practices and Proposals for Turkey
Type	ICT Expertise Thesis
Author	Ayşe Gül MİRZAOĞLU
Submission Date	June 2011
Key Words	Cloud computing, virtualization, cloud security, personal data privacy
Advisor	Assist. Prof. Dr. P. Erhan EREN
Total Pages	157
<p>In the Information Age, Information and Communication Technologies (ICTs) have become used in most of the managerial and operational activities in lots of public and private institutions which have started to make large amounts of ICT investment. However, the continuously increasing ICT costs necessitate those institutions to cut ICT costs while at the same time increasing ICT usage. In this context, in the last few years, the concept of cloud computing, which is intended to meet that necessity, have become a hot topic. Cloud computing characterizes a service model in which the service provider serves the ICT resources it owns as a service, and the consumer rents and uses those resources when required and get rids of them easily whenever the requirement disappears. In this thesis study, cloud computing is comprehensively evaluated in technical, practical and regulatory views of point and several proposals to increase the awareness and to remove the regulatory deficiencies regarding the subject matter in our country are made.</p>	

TEŞEKKÜR

Tez alışmam boyunca, kıymetli vaktini ayırarak sunmuő olduğu değerli katkılar ile alışmamın olgunlaőmasına destek olan tez danıőmanım Yrd. Do. Dr. P. Erhan EREN'e, elektronik haberleşme alanındaki engin tecrübesiyle beni yönlendiren daire başkanım Mustafa ÜNVER'e, eserlerine atıfta bulunduğum tüm yazarlara, görüş ve önerileriyle tezimin őekillenmesine katkıda bulunan Bilişim Uzmanı K. Sacid SARIKAYA, M. Salim KETEVANLIOğLU ve Erdoğan OLCAY ile Kalkınma Bakanlığı'ndan Planlama Uzmanı Özhan YILMAZ'a, hukuki konularda bilgisine baővurduėum sevgili arkadaőım Nigar SAMSA'ya, düzeltmeleriyle çorbada tuzu bulunan Bilişim Uzman Yardımcısı Harun BAŐARAN'a, maddi manevi desteklerini esirgemeyen sevgili anne ve babama, sabır ve hoőgörüsünden dolayı sevgili eőim İlteriş MİRZAOğLU'na, sıcakık gülüşüyle tüm yorgunluğumu unutturan canım oğluma, sağlık ve akıl vererek esas teşekkür edilmesi gerekene teőekkürlerimi sunar, bu çalışmanın bulut bilişim konusunda faydalı bir kaynak olmasını dilerim.

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Bulut bilişim hizmetleri için örnek fiyatlandırma	25
Tablo 3.1 ABD kamu kurumlarında bulut bilişim kullanımı.....	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Bulutun interneti temsil edişi	6
Şekil 1.2 NIST Tanımına Göre Bulut Bilişim	7
Şekil 1.3 Bulut Bilişimin Gelişimi	11
Şekil 1.4 Bulut Bilişim Pazarının Tahmini Coğrafi Dağılımı (2014)	14
Şekil 1.5.a BİT Sektörünün Bulut Bilişim Harcamaları (2009)	15
Şekil 1.5.b BİT Sektörünün Tahmini Bulut Bilişim Harcamaları (2014)	15
Şekil 2.1 İSSlerin bulut hizmet sağlayıcılarına dönüşümü	18
Şekil 2.2 Bulut bilişimin hizmet sunum modelleri	19
Şekil 2.3 Kontrolün hizmet alıcıdan hizmet sağlayıcıya geçişi	21
Şekil 2.4 Bulut bilişimin konumlandırma modelleri	22
Şekil 2.5 Bulutun hizmet alıcı ile hizmet sağlayıcı arasında konumlandırılması	24
Şekil 2.6 Geleneksel PCler ve ince istemcilerin kıyaslanması	28
Şekil 2.7 Sanallaştırma sayesinde sunucuların birleştirilmesi	29
Şekil 2.8 Bulut bilişimin kısa ve uzun vadede sunduğu imkânlar	33
Şekil 2.9.a OECD ülkelerinde DSL/fiber internet bağlantısı hız ve fiyat değişimi	38
Şekil 2.9.b OECD ülkelerinde kablo internet bağlantısı hız ve fiyat değişimi	38
Şekil 3.1 Kasumigaseki bulutu – Japonya	66
Şekil 4.1 Açık Bulut Test Yatağı izleme arayüzü	83
Şekil 5.1 Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü'nde sanallaştırmanın olumlu sonuçları	102
Şekil 5.2 Ankete katılan şirketlerin faaliyet alanı bazında profili	106
Şekil 5.3 Anketi yanıtlayan şirket yetkililerinin görev unvanı bazında profili	107
Şekil 5.4 Ankete katılan şirketlerin faaliyet yılı bazında profili	108
Şekil 5.5 Ankete katılan şirketlerin personel sayısı bazında profili	108
Şekil 5.6 Bulut bilişime yaklaşım	109
Şekil 5.7.a Bulut bilişim hizmeti verme durumu	110
Şekil 5.7.b Bulut bilişim hizmeti vermeye ilişkin planlama durumu	112

Şekil 5.8.a Bulut bilişim hizmeti alma durumu.....	111
Şekil 5.8.b Bulut bilişim hizmeti almaya ilişkin planlama durumu.....	113
Şekil 5.9 Bulut bilişim uyumluluğunu göz önünde bulundurma durumu	112
Şekil 5.10 Bulut bilişim ve BT hizmetlerinin geleceğine ilişkin görüşler.....	113
Şekil 5.11 Bulut bilişim ile yeni hizmetler sunabilmeye ilişkin görüşler.....	113
Şekil 5.12 Bulut bilişimle elde edilebilecek kazanç hakkında görüşler	115
Şekil 5.13 Bulut bilişimin sağladığı faydalar	115
Şekil 5.14 Bulut bilişimin gelişimini engelleyen çekinceler	116
Şekil 5.15 Bulut bilişimin uygulanma yaklaşımına ilişkin görüşler	117
Şekil 5.16 Devletin bulut bilişimin gelişimine katkı sağlayacak öncelikleri.....	117
Şekil 5.17 Düzenleyici kurumun bulut bilişimin gelişimine katkı sağlayacak öncelikleri	118

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AKS	Adres Kayıt Sistemi
ANSI	American National Standards Institute (Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü)
APEC	Asia Pasific Economic Cooperation (Asya Pasifik Ekonomik İşbirliği Teşkilatı)
API	Application Programming Interface (Uygulama Programlama Arayüzü)
Ar-Ge	Araştırma-geliştirme
ASBİS	Araç ve Sürücü Bilgi Sistemi
ASP	Application Service Provider (Uygulama Hizmet Sağlayıcı)
AWS	Amazon Web Services
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BİS	Department for Business Innovation and Skills (İngiltere Yenilikçilik ve Yetenekler Bakanlığı)
BİLGE	Bilgisayarlı Gümrük Etkinlikleri
BİT	Bilgi ve iletişim teknolojileri
BM	Birleşmiş Milletler
BT	Bilgi teknolojileri
BTK	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
CeBIT	Centrum für Büroautomation, Informationstechnologie und Telekommunikation (Ofis Otomasyonu, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Merkezi)
CIP	Competitiveness and Innovation Framework Programme (Rekabet Edebilirlik ve Yenilik Çerçeve Programı)

CO ₂	Karbondioksit
CPU	Central Processing Unit (Merkezi İşlem Birimi)
CSA	Cloud Security Alliance (Bulut Güvenlik Birliği)
DCMS	Department for Culture, Media and Sport (İngiltere Kültür, Medya ve Spor Bakanlığı)
DMO	Devlet Malzeme Ofisi
DMTF	Distributed Management Task Force (Dağıtık Yönetim Görev Gücü)
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DSL	Digital Subscriber Line (Sayısal abone hattı)
EC	European Commission (Avrupa Birliği Komisyonu)
EKAP	Elektronik Kamu Alımları Platformu
ERP	Enterprise Resource Planning (Kurumsal Kaynak Planlama)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute (Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü)
e-posta	Elektronik posta
FG-Cloud	Focus Group on Cloud Computing (Bulut Bilişim Odak Grubu)
GB	gigabyte (gigabayt)
GSA	General Services Administration (ABD Genel Hizmetler Dairesi)
G-Cloud	Government Cloud (İngiltere Kamu Bulutu Programı)

JTC	Joint Technical Committee (Birleşik Teknik Komite)
IaaS	Infrastructure as a Service (Hizmet olarak altyapı)
ICCP	Committee for Information, Computer and Communications Policy (Bilgi, Bilgisayar ve İletişim Politikaları Komitesi)
ICTPSP	Information and Communication Technologies Policy Support Programme (Bilgi ve İletişim Teknolojileri Politika Destek Programı)
IDCloud	Identity in the Cloud (Bulutta Kimlik Yönetimi)
IEC	International Electrotechnical Commission (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu)
ISO	International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu)
iSS	İnternet Servis Sağlayıcı
ITU	International Telecommunication Union (Uluslararası Telekomünikasyon Birliği)
ITU-T	ITU- Telecommunication Standardization Sector (ITU-Telekomünikasyon Standardizasyon Sektörü)
KİK	Kamu İhale Kurumu
KOBİ	Küçük ve orta büyüklükte işletme
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
LAN	Local Area Network (Yerel alan ağı)
MERNİS	Merkezî Nüfus İdaresi Sistemi
MERSİS	Merkezi Sicil Kayıt Sistemi

MIC	Ministry of Internal Affairs and Communications (Japonya İçişleri ve İletişim Bakanlığı)
MMS	Multimedia Messaging Service (Çoklu ortam mesaj hizmeti)
NASA	National Aeronautics and Space Administration (ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)
NCIA	National Computing and Information Agency (Güney Kore Ulusal Bilişim ve Bilgi Ajansı)
NIA	National Information Society Agency (Güney Kore Ulusal Bilgi Toplumu Ajansı)
NIST	National Institute of Standards and Technology (Amerikan Ticaret Bakanlığı Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü)
NSF	National Science Foundation (ABD Ulusal Bilim Kurumu)
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards (Yapılandırılmış Bilgi Standartları Geliştirme Organizasyonu)
OBI	Orta büyüklükte işletme
OCC	Open Cloud Consortium (Açık Bulut Konsorsiyumu)
OCCI	Open Cloud Computing Interface (Açık Bulut Bilişim Arayüzü)
OCM	Open Cloud Manifesto (Açık Bulut Manifestosu)
OCT	Open Cloud Testbed (Açık Bulut Test Yatağı)
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)
OGF	Open Grid Forum (Açık Grid Forumu)

OVF	Open Virtualization Format (Açık Sanallaştırma Formatı)
PaaS	Platform as a Service (Hizmet olarak platform)
PC	Personal Computer (Kişisel bilgisayar)
PMRM	Privacy Management Reference Model (Mahremiyet Yönetimi Referans Modeli)
QoS	Quality of Service (Hizmet kalitesi)
SaaS	Software as a Service (Hizmet olarak yazılım)
SC	Sub Committee (Alt komite)
SAJACC	Standards Acceleration to Jumpstart Adoption of Cloud Computing (Bulut Bilişimin Daha Hızlı Benimsenmesi için Standartlaşmanın Hızlandırılması)
SLA	Service-Level Agreement (Hizmet kalitesi seviyesi sözleşmesi)
SMS	Short Messaging Service (Kısa mesaj hizmeti)
SOA	Service Oriented Architecture (Hizmet tabanlı mimari)
SOAP	Simple Object Access Protocol (Basit Nesne Erişim Protokolü)
SOYBİS	Sosyal Yardım Bilgi Sistemi
TAKBİS	Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi
TC Cloud	Technical Committee Cloud (Bulut Teknik Komitesi)

TC Grid	Technical Committee Grid (Grid Teknik Komitesi)
TCK	Türk Ceza Kanunu
TSAG	Telecommunication Standardization Advisory Group (Telekomünikasyon Standardizasyon Danışma Grubu)
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİSAD	Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği
USD	United States Dollars ABD Doları
vb.	ve benzeri
vd.	ve diğerleri
UYAP	Ulusal Yargı Ağları Projesi
VM	Virtual Machine (Sanal Makine)
VMAN	Virtualization Management (Sanallaştırma Yönetimi)
WEF	World Economic Forum (Dünya Ekonomik Forumu)

GİRİŞ

“Eğer geleceğin bilgisayarları, benim desteklediğim türden olursa, günün birinde bilişim tıpkı telefon sisteminde olduğu gibi bir kamu hizmeti olarak sunulabilir... Bu hizmet yeni ve önemli bir sektörün temelini oluşturabilir.”
(McCarthy¹, 1961)

20. yüzyılın son çeyreği ile birlikte Sanayi Çağının yerini alan Bilgi Çağı, her türlü bilginin (veri, görüntü, ses vb.) sayısal olarak ifade edilebilmesine, bir başka deyişle elektronik, optik veya manyetik ortamlar üzerinde saklanabilmesine, işlenebilmesine ve iletilebilmesine imkân tanıyan bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) gelişimini temsil etmektedir. Elektronik haberleşme şebekelerini birbirine bağlayarak sayısal bilginin kolaylıkla farklı sistemlere iletilmesine ve dağıtılmasına imkân veren, bu yönüyle küresel ve sınır tanımayan bir yapıya sahip olan internet ise bu teknolojilerin başını çekmektedir.

Bilgi Çağı ile birlikte, pek çok kamu ve özel sektör kuruluşunda, verimliliği arttırmak amacıyla, gerek yönetsel, gerekse işletimsel faaliyetlerin çoğunda BİT kullanılır hale gelmiş ve söz konusu kuruluşlar yüklü miktarda BİT yatırımı yapmaya başlamışlardır. Günümüzde, ortalama bir kamu veya özel sektör kuruluşunda, personel tarafından kullanılan istemci (*client*) bilgisayarların yanı sıra, iş uygulamaları, veritabanı, elektronik posta (e-posta), anti-virüs ve benzeri yazılımları barındıran ve istemci bilgisayarlara hizmet eden pek çok sunucu (*server*) bilgisayar bulunmaktadır. Söz konusu bilgisayarlarda kullanılan yazılım lisanslarının yanı sıra, sunucuların;

- ☞ Satın alma ve bakım masrafları,
- ☞ Çalışmaları ve soğutulmaları esnasında harcanan enerji,

¹ 1927 doğumlu John McCarthy, “yapay zeka” terimini ve Lisp programlama dilini bilgisayar bilimine kazandırmıştır. Halen Stanford Üniversitesi’nde bilgisayar bilimi alanında onursal profesör olarak çalışmaktadır.

☞ İşletiminden ve bakımından sorumlu personelin ücretleri kurum ve kuruluşlar için BİT kullanımını oldukça maliyetli hale getirmektedir.

Dolayısıyla, küçük ve orta büyüklükte işletmeler (KOBİ) başta olmak üzere kurum ve kuruluşların bir yandan yürütmekte oldukları faaliyetlerde BİT kullanımını arttırırken, diğer yandan da BİT maliyetlerini optimize etmelerini amaçlayan teknoloji ve hizmetlere ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bu bağlamda, son yıllarda, söz konusu ihtiyacın giderilmesine yönelik yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişim kavramı gündeme gelmiştir.

Bulut bilişim hizmetini alan tarafa ait veriler ve bu verilere dair hesaplamalar (*computation*) “bulut üzerinde bir yerlerde”, bir başka ifadeyle bu hizmeti sunan tarafa ait olan ve söz konusu tarafça işletilen veri merkezlerinde (*data center*) saklanmakta ve işlenmekte olup; bulut bilişim, yazılım, donanım ve uygulamaların internet üzerinden hizmet olarak sunulmasını ifade etmektedir (Antonopoulos ve Gillam, 2010, s.3).

Bulut bilişim, yeni ortaya çıkan bir teknolojiden ziyade, mevcut BİT imkânları kullanılarak sunulan yeni bir bilişim hizmet modelidir. Söz konusu hizmet modeli, bir yandan hizmet alan tarafa;

- ☞ Yatırım, bakım, enerji ve personel maliyetlerini azaltma,
- ☞ Bilgi işlem kapasitesini arttırma,
- ☞ Ölçeklenebilirlik ve esneklik

gibi avantajlar sunarken, diğer yandan konuya ilişkin teknik standartlar ve yasal düzenlemelerin yetersizliği dolayısıyla;

- ☞ Hizmet kalitesinin ve güvenilirliğinin sağlanması
- ☞ Hizmet sunan tarafa ait veri merkezlerinde saklanan, hizmet alıcı tarafa ait kişisel verilerin veya ticari sırların gizliliğinin sağlanması
- ☞ Toplu halde saklanan verilerin güvenlik ihlallerine daha kolay hedef olabilmesi gibi bir takım güçlükleri de beraberinde getirmektedir.

Dolayısıyla, bulut bilişim, gerek sunduğu imkânların, gerekse beraberinde getirdiği güçlüklerin taşıdığı risklerin büyüklüğü sebebiyle, son yıllarda bilişim sektöründe gündemi epeyce meşgul ederek uluslararası ve ulusal düzeyde pek çok kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşunun üzerinde çalıştığı bir konu haline gelmiştir.

Ülkemizde ise bulut bilişim konusundaki mevcut durum incelendiğinde, kamu sektöründe, politika belirleyici düzeyde bulut bilişime ilişkin belli bir farkındalık bulunsa da, kamu kurum ve kuruluşlarında bu modelin benimsenmesine dair bir takım çekinceler bulunduğu gözlenmektedir. Öte yandan, özel sektörde hizmet alımı noktasında ise KOBİler konuyla ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip değilken, büyük ölçekli işletmeler ise kamu kuruluşlarına yakın bir tavır sergilemektedir. Ayrıca, BİT sektöründe yer alan bazı özel sektör kuruluşlarının, son birkaç yıldır bulut bilişim hizmeti sunmakta oldukları veya önümüzdeki yıllarda bu hizmeti sunmayı planladıkları görülmektedir. Düzenleme boyutunda ise, diğer pek çok BİT hizmetinde olduğu gibi, bulut bilişim alanında da yasal düzenlemeler ve diğer çalışmaların teknik gelişmeleri takip edeceği değerlendirilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, bulut bilişimin, yeni bir bilişim hizmet modeli olarak, güçlü bir gelişme potansiyeli taşıdığı düşüncesinden hareketle; söz konusu modeli teknik, uygulama ve düzenleme boyutlarını değerlendirmek ve ülkemizde bu modele ilişkin mevcut farkındalık düzeyinin artırılmasına ve düzenleme eksiklerinin giderilmesine yönelik çeşitli öneriler sunmaktır.

Çalışmanın birinci bölümünde bulut bilişim ile ilgili temel kavramlardan ve bulut bilişimin gelişiminden genel olarak bahsedilmesini müteakiben, bulut bilişim pazarına ilişkin istatistikî veriler sunulmaktadır.

İkinci bölümde, öncelikle bulut bilişim hizmetlerinden etkilenen aktörler tanımlanarak, bulut bilişimin hizmet sunum ve konumlandırma modelleri

özetlenmektedir. Daha sonra, bu hizmetlerin benimsenmesini kolaylaştıran gerekçeler ve güçleştiren çekinceler alt başlıklar halinde açıklanmaktadır.

Üçüncü bölümde, önce kamu sektöründe bulut bilişim kullanımına yönelik genel bir değerlendirme yapılmasını müteakip, çeşitli ülke uygulamaları sunulmakta ve son olarak özel sektörde yer alan çeşitli uluslararası hizmet sağlayıcıların bulut bilişim hizmetlerinden örnekler sunulmaktadır.

Dördüncü bölümde, bulut bilişim konusunda mevcut olan düzenleme eksikliğini gidermek amacıyla harekete geçerek çeşitli çalışmalar yürütmeye başlayan uluslararası ve ulusal çaptaki pek çok resmi ve sivil toplum kuruluşunun çalışmalarından örnekler vermek suretiyle bulut bilişim teknik ve yasal düzenleme boyutuyla değerlendirilmektedir.

Beşinci bölümde, ülkemizde kamu sektöründe ve özel sektörde bulut bilişime ilişkin mevcut durum ortaya konmaktadır.

Son bölümde, genel bir değerlendirme yapılarak Türkiye’de bulut bilişimle ilgili farkındalığın arttırılması ve düzenleme eksiklerinin giderilmesine yönelik çeşitli öneriler sunulmaktadır.

1 TEMEL KAVRAMLAR

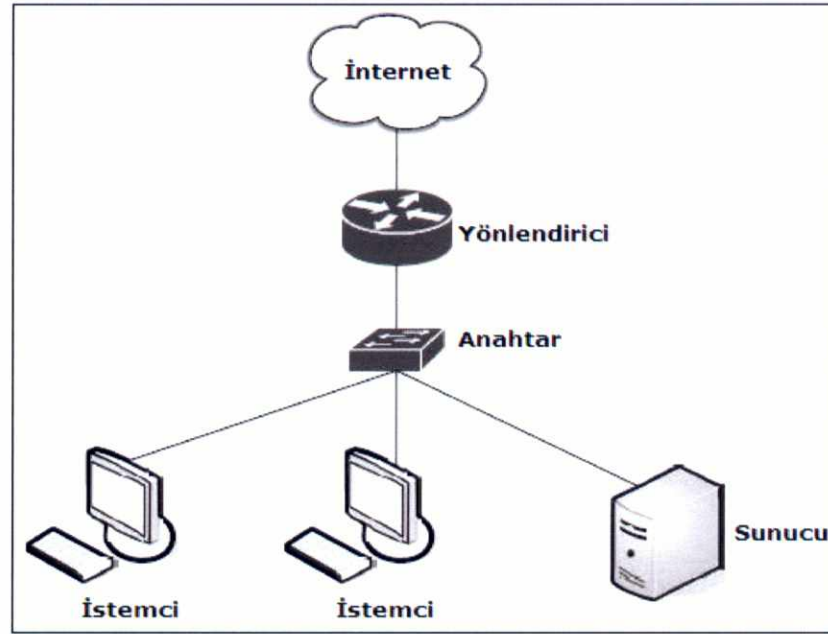
Bu bölümde, bulut bilişime adını veren “bulut” ifadesinin kökenine kısaca değinilmesinin ardından, konuyla ilgili literatürde yer alan farklı bulut bilişim tanımlarına yer verilmektedir. Daha sonra, 1960lı yıllardan bugüne bilgi teknolojileri (BT) hizmet sunum modellerinin tarihsel gelişimi özetlenmekte ve bulut bilişim pazarının gelişimini yansıtan çeşitli istatistikî veriler sunulmaktadır.

1.1 Bulut Nedir?

Bulut bilişim teriminde kullanılan “bulut” ifadesinin kökeni interneti temsil etmek için kullanılan bir mecaza dayanmaktadır (Velte vd., 2010, s.3). Söz konusu mecazda, bilgisayar ağı (*network*) diyagramlarında istemci ve sunucu bilgisayarlar, ağ geçidi (*gateway*), yönlendirici (*router*), anahtar (*switch*) gibi ağ elemanları ve aralarındaki bağlantılar yerleştirildikten sonra, kalan detaylar Şekil 1.1’de olduğu gibi bir bulut içerisine alınarak internete havale edilmektedir.

Bulut bilişimin “bulut”u ise Avrupa Birliği Komisyonu’na (EC) göre (2010), üzerinde uygulamaların yönetilebilir ve esnek bir şekilde çalışmasına imkân veren bir ortamdır. Yönetilebilmekten kasıt, önceden belirlenmiş kalite ölçütlerine uyumluluk, esneklikten kasıt ise BT kaynaklarının mevcut ihtiyaçlara göre kullanıma alınabilmesi veya kullanımdan çıkarılabilmesidir. Bu yönüyle esneklik, kaynakların ve verinin hem yukarı, hem aşağı ölçeklenebilir olmasını ifade etmektedir (EC, 2010).

Şekil 1.1 Bulutun interneti temsil edişi



(Kaynak: Velte vd., 2010, s.4'ten uyarlanmıştır.)

1.2 Bulut Bilişim Nedir?

"Bilgi Teknolojileri (BT) sektörü bir moda endüstrisidir ve bulut bilişim yeni siyahtır." (Ovum², 2011, s.1)

Son yıllarda, bilişim sektöründe gündemi epeyce meşgul eden ve merak uyandıran bulut bilişim kavramının, üzerinde ortak bir uzlaşma sağlanan tek bir tanımı bulunmamakla birlikte, konuyla ilgili literatürde yaygın olarak benimsenen ve ilgili kaynaklarda sıklıkla atıf yapılan bir tanım Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) tarafından yapılmaktadır (NIST, 2009).

NIST tarafından, kamu ve özel sektörden ilgili tarafların katkısıyla oluşturulan söz konusu tanıma göre;

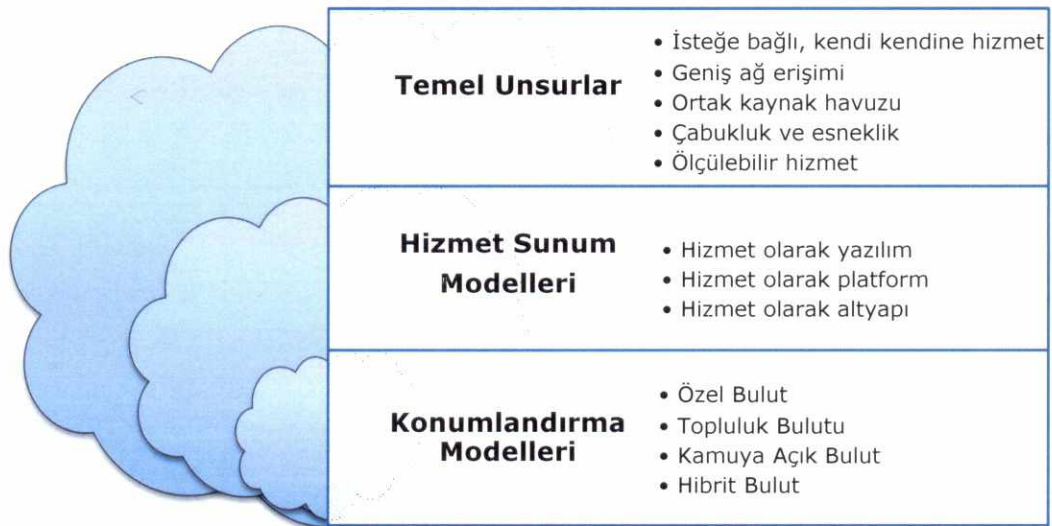
"Bulut bilişim, yapılandırılabilir bilişim kaynaklarından oluşan ortak bir havuza, uygun koşullarda ve isteğe bağlı olarak her zaman, her yerden

² Ovum, teknoloji ve elektronik haberleşme alanında faaliyet gösteren uluslararası bir danışmanlık ve araştırma şirkettir.

erişime imkân veren bir modeldir. Söz konusu kaynaklar (bilgisayar ağları, sunucular, veritabanları, uygulamalar, hizmetler vb.) asgari düzeyde yönetsel çaba ve hizmet alıcı-hizmet sağlayıcı etkileşimi gerektirecek kolaylıkta tedarik edilebilmekte ve elden çıkarılabilmektedir. Bu model, erişilebilirliği desteklemekte ve beş temel unsur, üç hizmet sunum modeli ve dört konumlandırma (deployment) modelini kapsamaktadır.”

NIST (2009) tarafından yapılan tanımda yer alan ve Şekil 1.2’ de görselleştirilen bulut bilişimin temel unsurları, hizmet sunum modelleri ve konumlandırma modelleri gelecek bölümlerde detaylı olarak açıklanmaktadır.

Şekil 1.2 NIST Tanımına Göre Bulut Bilişim



Stanoevska-Slabeva vd. (2010, s.50) pek çok araştırma şirketi, özel şirket ve akademisyen tarafından yapılan bulut bilişim tanımlarını incelemiş ve bu tanımlardan yola çıkarak bulut bilişim için özet bir tanım oluşturmuştur. Buna göre, bulut bilişim altyapı kaynakları ve uygulamaların hizmet olarak sunulduğu, “kullandıkça öde” (*pay-as-you-go*) prensibine dayanan, temel özellikleri sanallaştırma (*virtualization*) ile isteğe bağlı ve dinamik olarak ölçeklenebilirlik (*scalability*) olan yeni bir bilişim modelidir.

ENISA (2009b) ise bulut bilişimi, sanallaştırma ve dağıtık bilişim (*distributed computing*) teknolojilerine dayanan, BT kaynaklarının tedarikine yönelik bir hizmet modeli olarak tanımlamaktadır.

Özetle, bulut bilişim, ilgili kaynaklarda pek çok farklı şekilde tanımlanmakla birlikte, hemen her tanımda ortak olan nokta, bulut bilişimin yeni bir bilişim hizmet modeli olması ve bu modelin hizmet alıcı tarafa BT yatırımlarını dilediği zaman arttırabilme veya azaltabilme ve BT kaynaklarını kullandığı kadar ödeme imkânı sunmasıdır.

1.3 Bulut Bilişimin Gelişimi

“Bugün bilgisayar olduğunu düşündüğümüz her şey gerçekte sadece ortaklaşa oluşturduğumuz esas büyük bilgisayara bağlanmayı sağlayan birer cihazdan ibaret.” (O’Reilly³, 2008)

1960 ve 1970lerde, bilişim ihtiyaçları **ana bilgisayarlar** (*mainframe*) kullanılarak karşılanmaktaydı. Sadece büyük ölçekli kurum ve kuruluşlar tarafından edinilebilen ve neredeyse bir oda büyüklüğünde olan bu bilgisayarlar kişisel işlemlerden ziyade, büyük çaplı ve yığınsal işlemlerde kullanılmaktaydı. Dahası, söz konusu işlemler gerçek zamanlı değildi ve kullanıcılar sadece kendileri ile ana bilgisayarlar arasında arayüz görevi görmekten başka bir işlevi olmayan terminaller aracılığı ile bu ana bilgisayarları kullanmaktaydılar. Özetle, bilgi işlem veya bilişim (*computing*) hizmetlerinin sunumu merkezi bir modele sahipti.

1980lerde, daha önceleri işlevsiz olan terminallerin bellek ve işlemci kapasiteleri ve performansları arttıkça ve fiyatları düştükçe, bunların **kişisel bilgisayar** (*PC*) olarak kullanımı yaygınlaştı. Kullanıcıların, kendi PCleri üzerinde çeşitli kişisel işlemleri yapabilmeye başlamaları ile önceleri ana bilgisayarların elinde olan kontrol,

³ O’Reilly Medya Yayıncılık’ın yönetim kurulu başkanı Tim O’Reilly, internet kullanıcılarının içerik okuma yerine üretmede daha aktif hale geldiği sosyal paylaşım siteleri vb. ikinci nesil internet hizmetlerini tanımlayan “Web 2.0” terimini ilk kullanan kişi olarak bilinmektedir.

kullanıcıların eline geçmiş oldu (Lillard, 2010, s.320). Kontrolün kullanıcıların eline geçmesiyle, bilişim hizmetlerinin sunum modeli merkezilikten sıyrılıp, dağıtık bir hale gelmeye başladı. Bu yıllarda PC donanımı, işletim sistemi ve kişisel uygulama yazılımı alanlarında çok büyük sektörler oluştu.

1990larda, Furth ve Escalante'ye (2010, s.3) göre PCler, birbirlerine ait kaynakları paylaşarak kullanmak ve dolayısıyla performanslarını arttırmak amacıyla **yerel alan ağları** (LAN) üzerinden bağlantı kurarak haberleşmeye başladılar. LANların yaygınlaşması ile, kurum ve kuruluşlar, kendi bünyelerinde, kendine ait sunucu bilgisayarlardan oluşan bir sistem odası bulundurur ve işletir hale geldiler. Bu gelişmeler, bilgisayar ağ donanımı ve sistem yazılımı alanlarında çok büyük sektörlerin gelişimini tetikledi.

1990ların sonunda ise, LANlar, uzaktaki kaynakları ve uygulamaları paylaşmak hedefiyle birbirlerine bağlanarak Edwards ve Waelde (2000) tarafından "küresel ağların ağı" olarak tanımlanan **interneti** (Canbay, 2005, s.1) oluşturdular. Başlarda haberleşme amacıyla kullanılan internet, zamanla, gerek bant genişliği (*bandwidth*) ve bağlantı hızındaki artış, gerekse bağlantı ücretlerindeki düşüş sayesinde, esas olarak içerik paylaşımına hizmet eder hale geldi. İnternet, bir yandan içerik, yer ve internet servis sağlayıcılığı gibi yeni iş alanları oluştururken, diğer yandan da mevcut işletmeler için yeni bir pazarlama kanalı işlevi görmeye başladı. Kurum ve kuruluşlar, kurumsal işlemlere hizmet eden sunucuların yanı sıra e-posta, web, anti-virüs vb. sunucuları da bünyelerinde barındırmaya başladılar. İnternet kullanımının yaygınlaşması, bir yandan kullanıcıların elinde olan kontrolü daha da arttırırken, diğer yandan çeşitli güvenlik sorunlarını beraberinde getirerek (Lillard, 2010, s.321), kurum ve kuruluşlara, kendi LANlarının güvenliğini sağlama konusunda da bir yük yükledi. Bu yıllarda, bilişim hizmetlerinin sunum modeli daha da dağıtık bir hal aldı.

2000lerde, sunucu bilgisayarlara ilişkin satın alma, bakım, işletim, iklimlendirme, enerji, güvenlik, ilgili personel vb. masraflarını azaltmaya yönelik arayışlar, bilişim

hizmetlerinin tıpkı temizlik veya güvenlik hizmetlerinde olduğu gibi dış kaynak kullanımı (*outsourcing*) yoluyla alınması fikrini ortaya çıkardı. Bu bağlamda, **dağıtımli bilişim** (*grid computing*), **kamu hizmeti bilişimi** (*utility computing*) ve **barındırma** (*hosting*) gibi hizmetler gelişti.

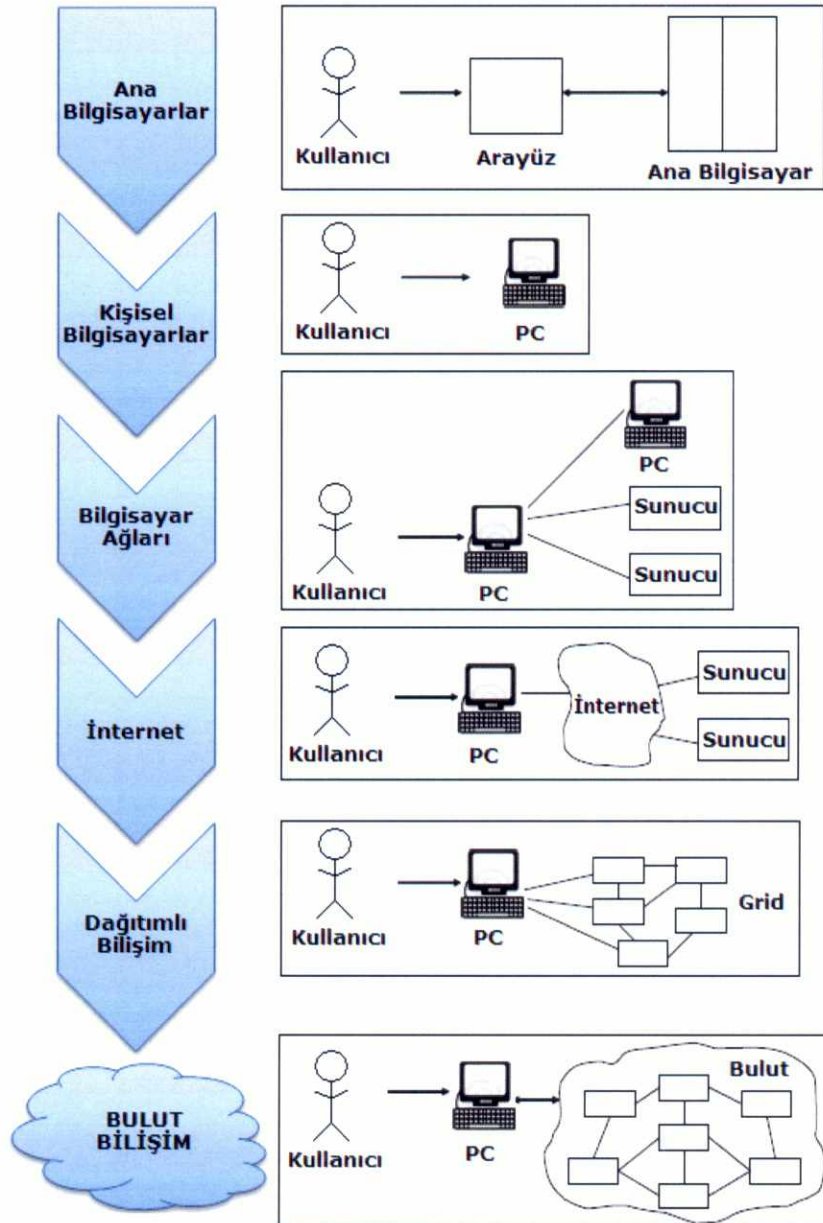
Dağıtımli bilişim, sunucular, depolama sistemleri ve ağ elemanları gibi heterojen BT kaynaklarının ızgara (*grid*) olarak nitelendirilen ortak bir havuzda toplanması ve bu havuzdan oluşan sanal sistemin kullanıcılara tek bir bilişim sistemi şeklinde sunulmasıdır. Foster vd.'ne (2001) göre, dağıtımli bilişim, dağıtık bilişim teknolojisine dayansa da, ek olarak kaynakların paylaşımı, koordinasyonu, yönetimi ve yüksek performans gibi özellikleri de bünyesinde barındırmaktadır (Stanoevska-Slabeva vd., 2010, s.26). Dağıtımli bilişim uygulamalarının, "kullandığın kadar öde" mantığıyla, kamuya açık veya bir kuruluşa özel olarak sunulması ise McCarthy (1961) tarafından öngörülen **kamu hizmeti bilişimi** (*utility computing*) olarak nitelenmektedir (Stanoevska-Slabeva vd., 2010, s.26).

Alkan'a (2009) göre, dağıtımli bilişim, kamu hizmeti bilişimi, barındırma ve benzeri hizmetler, belli oranda ihtiyaçları karşılasa da, kendi kendine hizmet (*self service*), ihtiyaca göre kapasite arttırma gibi özellikleri sağlayamamış ve sonuçta mutasyona uğrayarak bulut bilişimin doğuşuna zemin hazırlamıştır. BİT'in gelişimiyle birlikte, işlemcilerin ve genişbant bilgisayar ağı erişiminin bir yandan hızlanırken diğer yandan ucuzlaması, sanallaştırma teknolojilerinin, yönetim ve süreç otomasyonunun hızla gelişmesi ve veri merkezlerinin endüstriyel ölçekli bilişim hizmeti fabrikaları haline gelmesiyle bulut bilişim modeli doğmuştur (Alkan, 2009).

1960lı yıllarda kullanılan ana bilgisayarlardan, bulut bilişimin doğuşuna kadar olan gelişim süreci Voas ve Zang'dan (2009) uyarlayan Furth ve Escalante'den (2010, s.4) uyarlanan Şekil 1.3'te görselleştirilmektedir. Şekil 1.3'te verilen altı aşamalı gelişim sürecinin son iki aşamasına ait görseller detaylı incelendiğinde, dağıtımli bilişimde, kullanıcının kullandığı tüm BT kaynaklarıyla birebir temas halinde olduğu ve hepsinin

işleyişi ile ilgilenmek durumunda olduğu görülmektedir. Bulut bilişimde ise, kullanıcının, söz konusu kaynakları çevreleyen bulut ile tek bir arayüz aracılığıyla konuştuğu ve bulutun iç işleyişi ile ilgilenmediği görülmektedir. Bir başka ifadeyle, dağıtımli bilişimde bulunmayıp bulut bilişimde bulunan sanallaştırma katmanı, heterojen yapıdaki BT kaynaklarının fiziksel ve coğrafi farklılıklarını veya olası aksaklıklarını kullanıcıdan gizlemektedir (ETSI, 2009a, s.1).

Şekil 1.3 Bulut Bilişimin Gelişimi



Mather vd.'ne (2009, s.2) göre, Carr (2008), bilgi çağında bulut bilişimin doğuşunu sanayi çağında elektrifikasyonun doğuşuna benzetmektedir. Şöyle ki, daha önceleri yel veya su değirmenleri aracılığıyla kendi elektrik enerjilerini kendileri üretmek zorunda olan fabrikaların; elektrifikasyonun kullanımı ile birlikte, sadece elektrik şebekesine bağlanmaları yeterli olmuştur. Benzer şekilde, hâlihazırda bilişim ihtiyaçlarını karşılamak için kendi BT kaynaklarını kullanmakta olan kurum ve kuruluşların, bulut bilişimi kullandıkları takdirde, bilişim ihtiyaçlarını gidermek için sadece buluta bağlanmaları yeterli olacaktır.

Carr (2008) tarafından yapılan bu benzetim, bulut bilişimin doğuşuna zemin hazırlayan dağıtımlı bilişim ve kamu hizmeti bilişimi modelleri ile sanallaştırma hakkında ipuçları taşımaktadır. Örneğin, BT kaynaklarının, elektrik iletimi ve dağıtımını sağlayan elektrik şebekelerine benzer dağıtık bilgisayar ağları üzerinden paylaşılması **dağıtımlı bilişimdir**.

Ayrıca, bir fabrikanın elektrik şebekesine bağlanıp, ihtiyacı kadar elektrik kullanması ve kullandığı kadar ücret ödemesi, bir kamu hizmeti (*utility*) kullanımındır. BT kaynaklarının benzer şekilde kullanılması da **kamu hizmeti bilişimi**, başka bir ifadeyle isteğe bağlı bilişimdir (*on-demand computing*).

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

1.4 Bulut Bilişim Pazarı

İçinde bulunduğumuz Bilgi Çağında, BİT'te yaşanan hızlı gelişim ve değişim ile birlikte; Uyanık'a (2010) göre iş dünyası daha önce hiç olmadığı kadar hız ve çeviklik istemekte, ayrıca gerek iş süreçlerini, gerekse maliyetlerini kontrol altında tutabilmek için BİT'e hiç olmadığı kadar ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda, bulut bilişimin sunduğu avantajlar, bu yeni bilişim hizmet modelinin hizmet alıcılar tarafından gün geçtikçe daha fazla talep edilmesine, artan talep ise hizmet sağlayıcılar tarafından daha fazla arz edilmesine yol açmaktadır. Sonuçta, bulut bilişim pazarı giderek büyümektedir.

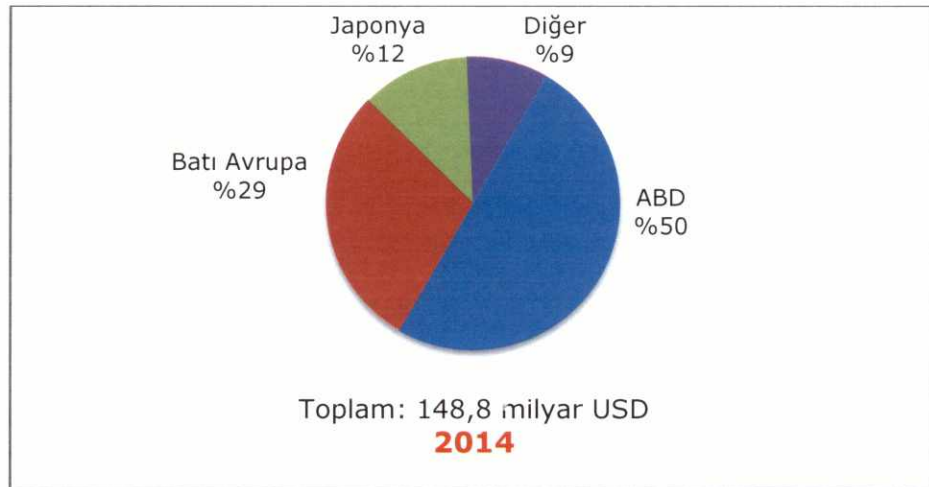
Gün geçtikçe büyüyen bir pazara sahip olan bulut bilişim, 1-5 Mart 2011 tarihleri arasında Almanya'nın Hannover şehrinde düzenlenen Dünya Ofis Otomasyonu, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Merkezi (CeBIT) Fuarının da ana temalarından biri olmuştur. Almanya Başbakanı Dr. Angela Merkel, CeBIT 2011'in açılış töreninde yapmış olduğu konuşmada şu hususlara dikkat çekmiştir (Merkel, 2011):

"BT endüstrisi büyük bir enerji tüketicisi haline gelmektedir ve enerji verimliliği büyük önem taşımaktadır. Bu noktada, çevreci bilişim CeBIT 2011'in önceliklerinden biridir. Fuarın önemli bir teması ise iş modellerinde bir devrim yaratacak olan bulut bilişimdir. Bulut bilişimle, kurum ve kuruluşlar kendi sistemlerinin sahibi olmayacaklar, tüm hizmetler dışarıda geliştirilebilecektir... Bulut bilişim uluslararası güvenlik ve siber güvenlik alanında kanun koyuculara ihtiyaç duymaktadır... Bulut, her yerden erişilebilen internet dünyasının uluslararası kurallara uyması gerektiğini göstermektedir."

Esasında, 1990lı yıllarda internet üzerinden e-posta ve barındırma hizmeti sunan kuruluşlar sayesinde ilk bulut bilişim örnekleri görülmeye başlansa da; Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü'ne (ETSI) göre (2009a), özellikle 2008 yılından bu yana ticari ilginin dağıtımlı bilişimden bulut bilişime kaydığı ve bulut bilişim konusunda büyük çaplı ticari yatırımların yapılmaya başlandığı gözlenmektedir.

Dünyanın önde gelen BT araştırma ve danışmanlık şirketlerinden olan Gartner'a (2010) göre, 2009 yılında 58,6 milyar Amerikan Doları (USD) büyüklükte olan dünya bulut bilişim pazarının, 2014 yılında 148,8 milyar USD'ye ulaşması beklenmektedir. Ayrıca, bu pazarda 2009 yılında %60'lık bir paya sahip olan Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) pazar payının, diğer ülkelerin de bulut bilişim yatırımlarını arttırması dolayısıyla 2014 yılında %50'ye gerileyeceği tahmin edilmektedir. 2014 yılında, bulut bilişim pazarının Şekil 1.4'teki coğrafi dağılıma sahip olacağı ön görülmektedir.

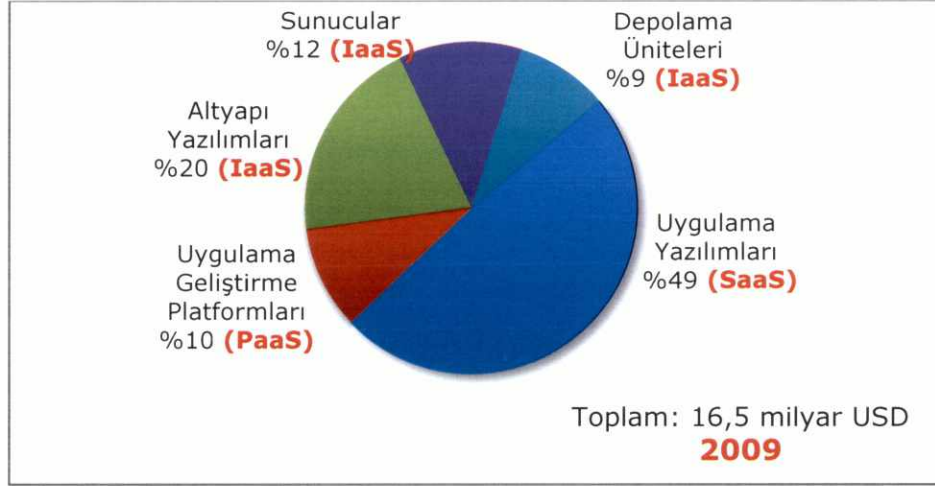
Şekil 1.4 Bulut Bilişim Pazarının Tahmini Coğrafi Dağılımı (2014)



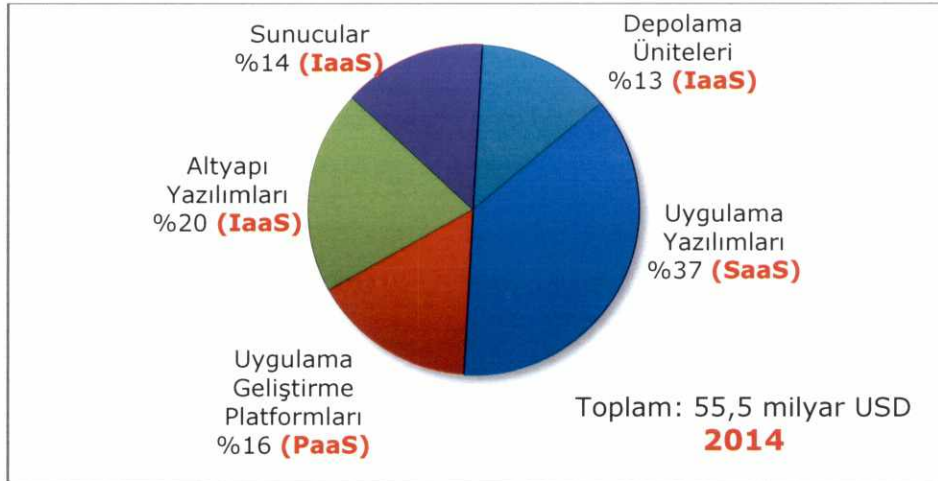
BT alanında pazar araştırması ve danışmanlık hizmetleri sunan bir başka uluslararası şirket olan IDC'ye (2010) göre, 2009 yılında dünya BT sektöründe yapılan kamuya açık bulut bilişim harcamaları 16,5 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu harcamaların her yıl yaklaşık %27 oranında büyüyerek 2014 yılında 55,5 milyar USD'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir. Aynı büyüme oranının geleneksel tarzda yapılan BT harcamaları için %5 olacağı, dolayısıyla bulut bilişim pazarının geleneksel BT pazarından 5 kat daha hızlı büyüyeceği belirtilmektedir. Ayrıca, Şekil 1.5.a ve 1.5.b'de gösterilen söz konusu araştırma sonuçlarına göre, gelecekte hizmet olarak yazılım (SaaS) harcamalarının toplamdaki payı düşerken, hizmet olarak platform (PaaS) ve hizmet olarak altyapı (IaaS) harcamalarının payının artacağı

öngörülmektedir. Bahse konu hizmetler sonraki bölümlerde detaylı olarak açıklanmaktadır.

Şekil 1.5.a BİT Sektörünün Bulut Bilişim Harcamaları (2009)



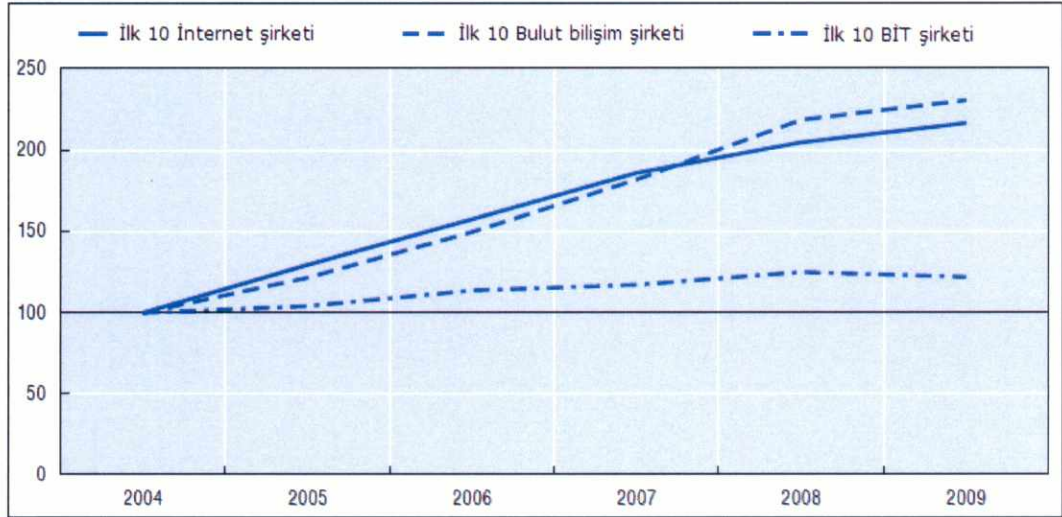
Şekil 1.5.b BİT Sektörünün Tahmini Bulut Bilişim Harcamaları (2014)



IDC (2010) tarafından yapılan 2009-2014 arasında bulut bilişim pazarının geleneksel BT pazarından 5 kat daha hızlı büyüyeceğine dair bu tahmin, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından derlenen 2004-2009 arası istihdam verileri ile de tutarlıdır. Şöyle ki; gün geçtikçe büyüyen bulut bilişim sektörü, OECD'ye (2010b, s.149) göre, 2009 yılında yaşanan küresel ekonomik krize rağmen yeni istihdam

alanları oluşturan ve ekonomik büyümeye yardımcı olan birkaç sektörden biridir ve bu yönüyle bazı devletler tarafından kriz karşısında stratejik olarak desteklenmiştir. Söz konusu devletlerin başında gelen ABD'nin Şekil 1.6'da sunulan 2004-2009 arası istihdam verileri incelendiğinde, ilk 10 bulut bilişim şirketinde istihdamın 2004-2008 arasında yıllık %18 oranında, 2009'da ise yaşanan ekonomik krize rağmen %5 oranında arttığı görülmektedir. İlk 10 BİT şirketindeki istihdam artışının neredeyse 6 katı olan bu artış, kriz döneminde ilk 10 internet şirketindeki istihdam artışından bile daha fazladır.

Şekil 1.6 ABD Bulut Bilişim İstihdam Verileri (2004-2009)



(OECD (2010b, s.149)'dan alınmıştır.)

Ayrıca, OECD'ye (2011) göre, dünya çapındaki toplam Web sunucusu sayısı 2008 yılı ortalarında 33 milyon iken, 2010 yılı ortalarında 46 milyona ulaşmıştır. Öte yandan, %38 olan sunucu sayısındaki bu artış, bir önceki 2 yıllık dönemde gözlenen %67'lik artışa göre neredeyse yarıya düşmüştür. Söz konusu düşüş, bir yandan yaşanan küresel ekonomik krize, diğer yandan farklı hizmet alıcı kurumların sunucu kapasitesini paylaşmalarına imkân veren bulut bilişimin gelişimine bağlanmaktadır.

2 BULUT BİLİŞİMİN TEKNİK BOYUTU

Bu bölümde, öncelikle bulut bilişim hizmetlerinde birbirleriyle etkileşim halinde bulunan aktörler tanımlanmaktadır. Daha sonra, NIST (2009) tarafından yapılan bulut bilişim tanımı temel alınarak, bulut bilişimin hizmet sunum ve konumlandırma modelleri özetlenmektedir. Son olarak, bulut bilişimin yaygın olarak benimsenmesini kolaylaştıran temel unsurları ve sunduğu imkânlar ile bulut bilişimin gelişimine engel teşkil edebilecek güçlükler alt başlıklar halinde ele alınarak değerlendirilmektedir.

2.1 Bulut Bilişimin Aktörleri

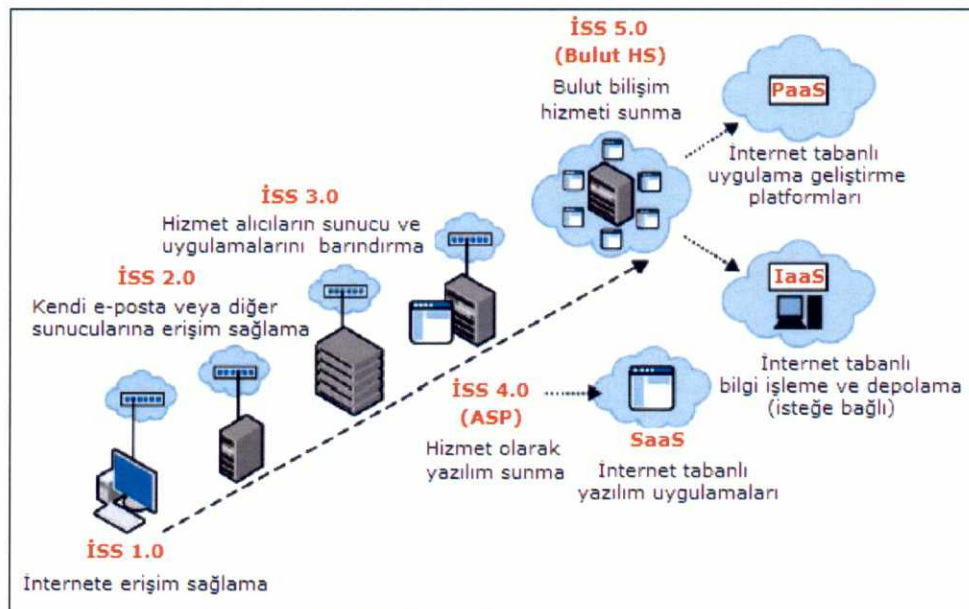
Bulut bilişim hizmet modelinde, hizmet tabanlı mimarilerde (SOA) bulunan tipik rol dağılımına benzer şekilde, birbirleriyle etkileşim halinde bulunan aktörler bulunmaktadır (EC, 2010). Söz konusu aktörler ve rolleri şunlardır:

- ✓ Hizmet alıcı: Bulut bilişim hizmetini bilfiil kullanan bireysel kullanıcı veya kurum veya kuruluştur.
- ✓ Hizmet sağlayıcı: Bulut bilişim hizmetini sunan kurum veya kuruluştur.
- ✓ Aracı (*aggregator/reseller*): Birden fazla hizmet sağlayıcıya ait bulut altyapılarını bir araya toplayarak hizmet alıcılara daha geniş bir bulut altyapısı veya daha katma değerli hizmetler sunan kurum veya kuruluştur.
- ✓ Destek aracı sağlayıcı: Hizmet sağlayıcılar tarafından sunulan hizmetlerde kullanılan sanal makine (VM) yönetimi, programlama ortamları gibi araçları sunan kurum veya kuruluştur.

- ✓ Son kullanıcı: Hizmet alıcının ürün veya hizmetini kullanan abone, müşteri veya tüketici olarak nitelendirilen bireysel kullanıcıdır.

Mather vd. (2009, s.3), bulut hizmet sağlayıcılarını, internet servis sağlayıcılarının (İSS) bir uzantısı olarak görmektedir. Buna göre, başlarda sadece internet erişim hizmeti sunan İSSLer (İSS 1.0), internetin yaygınlaşmasıyla, daha katma değerli hizmetler sunmak amacıyla e-posta vb. sunucularını da hizmet alıcıların kullanımına açtı (İSS 2.0). Sonraki aşamada, İSSLere ait sunucu ve uygulamalara ilişkin bu hizmet, hizmet alıcıların sunucu ve uygulamaları ile bunların üzerinde çalıştığı altyapının İSSLere ait ortak yerleşim (*colocation*) alanlarında barındırılması şekline dönüştü (İSS 3.0). Veri merkezi hizmeti veya ortak yerleşim hizmeti olarak ifade edilen söz konusu hizmetlerin yaygınlaşmasının ardından, uygulama hizmet sağlayıcıları (ASP) gündeme geldi. ASPLer, her hizmet alıcıya özel olarak tahsis edilmiş altyapılar üzerinden, onlara SaaS sunarak daha fazla katma değer yarattı (İSS 4.0). Bulut bilişim ile birlikte, bulut hizmet sağlayıcıları, SaaS'ın yanı sıra, PaaS ve IaaS da sunmaya başladılar (İSS 5.0). İSSLerin bulut hizmet sağlayıcılarına dönüşüm süreci Mather vd.'den (2009, s.4) uyarlanan Şekil 2.1'de görselleştirilmektedir.

Şekil 2.1 İSSLerin bulut hizmet sağlayıcılarına dönüşümü



Bulut bilişim hizmet alıcıları arttıkça, hizmet sağlayıcıların arzı da artacak, yeni araçlar ve destek aracı sağlayıcıların da pazara girmesiyle bulut bilişim sektörü belli bir doygunluk seviyesine gelene dek büyümeye devam edecektir.

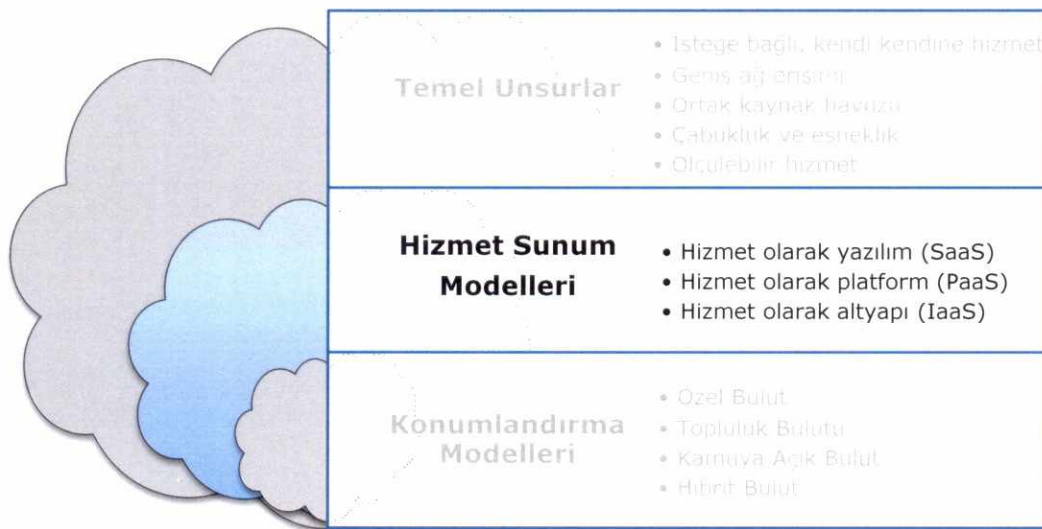
2.2 Hizmet Sunum Modelleri

NIST (2009) tarafından yapılan bulut bilişim tanımına göre, hizmet sağlayıcılar, hizmet alıcılara üç farklı modele göre bulut bilişim hizmeti sunmaktadır. Söz konusu modeller Şekil 2.2'de listelenmektedir.

Hizmet sağlayıcı tarafından sunulan hizmetin niteliği ve kapsamı, hizmet sunum modeline göre değişmektedir. Hizmet alıcı, bulut bilişim hizmetini;

- ✓ SaaS'ta Web tarayıcıları vb. ince istemci (*thin client*) arayüzleri,
- ✓ PaaS'ta hizmet alıcıya özel uygulama programlama arayüzleri (API),
- ✓ IaaS'ta sanal makineler ve/veya kaynaklara doğrudan erişim kanalıyla hizmet sağlayıcıdan almaktadır (EC, 2010).

Şekil 2.2 Bulut bilişimin hizmet sunum modelleri



2.2.1 Hizmet olarak yazılım

Bu modelde, NIST'e (2009) göre, hizmet alıcıya, bulut altyapısı üzerinde çalışan, hizmet sağlayıcıya ait yazılım uygulamalarını kullanma imkânı sunulmaktadır. Söz konusu uygulamalara Web tarayıcısı vb. ince istemci arayüzleri aracılığıyla erişen hizmet alıcının, ne bilgisayar ağı bileşenleri, veri tabanları, sunucular, işletim sistemlerinden oluşan altyapı, ne de yazılım uygulamaları üzerinde herhangi bir kontrolü söz konusu değildir. Hizmet alıcı, sadece kendisine özel uygulama yapılandırma ayarlarını kullanarak dilediği ayarları yapabilmektedir.

İnce istemci, CPU, bellek, klavye, fare gibi donanımlara sahip olan, fakat herhangi bir diski bulunmadığı için üzerinde uygulama çalışmayan, sadece internet veya LAN üzerinden merkezi bir sunucuya bağlanarak bu sunucu üzerinde oturum açmaya ve program çalıştırmaya yarayan istemcidir¹. İnce istemci üzerine işletim sistemi kurulabilmekte, fakat bu işletim sistemi yalnızca kullanıcı arayüzü işlevi görmektedir (Hurwitz vd., 2010, s.210).

2.2.2 Hizmet olarak platform

Bu modelde, hizmet alıcıya, kendisi tarafından oluşturulan veya üçüncü taraflardan tedarik edilen ve hizmet sağlayıcı tarafından desteklenen programlama dilleri ve araçlarıyla oluşturulmuş olan yazılım uygulamalarını bulut altyapısı üzerine konumlandırma imkânı sunulmaktadır. Dolayısıyla, bilgisayar ağı bileşenleri, veri tabanları, sunucular ve işletim sistemlerinden oluşan altyapı üzerinde herhangi bir kontrolü söz konusu olmayan hizmet alıcı; bu altyapı üzerinde konumlandığı yazılım uygulamalarını ve uygulama barındırma ortamı ayarlarını yönetebilmektedir (NIST, 2009).

¹ Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve üzerinde disk dâhil her türlü donanım bulunan, bu yönüyle ince istemcilere göre daha maliyetli ve güvenlik tehditlerine daha açık olan PCler de zaman zaman kalın istemci (*thick/fat client*) olarak nitelenmektedir.

2.2.3 Hizmet olarak altyapı

Bu modelde, NIST'e (2009) göre, hizmet alıcıya, Merkezi İşlem Birimi (CPU) kapasitesi, depolama kapasitesi, bant genişliği vb. temel BT kaynaklarını doğrudan tedarik ederek kendi isteğine bağlı yazılım uygulamalarını -işletim sistemi yazılımları da dâhil- bunlar üzerinde konumlandırma ve çalıştırma imkânı sunulmaktadır. Böylece, hizmet alıcı, bulut altyapısı üzerinde kontrolü olmasa da, işletim sistemleri, veri tabanları, yazılım uygulamaları ve -sınırlı olarak- bazı bilgisayar ağı bileşenlerini yönetebilmektedir.

Öte yandan, geleneksel yaklaşımda, kurum ve kuruluşlar, kendi yerleşkelerinde (*on-premise*) bulunan veri merkezleri ya da sistem odalarını tamamen kendileri yönetmekte, sadece bilgisayar ağı altyapı hizmetini İSS'lerden almaktadır. Geleneksel yaklaşımdan, IaaS, PaaS ve SaaS'a doğru giden süreçte, kontrolün hizmet alıcıdan hizmet sağlayıcıya geçişi Blum'dan (2009) uyarlayan Mather vd.'den (2009, s.30) uyarlanan Şekil 2.3'te görselleştirilmektedir.

Şekil 2.3 Kontrolün hizmet alıcıdan hizmet sağlayıcıya geçişi

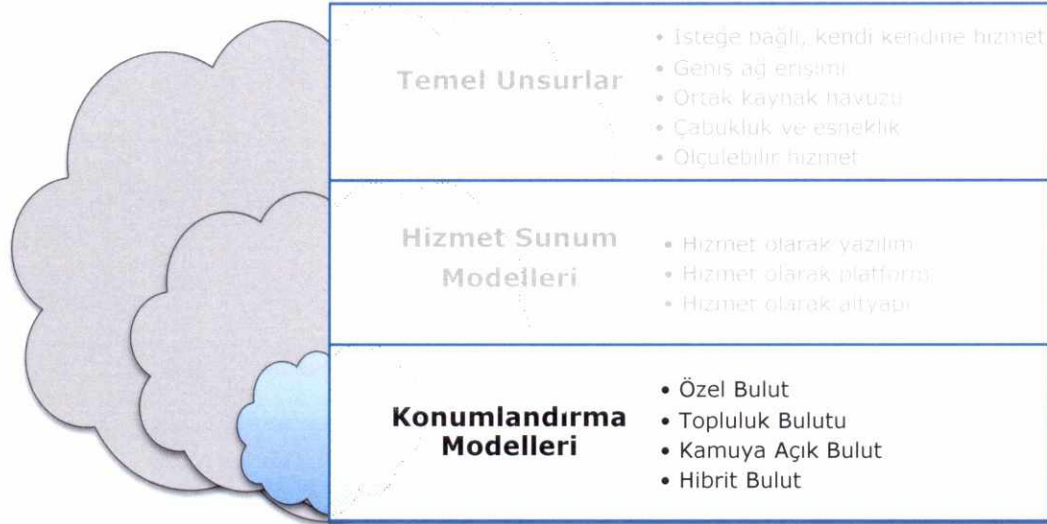


Şekil 2.3'te görüldüğü üzere, geleneksel yaklaşımdan SaaS'a doğru gidildikçe, kontrol hizmet alıcıdan bulut hizmet sağlayıcıya geçmektedir. Ancak, Mather vd.'ne (2009, s.30) göre, kontrol hizmet sağlayıcıya geçse de, sorumluluk hala hizmet alıcıda kalmakta ve hizmet alıcının, hizmet kalitesi ölçütlerinin tam olarak sağlandığından emin olmak için aldığı hizmeti iyi bir şekilde izlemesi gerekmektedir.

2.3 Konumlandırma Modelleri

NIST (2009) tarafından yapılan bulut bilişim tanımına göre, hizmet alıcılar, aldıkları bulut bilişim hizmetini 4 farklı modele göre konumlandırabilmektedir. Söz konusu modeller Şekil 2.4'te listelenmektedir.

Şekil 2.4 Bulut bilişimin konumlandırma modelleri



2.3.1 Özel bulut

Bu modelde, hizmet alıcı, sadece kendisine özel olarak işletilen bir bulut altyapısı (özel bulut) kullanmaktadır. Özel bulutun yönetimi hizmet alıcının kendisi tarafından gerçekleştirilebileceği gibi, bir hizmet sağlayıcıya da bırakılabilir. Özel bulut hizmet

alıcının kendi yerleşkesinde veya yerleşke dışında (*off premise*) konumlandırılabilir (NIST, 2009).

2.3.2 Topluluk bulutu

Bu modelde, NIST'e (2009) göre, yaptıkları iş, güvenlik ihtiyaçları vb. hususlarda ortak özellikleri olan birden fazla hizmet alıcı aynı bulut altyapısını (topluluk bulutu) paylaşmaktadır. Topluluk bulutu da özel bulutta olduğu gibi hizmet alıcıların kendileri veya hizmet sağlayıcılar tarafından yönetilebilmekte ve hizmet alıcıların kendi yerleşkelerinde veya yerleşkeleri dışında konumlandırılabilir.

2.3.3 Kamuya açık bulut

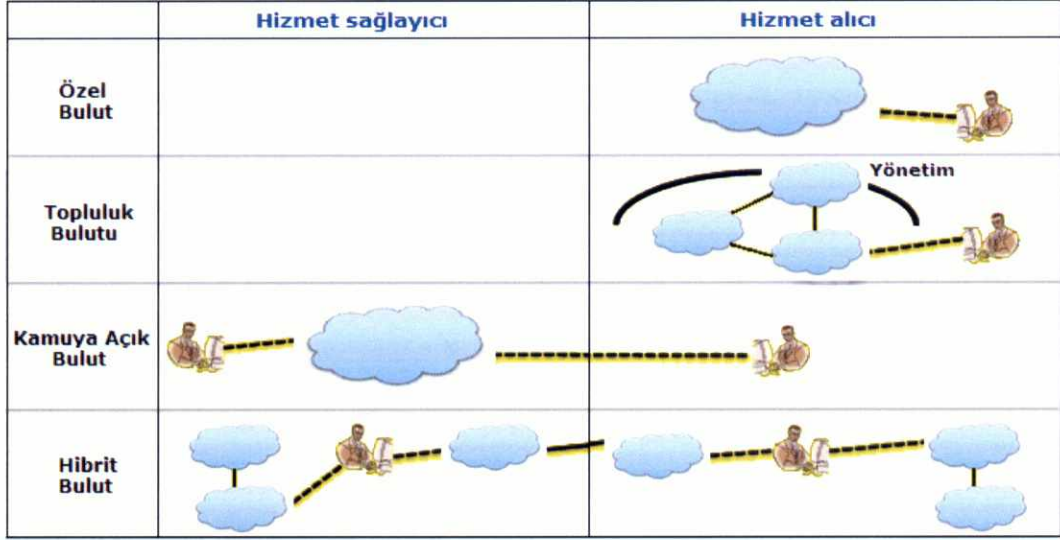
Bu modelde, bir hizmet sağlayıcıya ait olan bulut altyapısı tüm kamunun veya geniş bir sektörün kullanımına sunulmakta ve pek çok hizmet alıcı tarafından paylaşılmaktadır (NIST, 2009). Armburst vd.'ne (2009) göre, kullandıkça öde mantığıyla kamunun kullanımına açılan bir bulut altyapısı kamuya açık bulut, söz konusu hizmet ise kamu hizmeti bilişimi olarak nitelenmektedir (Stanoevska-Slabeva vd., 2010, s.48).

2.3.4 Hibrit bulut

Bu modelde, NIST'e (2009) göre, iki veya daha fazla özel bulut, topluluk bulutu veya kamuya açık bulut, kendi aralarında veri ve uygulama transferine imkân veren standart veya buluta özgü teknolojiler aracılığıyla bir araya gelerek yeni bir bulut altyapısı oluşturmaktadır.

Bulut bilişimin farklı konumlandırma modellerinde, kullanılan bulutun konumu Badger ve Grance'den (2010) uyarlanan Şekil 2.5'te gösterilmektedir.

Şekil 2.5 Bulutun hizmet alıcı ile hizmet sağlayıcı arasında konumlandırılması



2.4 Fiyatlandırma

Bulut bilişim hizmetlerinin sunumunda kullanılan bazı farklı fiyatlandırma modelleri OECD (2009) tarafından şöyle özetlenmektedir:

- ✓ Büyük ölçekli hizmet sağlayıcılar tarafından bireysel hizmet alıcılara sunulan e-posta, fotoğraf arşivleme gibi hizmetler genellikle ücretsiz olup, hizmet sağlayıcılar reklam vb. unsurlardan gelir elde etmektedir.
- ✓ Bireysel hizmet alıcılara sunulan sabit disk yedekleme, web sitesi barındırma gibi hizmetler için aylık veya yıllık abonelik bazında ücret alınmaktadır.
- ✓ Kurumsal kullanıcılara sunulan paket yazılım gibi hizmetler genellikle kullanıcı sayısı başına belli bir yıllık lisans ücreti ile fiyatlandırılmaktadır.
- ✓ Kurumsal kullanıcılara mevcut BT altyapılarını desteklemek amacıyla sunulan ek bellek veya CPU kapasitesi gibi kaynaklar belli bir birim fiyat üzerinden genellikle aylık kullanım miktarına göre fiyatlandırılmaktadır.

Yukarıda belirtilen son modelde, Furth ve Escalante'ye (2010, s.13) göre bulut bilişim hizmetlerinin fiyatlandırılması hizmet alıcı tarafından kullanılan bellek veya CPU kapasitesi ve bant genişliğine göre yapılmaktadır. Genellikle, aylık fiyatlandırma yapılırken;

- ✓ Bellek kapasitesi, gigabayt (GB)² cinsinden günlük depolanan veri miktarının aylık ortalaması,
- ✓ CPU kapasitesi, saat cinsinden kullanıcı isteklerine yanıt veren bir uygulamanın çalışması için geçen toplam süre,
- ✓ Bant genişliği, operasyonel veya yığınsal hesaplamalarda hizmet alınan bulut altyapısı ile hizmet alıcı arasında gidip gelen GB cinsinden toplam veri miktarı baz alınarak hesaplanmaktadır (Furth ve Escalante, 2010, s.13).

Örneğin, söz konusu temel BT kaynakları için sektörün önce gelen şirketlerinden olan 2 farklı bulut hizmet sağlayıcının belirlediği fiyatlar Furth ve Escalante'den (2010, s.15) alınan Tablo 2.1'de sunulmaktadır.

Tablo 2.1 Bulut bilişim hizmetleri için örnek fiyatlandırma

Kaynak	Birim	Hizmet sağlayıcı 1 (USD)	Hizmet sağlayıcı 2 (USD)
Depolanan veri miktarı	GB/ay	0,15	0,15
Bant genişliği (giden)	GB	0,12	0,15
Bant genişliği (gelen)	GB	0,10	0,10
CPU işlem süresi	Saat	0,10	0,12






2.5 Bulut Bilişimin Temel Unsurları ve Sunduğu İmkânlar

Önceki bölümlerde sunulan pazar verilerine göre, son yıllarda -2009 yılında yaşanan küresel ekonomik kriz dönemi dâhil- istikrarlı bir şekilde büyüyerek yeni istihdam

² 1 gigabayt = 1×2^{10} megabayt (MB) = 1×2^{20} kilobayt (KB) = 1×2^{30} bayt (B) = 8×2^{30} bit
Bit, bilgisayar sistemlerinde kullanılan, 0 veya 1 olarak ifade edilen temel veri ölçüm birimidir.

alanları oluşturan bulut bilişim sektörünün, önümüzdeki yıllarda da söz konusu istikrarlı büyümesini sürdüreceği tahmin edilmektedir. Bulut bilişim hakkında bu denli iyimser tahminler yapılması, yeni bir hizmet modeli olmasına rağmen, geleneksel yaklaşıma göre üstün olduğuna dair ileri sürülen argümanlara dayanmaktadır. Söz konusu argümanlar, kurum ve kuruluşların, ihtiyaç duydukları fiziksel BT kaynaklarını önceden planlama yapmak ve satın almak suretiyle, kendi bünyelerinde bulunan veri merkezlerinde konumlandırmaları ve bu kaynakların bakım ve işletimlerini kendileri yapmaları esasına dayanan geleneksel yaklaşımda olmayan, fakat bulut bilişim tarafından sunulan imkânların çokluğuna işaret etmektedir.

Bulut bilişim hizmet modeli tarafından sunulan imkânlar, NIST (2009) tarafından yapılan ve yaygın olarak benimsenen tanımda yer alan şu temel unsurlardan kaynaklanmaktadır:

-  İsteğe bağlı, kendi kendine hizmet (*on-demand self-service*)
-  Geniş ağ erişimi
-  Ortak kaynak havuzu
-  Çabukluk ve esneklik
-  Ölçülebilir hizmet

2.5.1 İsteğe bağlı, kendi kendine hizmet

Hizmet alıcıların ihtiyaç duydukları BT kaynaklarını istedikleri zaman tek taraflı olarak -hizmet sağlayıcı ile etkileşim kurmadan, kullanıcı dostu (*user-friendly*) arayüzler aracılığıyla- tedarik edebilmesi veya elden çıkarabilmesidir. Geleneksel yaklaşımda, kurum ve kuruluşların, ihtiyaç duydukları kaynaklar için çeşitli tahminler yaparak, izlemiş oldukları bütçeleme yöntemine göre belirli dönemlerde planlama ve yatırım yapmaları gerekmektedir. Dolayısıyla, kaynakları istedikleri anda tedarik

edebilmeleri mümkün değildir. Öte yandan, bulut bilişim tarafından sunulan bu imkân, hizmet alıcıları, önceden planlama yapmaya mecbur bırakmamaktadır.

Ayrıca, hizmet sağlayıcı ile etkileşim kurmadan kendi kendine hizmet sunabilme imkânı, geleneksel kaynak tedarikinde hizmet alıcı - hizmet sağlayıcı etkileşimi esnasında geçen süreyi ortadan kaldırarak;

- ☀ Hizmet alıcının müşterilerine cevap verme süresinin (*response time*) kılalmasını,
- ☀ Aynı sürede üretilen iş miktarının (*throughput*) artmasını,
- ☀ Böylelikle hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyetinin artırılmasını sağlamaktadır.

Furth ve Escalante'ye (2010, s.359) göre; isteğe bağlı, kendi kendine hizmet, sunduğu avantajların yanı sıra, hizmet olarak alınan kaynakların kullanım oranlarını ve performanslarını izleyerek bunlara göre hizmet alımını sürdürme veya sonlandırma kararlarını otomatikleştirme ihtiyacını da beraberinde getirmektedir.

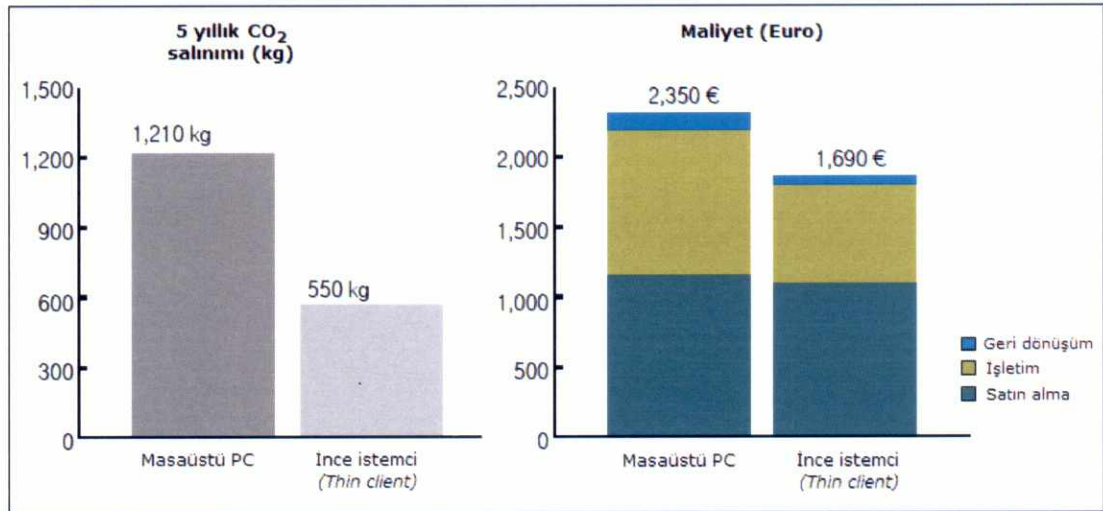
2.5.2 Geniş ağ erişimi

Hizmet alıcıların, kaynaklara, bilgisayar ağına bağlı farklı cihaz veya platformlar üzerinden, standart erişim yöntemlerini kullanarak erişebilmeleridir. Bu özellik, aynı zamanda her zaman her yerden (*ubiquitous*) ağ erişimi olarak da ifade edilmektedir.

Hizmet alıcıların, düşük maliyetler karşılığında bulut ortamı ile kurdukları geniş bant ağ iletişimi sayesinde, yüksek kapasite kullanım oranı (*utilization*) sağlayan, kendi veri merkezlerinden çok daha geniş BT kaynak havuzlarına erişebilmeleri, bulut bilişim hizmet modelinin geleneksel modele tercih edilmesinin en önemli ekonomik argümanlarından biridir (Krutz ve Vines, 2010, s.10).

Ayrıca, Fraunhofer'e (2008) göre, özellikle SaaS modelinde sunuculara erişim sağlamak amacıyla kullanılan ince istemcilerin maliyetleri ve çevreye zararlı karbondioksit (CO₂) salınımları, geleneksel PClere nazaran çok daha düşüktür (T-Systems, 2009). İnce istemciler daha hafif olmaları ve daha az bileşenden oluşmaları sebebiyle taşıma ve geri dönüşüm kolaylığı da sağlamaktadır (T-Systems, 2009). Geleneksel PCler ve ince istemcilerin maliyetlerine ve 5 yıllık CO₂ salınım düzeylerine ilişkin kıyaslama T-Systems'tan (2009) uyarlanan Şekil 2.6'da sunulmaktadır.

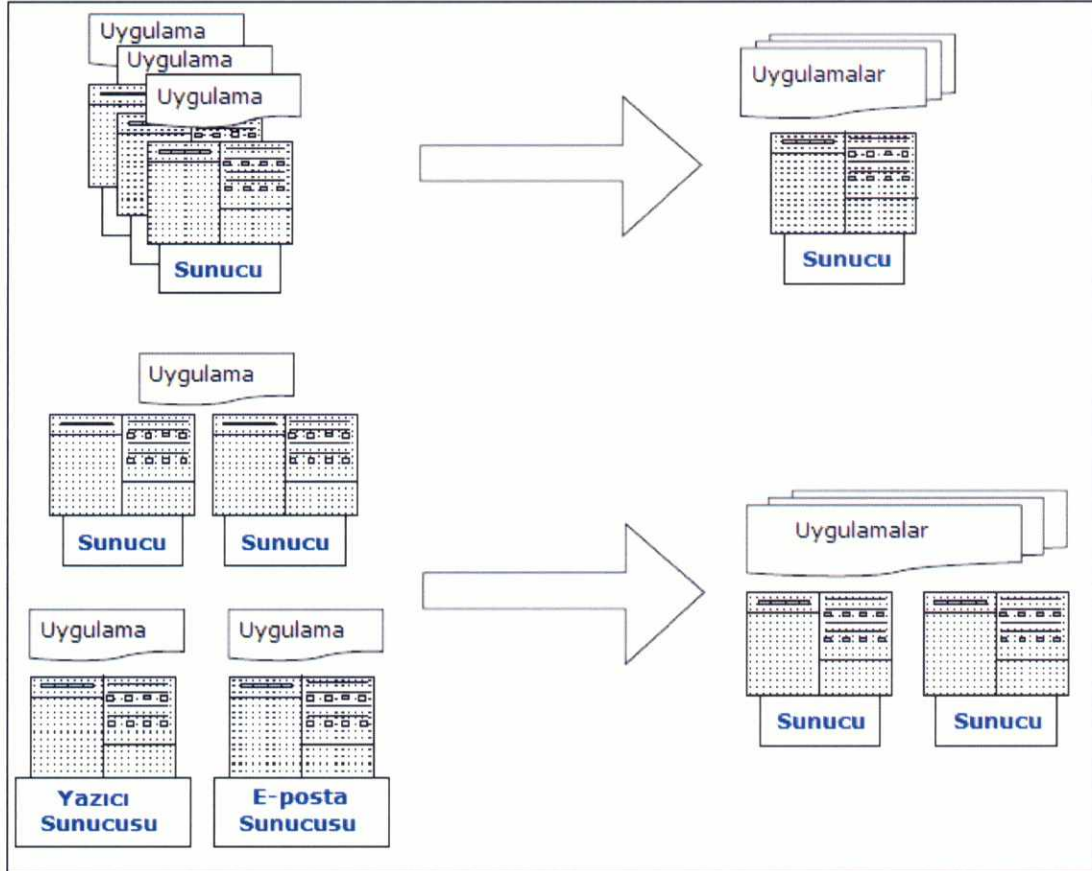
Şekil 2.6 Geleneksel PCler ve ince istemcilerin kıyaslanması



2.5.3 Ortak kaynak havuzu

Bulut bilişim hizmet sağlayıcılarının, hizmet olarak sundukları bilgisayar ağı, sunucu, işletim sistemi, veritabanı, altyapı veya iş uygulama yazılımları ve benzeri BT kaynaklarını, birden fazla hizmet alıcı arasında paylaşırabilmesidir. **Sunucu sanallaştırma** sayesinde, hem BT kaynakları Şekil 2.7'de olduğu gibi birleştirilebilmekte, hem de her hizmet alıcı paylaşılan herhangi bir kaynağı sadece kendisine tahsis edilmiş hissiyle kullanabilmektedir.

Şekil 2.7 Sanallaştırma sayesinde sunucuların birleştirilmesi



(Krutz ve Vines, 2010, s.24'ten uyarlanmıştır.)

Geleneksel yaklaşımda, kurum ve kuruluşlar, farklı bilişim ihtiyaçları için farklı sunucular satın alarak büyük miktarda yatırım yapmaktadırlar. Ancak, McKinsey ve Uptime Enstitüsü tarafından ABD çapında yapılan bir çalışmanın sonuçları;

- ☛ Kurumlarda bulunan sunucu kapasitelerinin ortalama %6'sının aktif olarak kullanıldığını,
- ☛ Sunucuların yaklaşık %30'unun hiç kullanılmadan atıl şekilde beklediğini
- ☛ Çoğunlukla hangi sunucu üzerinde hangi uygulamanın çalıştığının bile bilinmediğini

göstermektedir (The Economist, 2008).

IBM (2008) de, geleneksel sunucu ortamlarının sadece %5 ila %15 arasında bir kapasiteyle çalıştığını belirtmektedir (Stanoevska-Slabeva vd., 2010, s.57). Ortalama bir kurum veya kuruluşta atıl kalan sunucu kapasitesinden yola çıkılarak, dünya

çapında atıl kalan kapasite düşünülduğünde, BT kaynak israfının büyüklüğü daha çarpıcı hale gelmektedir.

Öte yandan, bulut bilişim hizmet modelinin temel unsurlarından biri olan ortak kaynak havuzu, BT kaynaklarının birleştirilmesi yoluyla hizmet alıcılar arasında paylaşılmasına imkân vererek kaynak kapasite kullanım oranını arttırmaktadır. Stanoevska-Slabeva vd.'ne (2010, s.57) göre, kapasite kullanım oranının artması;

- ☀ Fiziksel sunucu sayısını ve bunlar için gereken fiziksel alanı,
- ☀ Sunucuların satın alma, bakım, güvenlik, enerji, soğutma vb. masraflarını,
- ☀ Çevreye zararlı CO₂ salınımını, bir başka ifadeyle karbon ayak izini (*carbon footprint*)

azaltmaktadır.

2.5.4 Çabukluk ve esneklik

Esneklik, hizmet alıcıların, çok çabuk bir biçimde -ENISA'ya (2009b) göre neredeyse anlık hızla- artan iş yükünü kaldırabilmek amacıyla hızlıca yeni kaynak tedarik edebilmeleri (yukarı ölçeklenebilirlik) veya azalan iş yükü sonucu atıl kalacak kaynakları hızlıca elden çıkarabilmeleridir (aşağı ölçeklenebilirlik).

Esneklik, özellikle KOBİlere ve gelir getirip getirmeyeceği belirsiz yeni fikirlere yatırım yapmak isteyen girişimcilere, kullanılmama riski olan yazılım lisansları veya donanım altyapısı için peşin taahhüt altına girmeden, BT yatırımlarını önce küçük miktarda tutup, sonra ihtiyaç duydukça ve maddi kaynak buldukça arttırabilme imkânı sağlamaktadır. Bu tür girişimcilerin yanı sıra, üniversiteler ve araştırma kuruluşlarına da, herhangi bir BT yatırımı yapmaksızın yeni fikirlerini bulut üzerinde çalışan pilot uygulamalarla test edebilme imkânı da sunan bulut bilişim, bu yolla yenilikçiliği ve araştırma-geliştirmeyi (Ar-Ge) desteklemektedir.

ENISA (2009a) tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre de, bulut bilişim hizmet modelinin KOBİler tarafından tercih edilmesindeki temel argüman; donanım, yazılım, BT destek ve bilgi güvenliği ihtiyaçlarını dış kaynak kullanımı yoluyla gidererek sermaye maliyetlerini azaltmak ve bunları işletme maliyetlerine çevirmektir.

Esneklik, aynı zamanda, sezonluk olarak iş yükü değişen kurum ve kuruluşlar için de büyük bir avantaj sunmaktadır. Örneğin, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nin internet sitesi, ülke çapında pek çok adayın girdiği Lisans Yerleştirme Sınavı sonuçlarının açıklandığı gün, sınava giren milyonlarca adayın sorgusuna cevap vererek zirve noktasında iş yüküne sahip olmaktadır. Diğer günlerde de belirli bir düzeyde çalışmasına rağmen, ortalama iş yükü sınav sonuçlarının açıklandığı gündeki kadar yoğun değildir. Dolayısıyla, ÖSYM, BT kaynaklarını bulut bilişim hizmet modeliyle sağlarsa; en yoğun kullanıma göre yatırım yapmasına gerek olmadan, yoğunluğun artacağı dönemde ihtiyaç duyduğu kadar sunucu kapasitesini kiralayabilecek, sair dönemlerde elden çıkarabilecek ve kaynakların sadece kullandığı kadarı için ödeme yapabilecektir.

Kaynakların, satın alınmaktan ziyade bir nevi ihtiyaç duyuldukça kiralanmasını sağlayan bu özellik;

- 🌻 Kiralanan kaynaklar için tek seferde değil, ayda bir, iki ayda bir gibi kısa dönemlerde faturalandırılmak suretiyle ödeme yapabilmesi dolayısıyla sermaye maliyetlerinin işletme maliyetlerine dönüştürülmesini,
- 🌻 Geleneksel yaklaşımda BT yatırımlarına fazladan ayrılan maddi kaynağın, daha katma değerli işlere aktarılmasını³,
- 🌻 BT harcamalarını azaltmak niyetiyle lisanssız yazılım kullanımı vb. hatalı uygulamalardan kaçınılmasını sağlamaktadır.

³ Ülkemizde istihdamın %77'sini sağlayan KOBİlerin yarattıkları katma değer %29 gibi düşük bir orana sahip oluşunun en önemli nedenlerinden biri KOBİlerin teknolojik kapasitelerinin yetersizliğidir (Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği (TÜBİSAD), 2010). Bulut bilişim, KOBİlerin düşük maliyetlerle BT kapasitelerini arttırmalarına yardımcı olarak ekonomiye katma değerlerini arttırabilecektir.

2.5.5 Ölçülebilir hizmet

Kaynak kullanımının, belli bir ölçüm mekanizması ile gerek hizmet alıcı, gerekse hizmet sağlayıcı tarafça izlenebilir, denetlenebilir ve rapor edilebilir olmasıdır. Bu sayede, hizmet alıcı, kaynak kullanım oranlarını ve performanslarını izleyerek bunlara göre hizmet alımını sürdürme veya sonlandırma, bir başka ifadeyle kaynak kullanımını optimize etme şansı bulmaktadır. Öte yandan, hizmet sağlayıcıya belli bir hizmet kalitesini sağlama konusunda sorumluluk yüklerken, aynı zamanda hizmetin ücretlendirilmesi konusunda kolaylık sağlayan bu özellik, her iki tarafa da denetim yapma ve olası bir yasal gereklilik halinde delil toplama noktasında destek olabilecektir.

2.5.6 Bulut bilişimin sunduğu imkânların değerlendirilmesi

Bulut bilişimin temel unsurları ve bunlar yoluyla sunulan imkânlar, ilk bakışta sadece bulut bilişim hizmetlerini alan tarafa yönelik gibi görünse de, bu hizmeti vermek amacıyla büyük çaplı yatırımlar yapan hizmet sağlayıcıların da ölçek ekonomisinin avantajlarından yararlanacakları aşikârdır.

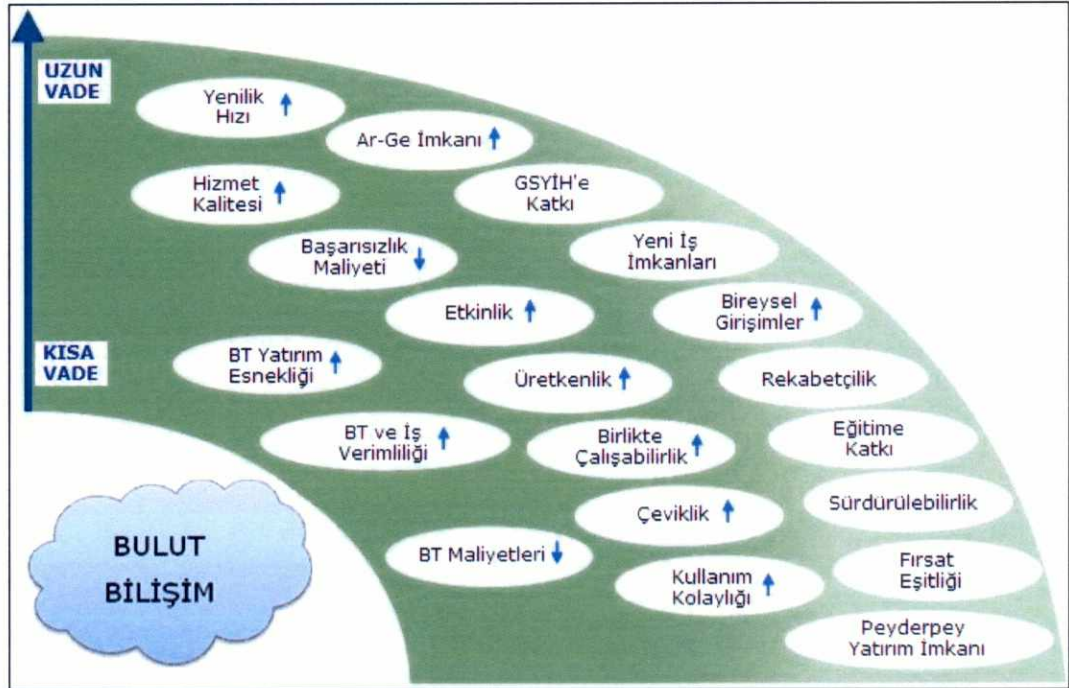
Dünya Ekonomik Forumu (WEF) ve Accenture (2010) tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, bulut bilişim, yol açtığı;

- 🌟 Ayrı yerlerde bulunan uzmanların, daha ekonomik ve güçlü kaynaklar aracılığıyla işbirliği yapması ile daha hızlı şekilde ortaya çıkarılabilen ürün ve hizmetler,
- 🌟 Daha önce sadece büyük ölçekli işletmeler tarafından yatırım yapılabilen BT kaynaklarına KOBİlerin de kolaylıkla erişebilmeleri sayesinde KOBİler ve büyük ölçekli işletmeler arasında oluşan fırsat eşitliği,
- 🌟 Güncel yazılım ve donanıma peyderpey yatırım yapabilen yeni fikirlere sahip bireysel girişimler

vb. gelişmeler sayesinde kurum ve kuruluşlara, sektörlere, hatta bütün ekonomiye fayda sağlamaktadır.

Bulut bilişimin gerek hizmet sağlayıcı ve araçlar, gerekse hizmet alıcı ve son kullanıcılar açısından kısa ve uzun vadede sunduğu imkânlar WEF ve Accenture'den (2010) uyarlanan Şekil 2.8'de görselleştirilmektedir.

Şekil 2.8 Bulut bilişimin kısa ve uzun vadede sunduğu imkânlar



2.6 Bulut Bilişimin Güçlükleri

Yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişimin, yaygın olarak kabul görmeden önce, her yenilikte olduğu gibi, belli bir olgunluk seviyesine erişmesi gerekmektedir. Bu modelin, sunduğu tüm imkânlarla rağmen, beraberinde getirdiği belirsizliklerden kaynaklanan bir takım çekinceler kısa vadede yaygın kabul görmesini güçleştirmektedir. Birçok kaynakta farklı ancak birbiriyle örtüşecek şekilde ele alınan

söz konusu çekinceler, bir başka ifadeyle bulut bilişimin en önemli güçlükleri şu ana başlıklar altında toplanmaktadır:

- ☛ Hizmet sağlayıcıya bağımlılık
- ☛ Hizmet kalitesinin öngörülemezliği
- ☛ Genişbant internet bağlantı maliyeti ve kalitesinin öngörülemezliği
- ☛ Güvenliğin sağlanması
- ☛ Teknik standartların eksikliği ve birlikte çalışabilirlik
- ☛ Yasal güçlükler

2.6.1 Hizmet sağlayıcıya bağımlılık

Bulut bilişimin gelişim süreci incelenirken, 1960 ve 1970lerde, bilgisayar kullanıcıların sadece arayüz işlevi gören terminaller aracılığıyla ana bilgisayarlardan bilişim hizmet aldıkları ve söz konusu ana bilgisayarların yazılım veya donanımına herhangi bir müdahalede bulunamadıkları, dolayısıyla kontrolün tamamen ana bilgisayar üreticilerinin elinde olduğu belirtilmişti. Ayrıca, 1980lerde kullanıcıların, giderek yaygınlaşan PCler üzerinde çeşitli kişisel işlemleri yapabilmeye başlamaları ile kontrolün kullanıcıların eline geçtiğinden bahsedilerek, 1990larda internetin yaygınlaşması ve 2000lerde pek çok kurum ve kuruluşun kendi veri merkezlerine sahip olması dolayısıyla kullanıcıların BT kaynakları üzerindeki kontrolünün daha da arttığı vurgulanmıştı.

Bulut bilişim ile birlikte, kullanıcılar ihtiyaç duydukları tüm BT kaynaklarını hizmet olarak alabilmektedir. Ancak, hâlihazırda bulut bilişim hizmet sunum modelleri olan SaaS, PaaS ve IaaS'ın kullanıcı arayüzlerine ilişkin standartların bulunmaması dolayısıyla veri veya uygulamalarını bir hizmet sağlayıcıya ait buluttan diğerine transfer etmek isteyen kullanıcıların çok zorlanacaklarına dair endişeler bulunmaktadır (Antonopolos ve Gillam, 2010, s.73).

IDC tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, bulut bilişim hizmet sağlayıcılarının çoğu, hizmet alıcılara, kullanmakta oldukları kaynaklara erişmeleri amacıyla, Basit Nesne Erişim Protokolü (SOAP) gibi Web hizmeti (*Web service*) standartlarına dayalı bir takım API'ler sunuyor olsalar da, bu arayüzlerde hizmet sağlayıcılara has bazı özellikler de mevcuttur (Leavitt, 2009). Dolayısıyla, bulut bilişimde, hizmet alıcıların BT kaynakları üzerindeki kontrolünün hizmet sağlayıcıların eline geçeceği ve veri kilitlemeleri (*data lock-in*) veya hizmet sağlayıcı kilitlemeleri (*vendor lock-in*) yaşanacağına ilişkin çekinceler bulunmaktadır. Söz konusu çekincelerin temel kaynağı, hizmet alıcının çeşitli nedenlerle hizmet sağlayıcısını değiştirmek istemesi durumunda karşılaşılabileceği yüksek transfer maliyetleridir.

Öte yandan, geleneksel yaklaşımda da, herhangi bir kurum, kendi veri merkezinde bulunan bir sunucuyu başka bir marka ile değiştirmek istediğinde, karşılaşılan maliyet, sadece sunucu için ödenen bedel ile kalmamakta, aynı zamanda bu sunucuya yeniden sistem ve uygulama yazılımlarının yüklenmesi ile yeni yapılandırma ayarları ve testlerin yapılması için harcanan işgücü maliyetini de kapsamaktadır. Dolayısıyla, söz konusu maliyetin, bulut bilişimde bir hizmet sağlayıcıdan diğerine transfer maliyetine kavramsal açıdan eşdeğer olduğu düşünülmektedir.

2.6.2 Hizmet kalitesinin öngörülemezliği

Bulut bilişim hizmet modeline ilişkin en önemli çekincelerden biri de, modelin tam olgunlaşmamış olması ve henüz sınırlı sayıda hizmet sağlayıcı tarafından sunulması dolayısıyla hizmet kalitesinin öngörülemez oluşudur. Potansiyel hizmet alıcılar, bulut bilişim hizmetlerinin;

- ☞ isteklere yanıt verme performansı,
- ☞ ihtiyaç duyulduğunda erişilebilirliği,
- ☞ en yoğun dönemde iş yüküne dayanıklılığı,

☞ artan veya azalan ihtiyaca göre esnekliği,

☞ olası aksaklıklar sonunda yeniden toparlanma kabiliyeti

vb. hususları kapsayan hizmet kalitesinin beklenen düzeyde olmaması durumunda, kendi iş sürekliliklerinin zarar görebileceğine dair endişe duymaktadır.

Öte yandan, Furth ve Escalante'ye (2010, s.314) göre, hizmet sağlayıcıların, tatmin edici bir hizmet kalitesi seviyesinde bulut bilişim hizmeti sunabilmek için;

✓ hizmet kalitesi şartlarının belirlenmesi

✓ söz konusu şartların ihlal edilip edilmediğinin tespiti amacıyla hizmetin izlenmesi

✓ olası bir ihlal durumunun uygun şekilde ele alınarak sorunun giderilmesi

hususlarına yer veren stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde, hizmet kalitesi bakımından rakiplerinin gerisinde kalarak pazar payı kaybetme riskleri bulunmaktadır. Hizmet kalitesi şartlarının sağlandığıının takibinin üçüncü bir tarafça sağlanabiliyor olmasının da hizmet alıcı açısından güven arttırıcı olacağı değerlendirilmektedir.

2.6.3 Genişbant internet bağlantı maliyeti ve kalitesinin öngörülemezliği

Önceki bölümlerde, bulut bilişimin; hizmet olarak alınan BT donanımlarının satın alma, bakım, güvenlik, enerji, soğutma vb. maliyetlerini azalttığıından ve söz konusu kaynaklar için tek seferde değil, ayda bir, iki ayda bir gibi kısa dönemlerde ödeme yapabilmesi dolayısıyla sermaye maliyetlerini işletme maliyetlerine dönüştürdüğüünden bahsedilmişti.

Öte yandan, geleneksel yaklaşımda, hizmet alıcı taraf, herhangi bir veriye ihtiyaç duyduğunda, bu veriye kendi veri merkezinde bulunan veri tabanlarından ulaşabildiği halde, bulut bilişimde aynı veriye ulaşmak için hizmet sağlayıcıya ait bulut ile internet üzerinden iletişim kurması gerekmektedir. Bu nedenle, bulut

bilişimin genişbant trafiğini ve dolayısıyla bağlantı maliyetlerini arttırabileceğine dair bazı endişeler bulunmaktadır.

Leavitt'e (2009) göre, bulut bilişim hizmet modeli, veri-yoğun (*data-intensive*) kurum ve kuruluşların geleneksel yaklaşıma nazaran daha fazla bilgisayar ağı iletişimi kurmalarını gerektirerek yüksek genişbant bağlantı maliyetleri ile karşılaşmalarına yol açabilecektir. Dolayısıyla, Krutz ve Vines'a (2010, s.260) göre, hizmet alıcıya ait büyük miktarda verinin bulut üzerinden uzun süre alınıp verilmesini gerektiren bir uygulama iyi bir bulut bilişim uygulaması adayı değildir.

OECD (2011), Eylül 2008 – Eylül 2010 döneminde OECD ülkelerinde genel olarak genişbant internet bağlantı fiyatlarının düştüğünü, hızlarının ise arttığını belirtmektedir. Bu dönemde, OECD ülkelerinde yerleşik (*incumbent*) sayısal abone hattı (DSL) veya fiber işletmecileri ile kablo işletmecilerinin bağlantı fiyatlarında sırasıyla ortalama %2 ve %5 oranında düşüş gözlenirken, bağlantı hızlarında ise ortalama %15 ve %20 oranında yükselme olmuştur (OECD, 2011). OECD (2011)'den uyarlanan Şekil 2.9.a ve 2.9.b'de görüntülenen söz konusu veriler incelendiğinde, ülkemizde yerleşik işletmecinin sunduğu DSL veya fiber bağlantı hızında %60'a yakın bir artış meydana gelirken, fiyat bakımından kayda değer bir değişiklik olmadığı gözlenmektedir. Öte yandan, kablo internet bağlantı hızında da %60'a yakın bir artış gerçekleşirken, fiyatların %10 oranında arttığı görülmektedir.

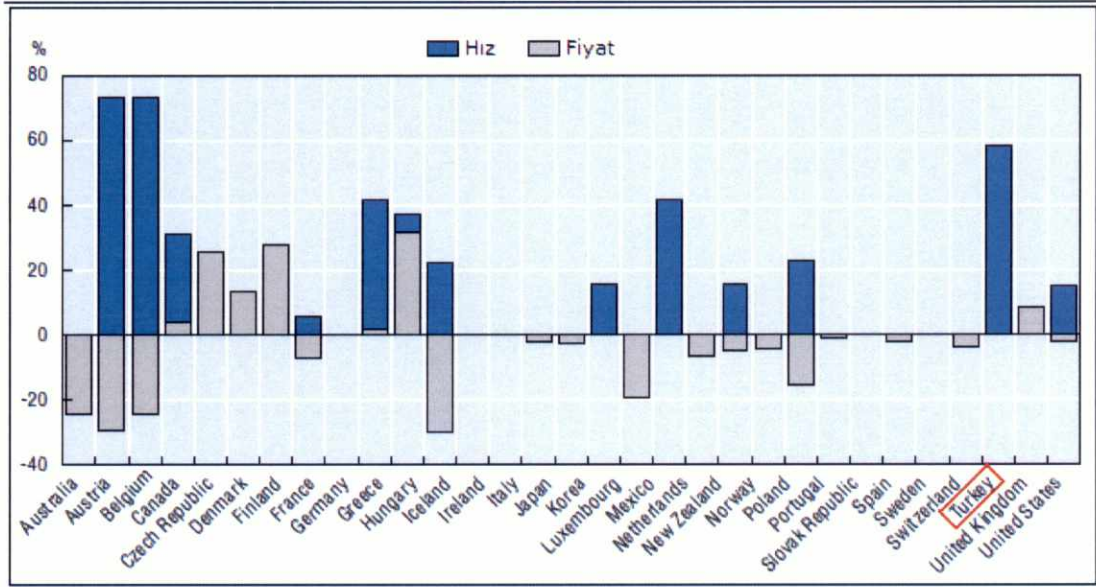
Eylül 2008 – Eylül 2010 döneminde gözlenen hat ücreti dâhil ve hariç aylık ortalama internet abonelik ücretleri incelendiğinde ise, ülkemiz;

- ☛ 2,5 Mbps⁴ den düşük hızlı bağlantılarda 24 OECD ülkesi arasında en yüksek aylık ortalama abonelik ücretine sahip 7'nci,
- ☛ 2,5–15 Mbps hızlı bağlantılarda 33 OECD ülkesi arasında en yüksek ücretli 11'nci,

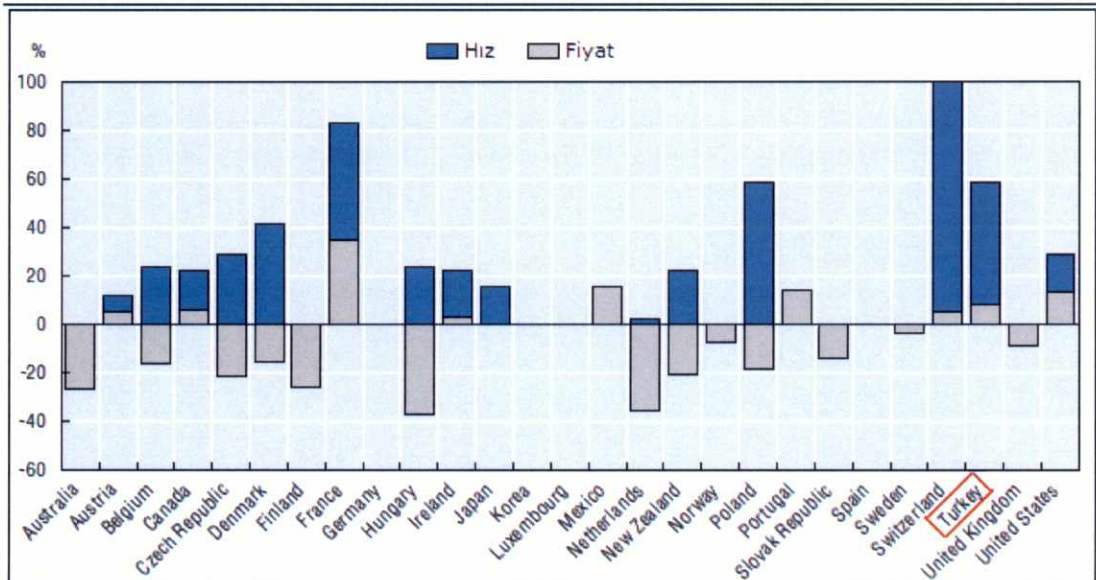
⁴ Mbps (*Megabits per second*): Birim saniyede alınan iletilen Megabit cinsinden veri miktarıdır. 1 Megabit (Mb) = 1×2^{10} kilobit (Kb) = 1×2^{20} bit Bit, bilgisayar sistemlerinde kullanılan, 0 veya 1 olarak ifade edilen temel veri ölçüm birimidir.

- ☛ 15 – 30 Mbps hızlı bağlantılarda 33 OECD ülkesi arasında en yüksek ücretli 2'nci,
- ☛ 30 – 45 Mbps hızlı bağlantılarda 9 OECD ülkesi arasında en yüksek ücretli ülke olmuştur.

Şekil 2.9.a OECD ülkelerinde DSL/fiber internet bağlantısı hız ve fiyat değişimi (Eylül 2008 – Eylül 2010)



Şekil 2.9.b OECD ülkelerinde kablo internet bağlantısı hız ve fiyat değişimi (Eylül 2008 – Eylül 2010)



Söz konusu verilere göre, ülkemiz, tüm hız aralıklarında, hat ücreti dâhil veya hariç olarak hesaplanan aylık ortalama internet abonelik ücretleri bakımından en pahalı ülkeler arasındadır. Bu durumun, ülkemizde sunulan bulut bilişim hizmetlerinin maliyetine olumsuz şekilde yansması ve Türkiye’de yerleşik hizmet sağlayıcıların uluslararası bulut pazarındaki rekabet gücünü olumsuz etkilemesi kaçınılmazdır.

2.6.4 Güvenliğin sağlanması

Bulut bilişim hizmet modeline ilişkin en yaygın çekince, hizmet olarak sunulan kaynakların ve hizmet sağlayıcı tarafın bulutunda bulundurulmuş hizmet alıcıya ait verilerin güvenliğinin nasıl sağlanacağı hususudur. Bulut bilişimi irdeleyen pek çok kaynak, modelin sunduğu imkânları sıraladıktan sonra güvenlik endişelerine de vurgu yapmaktadır.

Esasında, bulut bilişim ve güvenlik konusunun, tek boyutlu olarak ele alınmaması gerektiği değerlendirilmektedir. Şöyle ki; bulut bilişimin, güvenliğin sağlanmasını güçleştireceğine dair endişelerin yanında, kolaylaştıracağına dair gerekçeler de bulunmaktadır. Örneğin, bulut bilişim hizmet sağlayıcıların çoğu, hizmet alıcı kurum ve kuruluşlara -özellikle kamu kurum ve kuruluşlarına- nispetle daha fazla güvenlik uzmanlığına ve daha iyi güvenlik yönetimi ve denetimi süreçlerine sahiptir (Smith, 2010). ENISA’ya (2009) göre de, bulut bilişim, güvenlik konusunda;

- ☀️ Hizmet sağlayıcıların, yararlandıkları ölçek ekonomisi sayesinde daha az maliyetle daha fazla güvenlik tedbiri (güvenlik donanımları, yedeklemeler, fiziksel güvenlik kontrolleri vb.) alabilmeleri,
- ☀️ Hizmet alıcıların, güvenlik sağlama açısından daha iyi olduğu bilinen hizmet sağlayıcıları tercih etmeleri dolayısıyla hizmet sağlayıcıların bu konuya yoğunlaşarak kendilerini geliştirmeleri ve uzun vadede bulut bilişimin geleneksel yaklaşıma göre daha güvenli bir model haline gelmesi,

- ☀️ Güvenlik hizmeti sunan kurum ve kuruluşların bulut bilişimi kullanarak maliyetlerini azaltmaları dolayısıyla güvenlik hizmeti pazarının büyümesi,
- ☀️ Olası bir güvenlik ihlali durumunda, ihtiyaç duyulan güvenlik kaynaklarının (filtreleme, kimlik doğrulama yazılımları veya saldırı önleyici sistemler vb.) hızlı ve esnek bir şekilde temin edilebilmesi,
- ☀️ Olası bir güvenlik ihlali durumunda denetleme ve delil toplama aşamalarında kullanılmak üzere tutulan kayıtların (*log*) daha az maliyetli şekilde saklanabilmesi,
- ☀️ Sistem güncellemelerinin ve güvenlik yamalarının daha hızlı, etkin ve verimli şekilde yapılabilmesi

gibi birçok imkan sunmaktadır.

Öte yandan, ENISA (2009), bulut bilişimin güvenlik konusunda beraberinde getirdiği en önemli riskleri de aşağıdaki başlıklar altında sıralamaktadır:

- ☹️ Bulut bilişim hizmet modelinin gereği olarak güvenlikle de ilgili olan bazı konuların ister istemez hizmet sağlayıcının kontrolüne bırakılması
- ☹️ Hâlihazırda bulut bilişimde kullanılan veri formatları, hizmet arayüzleri, araçlar, yöntemler vb. hususlara ilişkin standartların eksikliği dolayısıyla hizmet sağlayıcı değişikliğinin zor olması
- ☹️ Hizmet alıcıya ait verilerin gizliliğinin korunamaması
- ☹️ Hizmet alıcıların paylaşarak kullandıkları bellek alanı vb. kaynakları birbirinden izole eden mekanizmaların saldırıya uğraması
- ☹️ Hizmetlerin yasal düzenlemelere uyumluluğunun sağlanmaması veya hizmet alıcı tarafından denetlenmesine imkân verilmemesi
- ☹️ Hizmet alıcıların internet üzerinden kullanımına imkân verilen kaynak yönetim arayüzlerinin güvenlik açıklıkları oluşturması
- ☹️ Verilerin hizmet sağlayıcı tarafın hatası veya ihmali neticesinde silinmesi veya değiştirilmesi
- ☹️ Hizmet sağlayıcı bünyesinde sistemlere ve verilere zarar vermeyi amaçlayan kötü niyetli personel bulunması

ENISA (2009) tarafından bulut bilişimin güvenlik riskleri olarak belirtilen hususlar detaylı incelendiğinde, kontrolün hizmet sağlayıcıya bırakılması, hizmet sağlayıcıya bağımlılık, izolasyon mekanizmalarının güvenliği ve hizmet alıcıya ait verilerin gizliliğine ilişkin risklere dikkat çeken ilk dört başlık dışında kalanların esasında geleneksel yaklaşımda da güvenliği tehdit eden riskleri içerdiği görülmektedir. Bir başka ifadeyle, geleneksel yaklaşımda da kurum ve kuruluşların kendi bünyelerinde bulunan veri merkezleri de çoğu zaman yasal düzenlemelere uyumsuzluk, sistemlerdeki güvenlik açıklıkları, verilerin gizliliğinin korunamaması, verilerin güvensiz veya hatalı şekilde silinmesi, kötü niyetli personel gibi güvenlik riskleri ile karşı karşıya gelmektedir. Bulut bilişimde sanallaştırmayı sağlamak amacıyla kullanılan misafir sistem arakatmanı (*hypervisor*) gibi izolasyon mekanizmalarının güvenliğine yönelik tehditler ise geleneksel işletim sistemlerine yönelik tehditlere göre hem sayıca daha azdır, hem de gerçekleştirilmesi daha güçtür (ENISA, 2009).

2.6.5 Yasal güçlükler

BT hizmetlerinde geleneksel yaklaşım yerine henüz olgunlaşmamış bir model olan bulut bilişimin tercih edilmesi, kendine özgü bir takım yasal güçlükleri beraberinde getirmektedir. Bulut bilişim, ilk etapta geleneksel dış kaynak kullanımı yönteminin bir türevi gibi görünse de, detaylara inildiğinde ikisi arasındaki farklardan ileri gelen ve bulut bilişimin benimsenmesine yönelik çekincelere yol açan yasal güçlükler daha net ortaya çıkmaktadır. Söz konusu güçlükler şu başlıklar altında toplanabilmektedir:

- ☞ Tarafların sorumluluklarının belirsizliği
- ☞ Yargılama yetkilerinin belirsizliği
- ☞ Kişisel verilerin gizliliğinin korunması
- ☞ Fikri mülkiyetin korunması
- ☞ Elektronik delillerin toplanması

2.6.5.1 Tarafların sorumluluklarının belirsizliği

Parrilli (2010, s.97), ticaret esnasında, taraflardan her ikisinin de ticari işletme olması durumunda; **işletmelerin eşit pazarlık gücüne sahip olması ilkesine** binaen, bir tarafın, diğer taraf karşısında herhangi bir özel yasal korumaya sahip olmadığını belirtmektedir. Dolayısıyla, herhangi bir bulut bilişim hizmet alımı senaryosunda da, ilgili yasal mevzuatta bulut bilişim aktörlerini birbirlerine karşı koruyan herhangi bir hüküm yer almadıkça, söz konusu ilke geçerlidir.

Bu durum, hizmet alıcı ve hizmet sağlayıcı tarafların her ikisinin de benzer ölçekte olduğu ve yaklaşık olarak aynı pazarlık gücüne sahip olduğu hallerde taraflardan herhangi biri aleyhine bir durum oluşturmamaktadır. Ancak, söz konusu durum, hizmetle ilgili olası bir anlaşmazlıkta, tarafların birbirlerine karşı sorumluluklarını peşinen netleştirmelerine dair gerekliliği ortadan kaldırmamaktadır. Bahse konu gerekliliği karşılamak amacıyla, tarafların, müşterek bir çalışmayla, yasal sorumluluklarını mümkün olduğunca dengeli bir şekilde tanımlayan en az bir hizmet kalitesi seviyesi sözleşmesi (SLA) vb. sözleşme düzenlemeleri gerekmektedir.

Öte yandan, –kamuya açık bulut konumlandırma modelinde sıklıkla rastlandığı gibi– hizmet alıcının KOBİ ölçeğinde bir kuruluş veya bireysel kullanıcı, hizmet sağlayıcının ise uluslararası ölçekte büyük bir kuruluş olması halinde, **işletmelerin eşit pazarlık gücüne sahip olması ilkesi** gerçekçi olmaktan uzaklaşmaktadır (Parrilli, 2010, s.98). Bu hallerde, hizmete ilişkin SLA vb. sözleşmeler, genellikle hizmet sağlayıcı tarafça ve yasal sorumluluktan mümkün olduğunca kaçınılarak hazırlanmakta ve hizmet alıcı tarafça sözleşme içeriğine herhangi bir müdahale yapılamadan kabul edilmektedir. Sözleşme aşamasında herhangi bir pazarlık gücü bulunmayan bu tür hizmet alıcıların, hizmet sağlayıcıyı tercihlerinde, hizmet sağlayıcının genel imajı, tecrübesi ve hizmet sağlayıcıya duyulan güven önemli etkenler haline gelmektedir.

Birçok kaynaktaki⁵, bulut bilişim uygulamalarında, gerek hizmet kalitesinin öngörülemezliğini ortadan kaldırmak, gerekse düşük kalitede hizmet ile karşılaşan hizmet alıcıların mağduriyetini azaltmak amacıyla taraflar arasında SLA düzenlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. SLA, hizmet alıcı ve hizmet sağlayıcı taraflar arasında imzalanan, hizmet sağlayıcının hizmet taahhütlerini ve söz konusu taahhütlerin yerine getirilmemesi durumunda uygulanacak cezai şartları belirten bir sözleşmedir (Furth ve Escalante, 2010, s.314).

Öte yandan, Parrilli (2010, s.99), SLA sözleşmesinin, hizmetin sunumuna ilişkin teknik spesifikasyonlara odaklanması gerektiğini ve temel amacının hizmet sağlayıcı tarafından vaat edilen hizmet kalitesinin (QoS) tanımlanması olduğunu belirtmektedir. Ona göre, QoS dışında kalan gizlilik esasları, cezai yükümlülükler vs. müşteri sözleşmesi vb. bir belgeyle düzenlenebilmektedir. Chorafas (2011, s.122) da, SLA sözleşmesinin, ilgili hizmetin işlevselliği, maliyeti, zamanlaması ve QoS hakkında niceliksel ölçütler ve niteliksel açıklamalar ihtiva etmesi gerektiğini belirtmektedir. Adı veya içeriği her ne olursa olsun, Parrilli'ye (2010, s.99) göre, önemli olan taraflar arasında düzenlenen sözleşmenin **yasal olarak geçerli ve uygulanabilir** olmasıdır.

Bulut bilişim hizmetlerine ilişkin tipik bir SLA sözleşmesinde bulunması tavsiye edilen hususlar şu ana başlıklar altında toplanmaktadır (Parrilli, 2010, s.100-101):

- ✓ **Erişilebilirlik:** Hizmetin erişilebilir olduğu sürenin hizmet alınan toplam süre içindeki yüzdesini belirtmelidir⁶.
- ✓ **Performans:** Hizmet olarak alınan CPU kapasitesi, bellek kapasitesi gibi BT kaynaklarının kullanılan donanım veya bant genişliği gibi unsurlara bağlı olarak değişen hız vb. özelliklerini nitelemelidir.

⁵ Antonopoulos ve Gillam (2010, s.vi), Chorafas(2011, s.122), Krutz ve Vines (2010, s.26) vb.

⁶ Günümüzde, büyük veri merkezi veya bulut bilişim hizmet sağlayıcılar %99,9 ila %100 arasında erişilebilirlik sağlamayı taahhüt etmektedir (Parrilli, 2010, s.100).

- ✓ **Sistem kesintileri:** Normal şartlarda, sözleşmede böyle bir başlık yer almasa da, hizmet sağlayıcının, hizmet olarak sunduğu sistemlerde herhangi bir kesintiye mahal vermemek için gerekli tedbirleri alması gerekmektedir. Bu başlık, hizmet sağlayıcının ihmalinden doğan sistem kesintilerinde uygulanacak yaptırımları kapsamalıdır. Öte yandan, hizmet alıcının, hastane gibi hayati işlevleri bulunan bir kuruluş olması durumunda, bulut bilişim hizmetinde yaşanabilecek en ufak bir kesinti, hizmet alıcı açısından telafisi çok güç kayıplara neden olabilecektir. Böyle bir durumda, uygulanacak yaptırım ne olursa olsun sebep olunan zararı karşılamayacaktır. Doğal afetlerden kaynaklanan olağanüstü hallerde veya hizmet alıcının ihmalinden kaynaklanan hizmet kesintilerinde -aksi sözleşmede açıkça belirtilmedikçe- hizmet sağlayıcı sorumlu tutulmamalıdır.
- ✓ **Fiyatlandırma:** Hizmet alıcının, aldığı hizmet karşılığında yapacağı ödeme şekli, periyodu ve miktarı gibi hususları kapsamalıdır.
- ✓ **Destek hizmetleri:** Hizmet sağlayıcının, hizmet olarak sunduğu sistemlere ilişkin olası aksaklıklarda sunacağı bakım ve destek hizmetlerini detaylandırmalıdır.
- ✓ **Güvenlik:** SLA sözleşmesinin en kritik bölümlerinden biri olan bu başlık altında, hizmet alıcıya ait verilerin güvenliğini sağlamak amacıyla hizmet sağlayıcı tarafından izlenecek olan güvenlik politikasına yer verilmelidir.

Gartner tarafından yayımlanan bir raporda, hizmet alıcıların, bulut bilişim hizmet sağlayıcılardan güvenlik konusunda şu hususları talep etmeleri önerilmektedir (Gartner, 2008):

- ✓ Verilere yalnızca sınırlı yetkilerle donatılmış imtiyazlı kullanıcıların erişebilmesi
- ✓ Hizmet sağlayıcının güvenlik konusunda dış denetime tabi olması veya ilgili sertifikasyonlara sahip olması
- ✓ Verilerin yargılama yetkilerinin belli olduğu yerlerde depolanması ve işlenmesi

- ✓ Hizmet alıcının kişisel gizliliğinin korunacağı yazılı şekilde taahhüt edilmesi
- ✓ Ortak kaynak havuzunda depolanan farklı hizmet alıcılara ait verilerin birbirinden izole şekilde tutulması
- ✓ Hizmet sağlayıcıya ait sistemlerin olağanüstü durumlarda kısa sürede yeniden toparlanma kabiliyeti olması
- ✓ Hizmet sağlayıcıya ait sistemlerin yasadışı veya uygunsuz işlemlere karşı araştırma ve inceleme imkânı sağlaması
- ✓ Uzun vadede hizmet sağlayıcı kuruluşun kapanması veya başka bir kuruluş tarafından devralınması halinde sunulan hizmetin kesintiye uğramaması

Hizmet sağlayıcının faaliyetine son vermesi veya verdirilmesi halinde, hizmet alıcıya ait verileri yok edip etmemesi veya nasıl ve ne zaman yok etmesi gerektiği konusunda da anlaşmaya varılmalıdır.

Güvenlik konusunda, hizmet alıcının hizmet sağlayıcıdan beklentileri olduğu gibi, tam tersi de geçerlidir. Örneğin, hizmet sağlayıcı, kendi altyapısı veya sistemleri üzerinden, hizmet alıcının yapmasını istemediği kumar, çocuk pornografisi vb. yasa dışı içerikli internet sitesi işletme, yemleme (*phishing*) saldırıları düzenleme, virüs vb. kötücül yazılımlar yayma gibi faaliyetlere ilişkin çeşitli sınırlamalar koyabilir (Parrilli, 2010, s.103).

Özetle, hizmet alıcı ve hizmet sağlayıcı taraflar arasında -varsa diğer aktörler arasında da- QoS taahhütlerini ve tarafların birbirlerine karşı sorumluluklarını ortaya koyan sözleşmeler düzenlenmelidir. Düzenlenen sözleşmelerin ilgili mevzuat kapsamında **yasal olarak geçerli ve uygulanabilir** olduğundan emin olunmalıdır. Hatta sözleşmelerin hangi hukuka tabi olacağı sözleşme üzerinde açıkça belirtilmesinde yarar bulunmaktadır.

2.6.5.2 Yargılama yetkilerinin belirsizliği

Navetta'ya (2009) göre, geleneksel dış kaynak alım yönteminde, sahip olduğu veri depolama kapasitesinin bir kısmını ticari amaçla başkalarına kullanırmak isteyen bir kuruluş, uygun bulduğu herhangi bir yerde veri merkezi oluşturarak, sahip olduğu depolama kapasitesini hizmet alıcılara satmaktadır. Bahse konu veri merkezi, her iki tarafın da bulunduğu farklı bir ülkede konumlandırılabilir de, çoğu zaman hizmet alıcı verilerinin hangi ülkede depolandığı bilgisine sahiptir (Navetta, 2009).

Öte yandan, bulut bilişimde, bulut ortamına adım atıldığı andan itibaren, coğrafi sınırlar anlamını yitirmektedir (Navetta, 2009). Örneğin, hizmet alıcıya ait veriler parça parça dünyanın farklı yerlerinde bulunan farklı veri merkezlerinde depolanmakta ve işletilebilmekte veya bir ülkede bulunan verilerin yedek kopyaları farklı bir ülkede saklanabilmektedir. Bu durum, taraflar arasında herhangi bir anlaşmazlık olduğunda uygulanacak yargılama yetkilerinin belirlenmesini oldukça karmaşık hale getirmektedir.

Wang' a (2008) göre, işletmeler, internet üzerinden akdedilen sözleşmelere dayalı işlerde, taraflar arasında herhangi bir anlaşmazlık yaşanması halinde, yargılama yetkilerini belirlenmenin çok güç olacağından endişe etmektedir (Parrilli, 2010, s.107). Bu durum bulut bilişim hizmetlerinde de geçerlidir (Parrilli, 2010, s.107). Dolayısıyla, bulut bilişimde, taraflar arasında düzenlenen sözleşmelerde, herhangi bir anlaşmazlık durumunda, sözleşmelerin hangi hukuka tabi olacağı, bir başka ifadeyle anlaşmazlığın çözümü için hangi mahkemelere başvurulacağı açıkça belirtilmelidir.

Hizmet alıcı ve hizmet sağlayıcı tarafların eşit pazarlık gücüne sahip olmadığı hallerde, çoğunlukla hizmet sağlayıcı tarafça hazırlanan ve hizmet alıcı tarafça içeriğine herhangi bir müdahale yapılmadan kabul edilen sözleşmelerde, genellikle

söz konusu mahkemeler hizmet sağlayıcı tarafın ülkesinin mahkemeleri olarak belirtilmektedir. Bu da hizmet alıcının dikkat etmesi gereken bir noktadır.

2.6.5.3 Kişisel verilerin gizliliğinin korunması

Önceki bölümde, hizmet alıcının, hastane gibi hayati işlevleri bulunan bir kuruluş olması durumunda, bulut bilişim hizmetinde yaşanabilecek en ufak bir kesintinin hizmet alıcı açısından telafisi çok güç kayıplara neden olabileceğinden ve böyle bir durumda, taraflar arasında düzenlenen sözleşmeye binaen uygulanacak yaptırım ne olursa olsun oluşan zararı karşılayamayacağından bahsedilmişti.

Benzer şekilde, hizmet alıcıya veya herhangi bir müşterisine ait kişisel verilerin gizliliğinin yeterince iyi bir şekilde korunamaması dolayısıyla söz konusu verilerin yetkisiz kişilerce ele geçirilmesi, güvensiz veya hatalı şekilde silinmesi, değiştirilmesi, ifşa edilmesi, çıkar amaçlı kullanılması vb. sorunlar, hizmet alıcının veya müşterisinin itibar kaybına, işletme ise müşteri kaybına, hatta ticari faaliyetine son vermek zorunda kalmasına bile yol açabilecektir. Örneğin, hizmet alıcı bir hastane ise, müşterileri olan hastalardan herhangi birinin sağlık durumu hakkındaki kişisel verilerin ele geçirilmesi durumunda bahse konu veriler kendisine zarar vermek amacıyla kötü niyetli kişilerce kullanılabilir. Veya hizmet alıcı ticari bir işletme ise, yapmakta olduğu faaliyetlere ilişkin ticari sır niteliği taşıyan verilerin ifşa edilmesi halinde, bu veriler rakip ticari işletmeler tarafından haksız rekabete yönelik kullanılabilir.

Hizmet alıcının veya müşterilerinin, bu tür zararlara maruz kalmasının engellenmesi, ancak kişisel verilerin korunmasına ilişkin sağlam bir yasal çerçevenin oluşturulması ile mümkündür. Ancak, maalesef her ülkede bu tür bir yasal çerçeve henüz oluşturulmadığından, **sadece bulut bilişim hizmetlerinde değil, kişisel verilerin işlenmesiyle ilgili her konuda yasal güçlükler yaşanmaktadır.** Hizmet alıcı, hizmet

sağlayıcı ve hizmet olarak sunulan BT kaynaklarının farklı farklı ülkelerde bulunduğu durumlarda ise, söz konusu güçlükler daha da artmaktadır.

Konuyla ilgili yasal mevzuatın yetersiz olduğu durumlarda, kişisel verilerin gizliliğinin korunması konusunda taraflara düşen sorumlulukları belirlemeden önce, nelerin kişisel veri kapsamına girip girmediği ortaya konmalıdır. Kişisel veri kapsamı ortaya konduktan sonra, **veriyi kontrol eden** veya **veriyi işleyen** tarafların hangileri olduğu netleştirilmelidir. Daha sonra, taraflar arasında düzenlenen sözleşmelerde, kişisel verilerin gizliliğinin korunmasına yönelik olarak veriyi kontrol eden veya veriyi işleyen tarafların alması gereken tedbirler ve bunların yerine getirilmemesi halinde uygulanacak yaptırımlara yer verilmelidir. Ayrıca, hizmetin sunumu esnasında, hizmet sağlayıcının faaliyetlerinin yeterince şeffaf olması gerekmektedir.

Hizmet alıcı, konu ile ilgili tedbirleri sadece hizmet sağlayıcı tarafın almasını beklememeli; kendisi de gereken şifreleme, yedekleme vb. tedbirleri almalıdır (Parrilli, 2010, s.113).

Hizmet alıcıya ait kişisel verilerin internet üzerinden iletildiği sırada çeşitli siber saldırılara hedef olarak gizliliğinin ihlal edilmesi ise, bulut bilişime özgü olmayan, internet üzerinden gerçekleştirilen her türlü işlemi hedef alan bir tehdittir. Dolayısıyla, bu tür durumlarda, hizmet sağlayıcı, sadece ilgili iletişimin kendi kontrolünde olan kısmından sorumlu tutulmalıdır.

Son olarak, Parrilli (2010, s.115) hizmet alıcının, müşterilerinden bu konuda herhangi bir vekâlet almadan, müşterilerine ait kişisel verileri bir bulut bilişim hizmet sağlayıcı ile paylaşmaması gerektiğini belirtmektedir.

2.6.5.4 Fikri mülkiyetin korunması

Önceki bölümde, bulut bilişimin temel unsurlarından biri olan esnekliğin, tutulup tutulmayacağı belirsiz yeni fikirlere yatırım yapmak isteyen girişimcilere, BT yatırımlarını önce küçük miktarda tutup, sonra ihtiyaç duydukça ve maddi kaynak buldukça arttırabilme veya herhangi bir BT yatırımı yapmaksızın yeni fikirlerini bulut üzerinde çalışan pilot uygulamalarla test edebilme imkânı sunduğundan bahsedilmişti.

Sermaye maliyetleri ile test ve deneme maliyetlerini önemli ölçüde düşüren bu imkânlar yoluyla yenilikçiliği destekleyen bulut bilişim modelinde, hizmet alıcıya ait yeni bir fikre ilişkin ipuçları içeren elektronik bilgi ve belgelerin bulut ortamına aktarılarak ister istemez hizmet sağlayıcı ile paylaşılması ve büyük olasılıkla yabancı bir ülkede saklanması fikri mülkiyet haklarının korunması hususunda bazı çekinceler oluşturabilecektir. Bu çekinceler, sadece ticari girişimciler için değil, *“sahibinin hususiyetini taşıyan ve ilim ve edebiyat, musiki, güzel sanatlar veya sinema eserleri olarak sayılan her nevi fikir ve sanat mahsulü”*⁷ sahipleri için söz konusu olabilecektir.

Suluk (2011), fikri mülkiyet haklarının korunmasını şöyle değerlendirmektedir:

*“Fikri mülkiyet hakları ülkesel olarak korunmaktadır. **Ülkesellik ilkesine göre, bir fikri mülkiyet hakkı, hangi ülkede korunması isteniyorsa o ülkenin mevzuatı çerçevesinde ve sadece o ülkenin sınırları içinde korunur. Ancak ülkesellik ilkesi, yabancıların Türkiye’de, Türk Hukuku çerçevesinde korumadan yararlanmasına engel değildir. Benzer şekilde Türk vatandaşları da yabancı ülkelerde korumadan belli şartlar çerçevesinde yararlanır.**”*

Buna göre, fikri mülkiyetin korunmasının, en az kişisel verilerin korunması kadar önemli olduğu düşüncesinden hareketle; bulut bilişim hizmetinin tarafları arasında düzenlenen sözleşmelerde, fikri mülkiyetin korunmasına yönelik olarak tarafların uyması gereken Suluk (2011) tarafından belirtilen şartlar vb. hususlar, alınması gereken tedbirler ve bunların yerine getirilmemesi halinde uygulanacak yaptırımlara yer verilmelidir.

⁷ Bu ifade, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanununun 1/B maddesinde yer alan “Eser” tanımıdır.

2.6.5.5 Elektronik delillerin toplanması

Herhangi bir yasal soruşturma esnasında, soruşturmaya ilişkin delil teşkil edebilecek elektronik ortamda bulunan bilgi ve belgelerin toplanması, fiziksel ortamda bulunan delillerin toplanmasına kıyasla daha güçtür. Çünkü, elektronik bilgi ve belgelerin güvenliğini sağlamak amacıyla kullanılan şifreleme vb. yöntemler, suçlular tarafından da elektronik delilleri karartmak için kullanılabilmekte, ayrıca elektronik deliller kolaylıkla silinebilmekte, içeriği ve yeri değiştirilebilmektedir (Mirzaoğlu vd., 2009a, s.28).

Bulut bilişim söz konusu olduğunda, elektronik delillerin toplanması daha da güç hale gelmektedir. Forsheit (2009), bulut bilişimde elektronik delillerin toplanmasına ilişkin olarak, verilerin muhafaza ve imhasının izlenmesi, verilerin sahipliğinin belirsizliği, kabul edilebilir delil ortaya koymanın zorluğu, maliyet ve zaman kaybı, konuya ilişkin içtihat hukuku örneklerinin yetersizliği gibi güçlükler bulunduğunu belirtmektedir.

Çoğu ülkede vergi, sosyal sigorta vb. konuları düzenleyen yasal mevzuat gereği, bazı bilgi ve belgeler belirli süreler boyunca muhafaza edilmekte ve söz konusu sürelerin bitiminde uygun şartlarla imha edilmektedir (Forsheit, 2009). Olası herhangi bir davanın soruşturulmasında delillerin toplanmasını kolaylaştıran bu tür gereklilikler kapsamına giren faaliyetlerde bulunan bulut bilişim hizmet alıcılar, hizmet sağlayıcılar ile yaptıkları sözleşmelerde ilgili muhafaza sürelerini ve imha şartlarını belirtmelidir. Ancak, gerek özel bulut dışındaki bulut konumlandırma modellerinde verilerin kontrolünün yavaş yavaş hizmet alıcıdan hizmet sağlayıcıya doğru geçmesi, gerekse yedekleme amacıyla verilerin pek çok kopyasının oluşturulması, muhafaza ve imha işlemlerinin zamanında ve uygun şartlarda yerine getirilip getirilmediğinin izlenmesini güçleştirmektedir.

Ayrıca, normal şartlarda, herhangi bir davanın soruşturulmasında, bir kimse, kendisine ait, kendisinin kontrolünde veya erişiminde olan elektronik bilgi ve belgelerden yasal olarak sorumlu tutulabilir (Lillard, 2010, s.286). Örneğin, ülkemizde 5271 sayılı Ceza Muhakemeleri Kanunu'nun bilgisayarlar, bilgisayar programlarında ve sistem kayıtlarında arama ve kopyalama yapılmasını ve bunlara el konulmasını düzenleyen 134 üncü maddesinde yer alan;

“Bir suç dolayısıyla yapılan soruşturmada, başka surette delil elde etme imkânının bulunmaması halinde, Cumhuriyet savcısının istemi üzerine şüphelinin kullandığı bilgisayar ve bilgisayar programları ile bilgisayar kütüklerinde arama yapılmasına, bilgisayar kayıtlarından kopya çıkarılmasına, bu kayıtların çözülerek metin hâline getirilmesine hâkim tarafından karar verilir.”

hükmü, şüpheliyi **kendisine ait veya kendisinin kontrolünde veya erişiminde olan kullandığı bilgisayar, bilgisayar programı ve kütüklerinden** sorumlu tutmaktadır.

Öte yandan, bulut bilişim uygulamalarında hizmet alıcı, kendisine ait olan bilgi ve belgelere hizmet sağlayıcıya ait olan sunucu bilgisayarlar üzerinden erişebilmektedir. Dolayısıyla, bir bulut bilişim hizmet alıcının taraf olduğu herhangi bir davanın soruşturulmasında, incelenmek istenen veriler söz konusu hizmet alıcıya ait olsa da, hizmet sağlayıcının da bu verilere teknik olarak müdahale imkânı mevcut olduğundan soruşturmada kullanılması tartışılır hale gelebilecek veya kullanılsa bile gecikmeler yaşanabilecektir.

Son olarak, herhangi bir davanın soruşturulmasında, delil elde etmek amacıyla, taraflardan birine ait bazı bilgi ve belgelerin incelenmesi gerektiğinde; eğer söz konusu taraf bulut bilişim hizmetlerini kullanıyorsa, bahse konu bilgi ve belgelerin ilgili bulut bilişim hizmet sağlayıcısından talep edilmesi gerekecektir. Bu durumda;

- ✓ Hizmet sağlayıcının yabancı bir ülkede olması
- ✓ Hizmet alıcının verilerinin saklandığı veri merkezinin yabancı bir ülkede olması
- ✓ Hizmet alıcının verilerinin bir kısmının ayrı bir yabancı ülkede, diğer kısmının ayrı bir yabancı ülkede bulunan veri merkezlerinde olması

vb. elektronik delil toplamayı güçleştiren çok farklı senaryolar ortaya çıkabilecektir. Bu tür senaryolarda, konuyla ilgili uluslararası anlaşmalar kapsamında ülkeler arasında karşılıklı yardım talepleri ve cevaplarının iletilmesi gerekeceği için delil toplama süreci hem daha uzun süreli, hem de daha maliyetli hale gelebilecektir.

2.6.6 Bulut bilişimin güçlüklerinin değerlendirilmesi

Bulut bilişimin güçlükleri incelendiğinde, bunların altında yatan nedenlerden bir kısmının, bulut bilişimin yeni bir model olmasından kaynaklandığı ve yalnızca bulut bilişime özgü olmayıp, geleneksel yaklaşımda da bulunduğu görülmektedir. Bu tür güçlüklerin kısa vadede; modelin olgunlaşmasıyla bertaraf edileceği düşünülmektedir.

Öte yandan, güvenlik boyutunda, kontrolün hizmet sağlayıcıya bırakılması, hizmet sağlayıcıya bağımlılık, izolasyon mekanizmalarının güvenliği ve hizmet alıcıya ait verilerin gizliliğine ilişkin riskler gibi bulut bilişime özgü bir takım güçlükler bulunmaktadır. Söz konusu güvenlik risklerinden olan kontrolün hizmet sağlayıcıya bırakılması ve hizmet sağlayıcıya bağımlılık hususları büyük ölçüde konu ile ilgili standartların ve hizmet kalitesi ölçütlerinin eksikliğinden kaynaklanmakta olup, bulut bilişim ile ilgili yürütülecek olan standardizasyon çalışmaları neticesinde giderilebilecektir. Ayrıca, hizmet alıcı ve hizmet sağlayıcı taraflar arasında düzenlenecek olan hizmet kalitesi seviyesi sözleşmelerinin (SLA), bu güçlüklerin yanı sıra, hizmet kalitesinin öngörülemezliği hususunda da bir tedbir olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Bulut bilişimin yasal güçlükleri ise bulut bilişimin en can alıcı noktasını ve bulut bilişimin getirileri ve riskleri değerlendirilirken üzerinde en fazla tartışılan hususları oluşturmaktadır. Örneğin; herhangi bir hizmet alıcının kendisine veya müşterisine ait bir kişisel verinin, hizmet alınan bulut hizmet sağlayıcı tarafından yeterince iyi

korunamaması ve bir şekilde kötü niyetli kişilerce ele geçirilmesi, tahrip edilmesi, ifşa edilmesi veya çıkar amaçlı kullanılması durumunda hizmet sağlayıcının hizmet alıcıya ve onun müşterisine karşı yasal sorumluluğunun ne olduğunun net olarak belli olması gerekmektedir. Böyle bir durumda, taraflar arasında önceden bir SLA düzenlenmiş olsa da, buna dayanılarak sadece hizmet sağlayıcıya bir takım maddi yaptırımlar uygulanabilecektir. Maddi yaptırımların ötesinde, hizmet alıcıya ve/veya müşterilerine ait kişisel verileri gerçek anlamda korumanın yolu, bu konuda sağlam bir yasal çerçeve oluşturulmasından geçmektedir. Dolayısıyla, yasal güçlüklerin, uzun vadede kişisel verilerin korunması, fikri mülkiyetin korunması, elektronik delillerin toplanması vb. konulara ilişkin olarak yapılacak olan yasal düzenlemeler ile üstesinden gelinebileceği değerlendirilmektedir.

3 BULUT BİLİŞİMİN UYGULAMA BOYUTU

Bilgi Çağı ile birlikte, pek çok kamu ve özel sektör kuruluşunda, kurum içi verimliliği arttırmak amacıyla, gerek yönetsel, gerekse işletimsel faaliyetlerin çoğunda BİT kullanılır hale gelmiştir. Kamu sektöründe, doğrudan vatandaşların kullanımına veya kurumlar arasında bilgi paylaşımına yönelik elektronik devlet (e-devlet) hizmetlerinin yaygınlaşması BİT yatırımlarını arttırmaktadır. Öte yandan, özel sektörde, müşteriler, tedarikçiler vb. paydaşlarla iletişimi kolaylaştırmak veya yeni pazarlama kanalları oluşturmak amacıyla yapılan BİT yatırımları da gün geçtikçe çoğalmaktadır.

Günümüzde, ortalama bir kamu veya özel sektör kuruluşunda, istemci bilgisayarların yanı sıra, iş uygulamaları, veritabanı, e-posta, anti-virüs ve benzeri yazılımları barındıran ve istemci bilgisayarlara hizmet eden pek çok sunucu bilgisayar bulunmaktadır. Söz konusu bilgisayarlarda kullanılan yazılım lisanslarının yanı sıra, sunucuların;

- ☛ Satın alma ve bakım masrafları,
- ☛ Çalışmaları ve soğutulmaları esnasında harcanan enerji,
- ☛ Yönetimi ve bakımından sorumlu personelin ücretleri

kurum ve kuruluşlar için BİT kullanımını oldukça maliyetli hale getirmektedir.

Dolayısıyla, gerek kamu, gerekse özel sektörde yer alan kurum ve kuruluşların bir yandan yürütmekte oldukları faaliyetlerde BİT kullanımını arttırırken, diğer yandan da BİT maliyetlerini optimize etmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda, son yıllarda, söz konusu kurum ve kuruluşların bazılarında bulut bilişim hizmet modeli uygulanır hale gelmiştir. Bu bölümde, önce kamu sektöründe bulut bilişim kullanımına yönelik genel bir değerlendirme yapılmasının ardından çeşitli ülke uygulamaları incelenmekte, daha sonra özel sektörde yer alan çeşitli uluslararası hizmet sağlayıcıların bulut bilişim hizmetlerinden örnekler sunulmaktadır.

3.1 Kamu Sektöründe Bulut Bilişim Kullanımı

Günümüzde, birçok kamu kurum ve kuruluşu;

- ✓ Kurum içi iş süreçlerini hızlandırmak ve kolaylaştırmak amacıyla kullanılan doküman yönetim sistemi, personel bilgi sistemi, Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) vb. bilişim sistemlerinin,
- ✓ Kurum içi bilgisayarlar arasında iletişimi sağlayan LAN'ların,
- ✓ Kurum dışına hizmet veren internet sitesi ve e-devlet uygulamalarının

kurulumu, işletimi, bakımı ve güvenliğinin sağlanması gibi safhalarda gereken yazılım, donanım, eğitim, danışmanlık ve personel ihtiyacını karşılamak amacıyla her yıl yüklü miktarda harcama yapmaktadır. Ancak, kamu BT harcamalarının geri dönüşü çoğu zaman beklenen düzeyde olmamaktadır.

Antonopoulos ve Gillam'a göre(2010, s.266), ülke ekonomileri sıkıntıya girdikçe, devletler kamu harcamalarını daha detaylı incelemek ve daha maliyet-etkin kararlar almak durumundadır. Bu noktada, kamu hizmetlerinde bulut bilişimin benimsenmesi iyi bir alternatif olarak görünmektedir. Ancak, hâlihazırda, kamu kurumlarında, BT hizmetlerinde genellikle geleneksel yaklaşım benimsenmektedir. Bir başka ifadeyle, kamu kurumlarının çoğu, ihtiyaç duydukları BT kaynaklarını önceden planlama yapmak ve satın almak suretiyle, kendi yerleşkelerinde bulunan veri merkezleri veya sistem odalarında konumlandırmakta ve bunların bakım ve işletimlerini kendileri yapmaktadır. Önceki bölümde de belirtildiği üzere, IBM'e (2008) göre, geleneksel yaklaşımda sunucu ortamları en fazla %15 kapasiteyle çalışmaktadır (Stanoevska-Slabeva vd., 2010, s.57). Ortalama bir kurumda atıl kalan sunucu kapasitesi göz önüne alındığında, BT harcamalarındaki kaynak israfının büyüklüğü görülmektedir. Buna ilaveten, bahse konu kaynakların her kurum tarafından tek tek işletilmesi, toplu hizmet sağlayıcılar tarafından işletilmesine oranla daha fazla elektrik enerjisi tüketimine ve çevreye zararlı karbon salınımına yol açmaktadır.

Fichter (2008), kurum ve kuruluşların, veri merkezlerindeki elektrik tüketimini azaltmak amacıyla, veri merkezlerinde daha yüksek sıcaklıklara müsaade eden teknolojiler kullanma, sunucu sanallaştırma (*server virtualization*) veya birleştirme (*server consolidation*) gibi yöntemler uygulayabileceklerini belirtmektedir (OECD, 2010b, s.203). Bu yöntemlerin yanı sıra, bulut bilişim sayesinde de elektrik tüketiminin, buna bağlı maliyetlerin ve karbon salınımının daha fazla azaltılması mümkün olabilmektedir (OECD, 2010b, s.203).

Bulut bilişim, teknik açıdan sunduğu kolaylıklara ilaveten, kamu kurum ve kuruluşlarına BT yatırımlarının satın alma, bütçeleme, planlama vb. idari konularında da kolaylık sağlamaktadır. Bulut bilişimi kullanan devletler, kamu sektöründe artan BT maliyetlerini ve çevreye verilen zararı azaltmanın yanı sıra, işgücünü daha verimli kullanma ve yeniliklere uyum sağlama imkânını da elde etmektedir (Antonopoulos ve Gillam, 2010, s.267).

3.2 Ülke Uygulamaları

Son yıllarda, giderek artan sayıda ülke, kamu BT hizmetlerinde bulut bilişim modelini benimsemektedir. ABD, İngiltere ve Japonya kamu sektöründe bulut bilişim hizmetlerini kullanan ülkelerin başında gelmektedir. Bu bölümde, kamu sektöründe bulut bilişim kullanımına yönelik çeşitli ülke uygulamaları sunulmaktadır.

3.2.1 Amerika Birleşik Devletleri

ABD, kamu sektöründe bulut bilişim modelini uygulamaya yönelik somut adımlar atan ilk ülkelerdendir. “Önce Bulut” (*“Cloud First”*) Politikası, Federal Bulut Bilişim Stratejisi ve İnisiyatifi ile bunlara binaen çeşitli kamu kurumları tarafından kullanılan bulut bilişim uygulamalarını kapsayan söz konusu adımlar bu bölümde özetlenmektedir.

3.2.1.1 “Önce Bulut” Politikası

“Önce Bulut” Politikası, ABD Yönetim ve Bütçe Dairesi tarafından hazırlanan, ülke çapında BT yönetiminde reform yapmaya yönelik 25 maddelik planın bir parçasıdır. Söz konusu plan, 2010 yılının Aralık ayında tanıtılmış ve “Önce Bulut” Politikası, devletin, kamuda daha düşük maliyetli teknolojilerin ve ortak hizmetlerin kullanımını teşvik ederek operasyonel verimliliği arttırmayı amaçlayan reform çalışmalarının önemli bir parçası olarak sunulmuştur (Kundra, 2010b).

“Önce Bulut” Politikasına göre, her kamu kurumunun, politikanın yayımlanmasını takip eden 3 ay içinde bulut bilişime taşınması gereken 3 sistemini belirlemesi ve 12 ay içinde de bunlardan birini bulut ortamına taşıması gerekmektedir (Kundra, 2010b). Kundra’ya (2010b) göre, 25 maddelik BT reform planında yer alan diğer eylem maddelerinden bazıları ise şunlardır:

- ✓ 2015 yılı itibariyle mevcut veri merkezlerinden bir kısmının birleştirilerek toplam veri merkezi sayısının 800 azaltılması
- ✓ BT satın alma sürecinde en iyi uygulamaların belirlenerek bunların tüm kamu kurumları ile paylaşılmasının sağlanması
- ✓ Kamu kurumları ile özel sektör kuruluşları arasında proje tekliflerinin hazırlık aşamasında işbirliği yapılmasına imkân veren interaktif bir platform oluşturulması

Söz konusu reform planının uygulanması ile harcamaların gereksiz, düşük kapasiteyle kullanılan kaynaklardan görev öncelikli sistemlere kaydırılacağı ve BT altyapı harcamalarında 24 milyar USD’lik tasarruf yapılacağı belirtilmekte, ayrıca “Önce Bulut” yaklaşımı sayesinde isteğe bağlı hizmet tedarikinde birim maliyetlerde %50’ye yakın azalma olacağı tahmin edilmektedir (Kundra, 2010b).

3.2.1.2 Federal Bulut Bilişim Stratejisi

ABD Bilişim Kurulu tarafından 2011 yılının Şubat ayında yayımlanan Federal Bulut Bilişim Stratejisi, kamu kurumlarının veri merkezlerinde gözlenen;

- ✓ kaynak kapasite kullanım oranlarının düşüklüğü,
- ✓ tedarik sürelerinin uzunluğu,
- ✓ kaynak yönetiminin güçlüğü,
- ✓ talep yapısının parçalı oluşu,
- ✓ gereksiz tekrarlanan sistemlerin bulunması

gibi sorunların kamu hizmetlerini olumsuz yönde etkilediği ve bulut bilişimin söz konusu sorunların giderilerek kamu hizmetlerinin iyileştirilmesinde etkili olabilecek potansiyele sahip olduğu düşüncesinden hareketle hazırlanmıştır (Kundra, 2011, s.1).

Kundra'ya (2011, s.2) göre, söz konusu stratejinin amacı,

- ✓ Bulut bilişimin getirilerini, güçlüklerini ve bunların dengesini ortaya koymak,
- ✓ Kamu kurumlarının bulut bilişime geçişine yardımcı olacak bir karar modeli ve çeşitli uygulama örnekleri sunmak,
- ✓ Bulut bilişim uygulama kaynaklarını vurgulamak,
- ✓ Bulut bilişimin benimsenmesini kolaylaştırma hususunda yürütülen çalışmaları belirtmek ve kurum ve kuruluşlara düşen rol ve sorumlulukları belirlemektir.

Federal Bulut Bilişim Stratejisinin yayımlanmasını müteakiben, her kamu kurumunun kendi BT tedarik stratejisini gözden geçirerek, kaynak tedarikinde bulut bilişim hizmet modelini de bir alternatif olarak ele alacak şekilde güncellemesi beklenmektedir.

3.2.1.3 Federal Bulut Bilişim İnisyatifi

Federal Bulut Bilişim İnisyatifi, ABD’de, kurumlarda ortak olarak kullanılan hizmetlerin ve çözümlerin tespit edilmesi ve bulut bilişim modelinin kullanılması suretiyle BT hizmetlerinin modernize edilmesini amaçlayan ve Başkanlık düzeyinde kabul gören bir inisiyatiftir. ABD Yönetim ve Bütçe Dairesi ile Federal Bilişim Kurulu tarafından başlatılan bu inisiyatifte bulut bilişim kilit bir rol üstlenmektedir.

Federal Bulut Bilişim İnisyatifinde görev alan kuruluşlardan biri olan ABD Genel Hizmetler Dairesi (GSA), kamu hizmetlerinde operasyonel verimliliğin artırılması, ortak hizmet ve çözümlerin kurumlar arasında paylaşılması ve şeffaflığın, işbirliğinin ve katılımcılığın sağlanmasına katkıda bulunacak bulut bilişim çözümlerinin tedarik edilmesi ve kullanılmasına yönelik projeler yürütmektedir (GSA, 2011a).

GSA, kamu kurumlarının ihtiyaç duyduğu malzemeler, iletişim hizmetleri ile kamu personelinin ofis ve ulaşım ihtiyaçlarını tedarik eden ve devlet çapında maliyet düşürme politikaları geliştiren bir kamu kurumudur (GSA, 2011b). Bu yönüyle, GSA’nın ülkemizde Devlet Malzeme Ofisi (DMO) ve Kamu İhale Kurumu (KİK) tarafından yürütülen bazı görevleri yürütmekte olduğu değerlendirilmektedir.

Aynı zamanda, 25 maddelik BT reform planında, kamu kurumları ile özel sektör kuruluşları arasında proje tekliflerinin hazırlık aşamasında işbirliği yapılmasına imkân veren interaktif bir platform oluşturulmasını öngören eylem maddesinin sorumluluğu da GSA’ya verilmiştir (Kundra, 2010b). GSA, söz konusu sorumluluğa binaen, 2010 yılında “Apps.gov” alan adlı internet sitesini oluşturmuştur.

“Apps.gov”, kamu kurumlarının kendi bünyelerinde veri merkezi oluşturma ihtiyacını ortadan kaldırmayı ve ilgili maliyetlerden kaçınmalarına yardımcı olmayı da amaçlamakta ve kamu kurumlarının bulut bilişim hizmet ihtiyaçlarının tek merkezden tedarik edilmesini sağlamaktadır. Brookings Enstitüsü’ne (2010) göre,

Apps.gov'un kullanılması ile elektrik faturalarının düşmesi sayesinde kamu harcamalarında %50 civarında tasarruf edileceği tahmin edilmektedir (OECD, 2010b, s.203).

Hizmet sağlayıcılar, sunmakta oldukları hizmetleri elektronik kataloglar halinde Apps.gov üzerinde yayımlayabilirken, hizmet alıcılar da SaaS hizmetlerine "İş Uygulamaları" veya "Üretkenlik Uygulamaları" bölümlerinden, IaaS ve PaaS hizmetlerine ise "BT Hizmetleri" bölümleri aracılığıyla ulaşabilmekte ve herhangi bir elektronik ticaret web sitesini kullanır gibi diledikleri bulut bilişim hizmetini satın alabilmektedir (GSA, 2011a). Hizmet alıcı ve hizmet sağlayıcı taraflar, kendi arasında oluşturacakları SLA sözleşmelerinin kapsamı ve niteliği konusunda tamamen serbesttir (GSA, 2011a). Ayrıca, GSA yayımladığı SLA örneği ile sözleşme hazırlık aşamasında tarafların emek israfını önlemeye yardımcı olmaktadır (GSA, 2011c).

3.2.1.4 Çeşitli kamu kurumlarının bulut bilişim çalışmaları

ABD'de birçok kamu kurumu bulut bilişim hizmetlerini kullanmaktadır. 2010 yılının Mayıs ayında ABD Bilişim Kurulu tarafından yayımlanan "Kamu Sektöründe Bulut Bilişim" başlıklı rapor, söz konusu hizmetlerin hangi kurumların hangi projelerinde ne amaçla kullanıldığını ve bu hizmetleri kullanan kurumlara sundukları maliyet azalması, verimlilik artışı vb. getirileri özetlemektedir (Kundra, 2010a). Bahse konu raporda yer alan kamu kurumları ve kullandıkları bulut bilişim hizmetlerine ilişkin örnekler Tablo 3.1'de sunulmaktadır.

Tablo 3.1 ABD kamu kurumlarında bulut bilişim kullanımı

Savunma Bakanlığı	<ul style="list-style-type: none"> • Kara Kuvvetleri Asker Alma Bilgi Sisteminin 1/20 maliyetle bulut tabanlı müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) yazılımı ile yenilenmesi (SaaS) • Bakanlığa BT desteği sağlayan Savunma Bilgi Sistemleri Ajansı'nın sunduğu hizmetleri güvenli özel buluta taşınması sayesinde askeri uygulamaların daha hızlı ve ucuz geliştirilmesi
Sağlık ve İnsani Hizmetler Bakanlığı	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik sağlık kayıtları sisteminin geliştirilmesinde bulut tabanlı CRM ve proje yönetimi yazılımları kullanılması sayesinde sistemin 1 yıl yerine 3 ayda faaliyete geçirilmesi
İçişleri Bakanlığı	<ul style="list-style-type: none"> • Kurum içi e-posta hizmetlerinde SaaS kullanılarak 13 farklı sistemde tutulan 80.000 e-posta kutusunun işletiminin tek bir bulut hizmet sağlayıcıya verilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi
GSA	<ul style="list-style-type: none"> • Eğitim, sağlık, iş arama vb. bir çok e-devlet hizmetinin sunulduğu "USA.gov" alan adlı internet sitesinin altyapısının buluta taşınması sayesinde sitenin güncellenme süresinin 9 aydan 1 güne, aylık arıza süresinin 2 saatten neredeyse sıfıra indirilmesi ve maliyetlerin %72 azaltılması
Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA)	<ul style="list-style-type: none"> • NASA'ya IaaS hizmeti sunan açık kaynak kodlu bulut bilişim projesi Nebula ile, Ay ve Mars'ın yüksek çözünürlüklü fotoğraflarından oluşan 100 Terabayttan fazla verinin depolanması, NASA'nın yabancı iş ortakları ve kamuoyuyla güvenli şekilde veri paylaşması

(Kaynak: Kundra, 2010a)

3.2.2 İngiltere

İngiltere'de, 2009 yılında yayımlanan Dijital İngiltere Raporunda, "Kamu bulutu" (G-Cloud) adlı bir programın uygulanması önerilerek, kamu sektöründe bulut bilişim modelinin kullanılması teşvik edilmiştir (BIS ve DCMS, 2009). İlk kez bu rapor ile gündeme gelen G-Cloud programı, 2010 yılında yayımlanan Kamu BİT Stratejisinde

detaylandırılmıştır. 2010 yılının Mayıs ayında gerçekleşen seçimler ve hükümet değişikliği sonrasında oluşturulan 2011 yılı Kamu BİT Stratejisinde de, G-Cloud adı açıkça zikredilmemekle birlikte, kamuda bulut bilişim kullanımı desteklenmektedir. Özetle, İngiltere’de, kamuda bulut bilişim kullanımının -hükümet değil- devlet politikası düzeyinde benimsendiği anlaşılmaktadır.

G-Cloud kavramına, ilk kez, 2009 yılının Haziran ayında yayımlanan Dijital İngiltere Raporu’nun kamuda BT tedarikinin daha verimli hale getirilmesine ilişkin öneriler içeren bölümünde yer verilmiştir. Raporun söz konusu bölümünde, bulut bilişim kısaca tanımlanmakta ve bulut bilişim yaklaşımı kullanılarak kamu hizmetleri ağına özel sektör uygulamalarının da eklenmesi suretiyle G-Cloud olarak nitelendirilen özel bir kamu bulutu oluşturulması gerektiği belirtilmektedir (BSI ve DCMS, 2009, s. 212). Bu bölümde, ayrıca, İngiltere Bilişim Kurulu, İleri Teknoloji Sektör Birliği gibi bazı yapılanmaların bir araya gelerek bulut bilişimin teknik imkânları ile G-Cloud’u oluşturmanın mümkünatı üzerinde çalıştıklarından bahsedilmekte; mümkün olması halinde bunun dünyada bir ilk olacağı, ancak öncelikle güvenlik, erişilebilirlik, güvenilirlik, verilerin yeri vb. hususlardaki gerekliliklerin karşılanması gerektiği de vurgulanmaktadır (BSI ve DCMS, 2009, s. 212).

2010 yılının Ocak ayında yayımlanan Kamu BİT Stratejisi, G-Cloud’a detaylı olarak yer vermektedir. Söz konusu strateji ile 2013-2014 itibarıyla yıllık kamu harcamalarında 3,2 milyar Pound tasarruf sağlanması hedeflenmiş ve bu hedefe ulaşmak amacıyla;

- ✓ SaaS, PaaS ve IaaS hizmet sunum modellerinin tümünü ihtiva edecek olan G-Cloud’un gerçekleştirilmesi,
- ✓ Kamu BT tedarikinde SaaS modelini uygulamaya koyarak, kamu kurumlarının kullandıkça ödeyebilecekleri yazılım uygulamalarını barındıran, ABD’nin “Apps.gov” benzeri bir “kamu yazılım uygulamaları mağazası” oluşturulması,
- ✓ Mevcut durumda kamu kurumlarının benzer birimlerinin ihtiyaçlarına hizmet eden benzer yazılımlar satın aldıkları veya benzer BT altyapıları oluşturdukları

gerçeğinden hareketle, merkezi G-Cloud veri merkezlerinde saklanan yazılım uygulamalarının farklı kamu kurumları tarafından paylaşılması sayesinde BT yazılım yatırımlarının azaltılması,

- ✓ Mevcut durumda yaklaşık 8000 adet olan kamu veri merkezlerinin birleştirilerek 12 adede indirilmesi sayesinde %75 oranında enerji tasarrufu yapılması,
- ✓ Kamu kurumlarının internet sitelerinin farklı yer sağlayıcılar tarafından barındırılması yerine daha stratejik bir kararla G-Cloud'da barındırılması,
- ✓ Tüm kamu kurumlarının güvenli ve ortak bir elektronik haberleşme ağı aracılığıyla birbirlerinin elektronik haberleşme altyapılarını paylaşmalarının sağlanması

vb. tedbirler alınması planlanmıştır (Heath, 2010).

Öte yandan, 2011 yılının Mart ayında yayımlanan yeni Kamu BİT Stratejisinde de G-Cloud adı zikredilmeksizin kamuda bulut bilişim kullanımı teşvik edilmektedir. 2010 yılına göre daha makul hedefler ortaya koyan söz konusu stratejide,

- ✓ Mevcut durumda yaklaşık 8000 adet olan kamu veri merkezlerinin birleştirilerek maliyetlerin %35 oranında düşürülmesi,
- ✓ "Kamu yazılım uygulamaları mağazası"nın 24 ay içinde uygulamaya konulması,
- ✓ 1 yıl içinde bulut bilişimle ilgili zorunlu açık teknik standartların kabul edilmesi,

vb. hedefler bulunmaktadır (Heath, 2011).

Özetle, gerek 2010 yılı Mayıs ayı öncesinde iktidarda bulunan tek partili hükümet, gerekse bu tarihten sonra iktidara gelen ve koalisyon hükümeti döneminde hazırlanan kamu BİT stratejileri, pek çok farklı konuda olduğu gibi, kamu sektöründe bulut bilişimin kullanımı hususunda da ortak hedefler içermektedir. Dolayısıyla, son yıllarda, İngiltere'de kamu BT tedarikinde bulut bilişim hizmet modeline geçişin devlet politikası düzeyinde benimsendiği görülmektedir.

3.2.3 Güney Kore

Birleşmiş Milletler (BM) tarafından 2 yılda bir yayımlanan E-Devlet Değerlendirme Raporu'na göre; Güney Kore 2010 yılında gerek e-devlet hizmetlerinin gelişmişlik düzeyi, gerekse vatandaşların e-devlet hizmetlerine katılımı yönünden BM üyesi ülkeler arasında ilk sırada yer almıştır (Ulusal Bilgi Toplumu Ajansı [NIA], 2011). Güney Kore, ayrıca, Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) tarafından 2 yılda bir yayımlanan Bilgi Toplumu Değerlendirilmesi Raporu'na göre ise; 2008 ve 2010 yıllarında BİT'in gelişmişlik düzeyi ve BİT kullanım oranı bakımından ITU üyeleri arasında ilk sırayı elde etmiştir (ITU, 2011c).

Gerek BİT kullanımının yaygınlığı, gerekse e-devlet hizmetlerinin gelişmişlik düzeyi açısından dünya çapında belirgin bir üstünlüğü olan Güney Kore, kamu bilgi sistemlerinde gözlenen,

- ✓ gereksiz yatırımlar,
- ✓ sistem kullanımında farklılıklar,
- ✓ yetersiz güvenlik düzeyi

vb. sorunları bertaraf edebilmek amacıyla, 2003 yılında, tüm kamu kurumlarına hizmet verecek olan bir kamu veri merkezinin oluşturulması konusunu önemli bir e-devlet hedefi olarak belirlemiştir (NCIA, 2011). Güney Kore, bu hedef doğrultusunda 2005 yılında Ulusal Bilişim ve Bilgi Ajansı'nı (NCIA) kurarak 19 kamu kurumuna ait bilgi sistemlerini NCIA tarafından işletilen tek bir veri merkezinde konsolide etmiştir (NCIA, 2011). 2007 yılında, farklı bir şehirde, NCIA bünyesindeki ikinci veri merkezi kurulmuş ve 2008 yılında tüm kamu kurumlarının bilgi sistemleri birleştirilmiştir (NCIA, 2011). NCIA, hâlihazırda 47 kamu kurumuna hizmet vermektedir (NCIA, 2011).

Güney Kore tarafından oluşturulan ve tüm kamu kurumlarına hizmet veren kamu veri merkezi sayesinde, kamu bilgi sistemlerinde güvenlik donanımı bulundurma

oranının %65'ten %100'e yükseldiği, arıza giderme süresinin ise aylık ortalama 67 dakikadan 0,09 dakikaya indiği belirtilmektedir (NIA, 2011).

Buna ilaveten, Güney Kore İletişim Komisyonu'nun Bilgi Ekonomisi Bakanlığı ve Kamu Yönetimi ve Güvenliği Bakanlığı ile işbirliği halinde, dolayında bir hem kamu, hem de bilişim sektörünü destekleyecek olan bulut tabanlı bir altyapı oluşturmak amacıyla 500 milyon USD'lik bir yatırım bütçesi ayırdığı ifade edilmektedir (Chandrasekaran ve Kapoor, 2011). Söz konusu inisiyatifin, 2014 yılına kadar kamu BİT harcamalarında %50 tasarruf sağlanması ve ülkede bulut bilişim sektörünün gelişimine katkıda bulunulmasının yanı sıra, yerli işletmecilerin ülke dışına hizmet sunacak seviyeye gelmesine katkıda bulunarak ülkenin küresel bulut bilişim pazarının %10'una sahip olma hedefini de destekleyeceği öngörülmektedir (Chandrasekaran ve Kapoor, 2011).

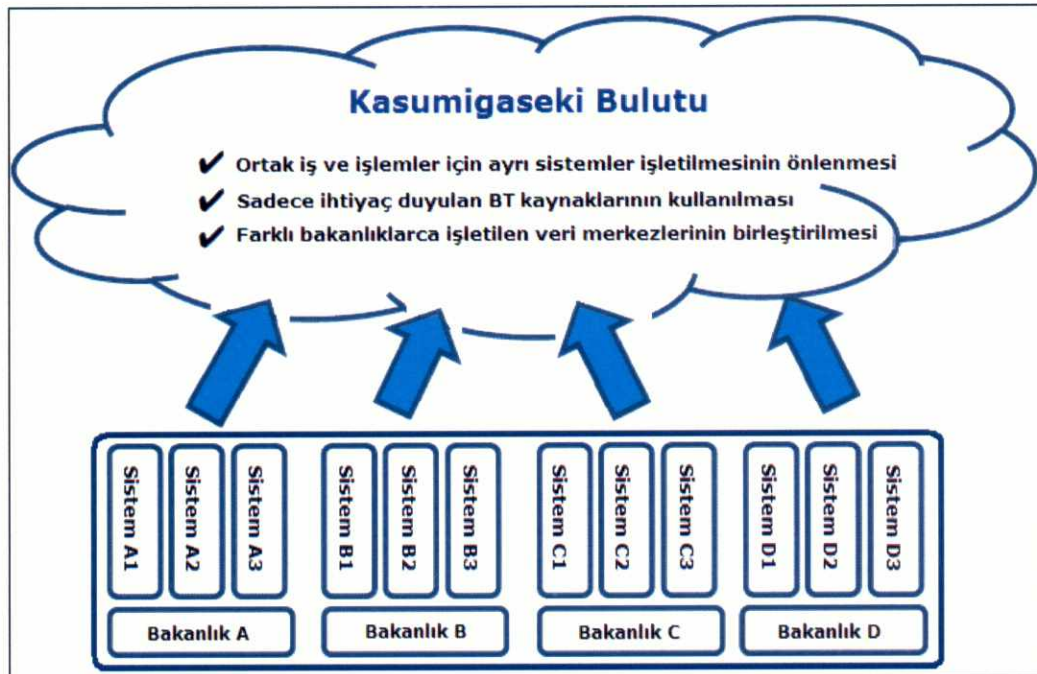
3.2.4 Japonya

Kamuda bulut bilişim kullanımına öncelik veren ülkelerden biri de Japonya'dır. 2008 yılında yaşanan küresel finansal ve ekonomik kriz sonrasında, Japonya'da Dijital Japonya adlı bir proje hazırlanmış ve 2009 yılının Mart ayında, Japonya İçişleri ve İletişim Bakanlığı (MIC) tarafından yayımlanan ve projeyi ana hatlarıyla özetleyen bir belge ile tanıtılmıştır. MIC'e (2009, s.1) göre, 2008 yılında yaşanan küresel ekonomik kriz, pek çok ülkede olduğu gibi, dünyanın en büyük ekonomilerinden birine sahip olan Japonya'da da yaklaşık %40'ı BİT sektöründen kaynaklanan ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemiştir. Bunun üzerine, gerek bu olumsuz etkilerden hızlı şekilde kurtulabilmek, gerekse orta ve uzun vadede özel sektöre dayalı sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak amacıyla, 3 yıl içinde hızlandırılmış şekilde yapılması öngörülen BİT yatırımları ve kamunun gizli kalmış ekonomik potansiyelini ortaya çıkarmak üzere alınması gereken BİT'e dayalı tedbirleri kapsayan söz konusu proje hazırlanmıştır (MIC, 2009, s.1).

Bahse konu hızlandırılmış çalışmalar için bir öncelik politikası ortaya koyan bu proje, aynı zamanda Hatoyama BİT Planı olarak da adlandırılmakta olup, projenin yürütülmesinden MIC'in yanı sıra, diğer bakanlıklar da sorumludur (MIC, 2009, s.1). Projede yer alan 9 ana eylem maddesinden biri 2015 yılına kadar, "Kasumigaseki¹ Bulutu" olarak nitelendirilen bir kamu bulutu oluşturmak, bir başka ifadeyle, tüm kamu kurumlarına ait veri merkezlerini tek bir veri merkezi halinde birleştirmek suretiyle e-devlet hizmetlerinde yenilikçiliği sağlamaktır.

Farklı bakanlıkların, kullandıkları BT donanımlarını birleştirmelerini ve ortak iş ve işlemlerde kullanabilecekleri platformlar oluşturmalarını sağlaması öngörülen Kasumigaseki bulutunun, e-devlet uygulamalarının bir yandan geliştirme ve işletim maliyetlerini azaltırken, diğer yandan da birlikte çalışabilirliğini, güvenliğini ve hizmet sunma hızını artırması beklenmektedir (MIC, 2009, s.5). Kasumigaseki bulutunun amaçları MIC'ten uyarlanan (2009, s.6) Şekil 3.1'de sunulmaktadır.

Şekil 3.1 Kasumigaseki bulutu – Japonya



¹ Kasumigaseki, Japonya'nın başkenti Tokyo'da, pek çok bakanlık ve kamu kurumunun bulunduğu bölgenin adı olup, Japon bürokrasisini niteleyen bir mecaz olarak kullanılmaktadır.

MIC (2009, s.14), Dijital Japonya projesi kapsamında oluşturulması planlanan Kasumigaseki bulutunun, bir başka ifadeyle kamu veri merkezinin tesis edilmesinde enerji tüketimini asgari düzeyde tutan çevreci bir yaklaşımın benimseneceğini belirtmektedir. Söz konusu yaklaşıma göre, veri merkezleri genellikle rüzgâr veya güneş enerjisinden faydalanılabilen, depreme dayanıklı, sıcaklıkların kararlı seyrettiği, enerji tüketim bedelinin ve soğutma ihtiyacının düşük olduğu soğuk bölgelerde konumlandırılmaktadır.

3.3 Özel Sektörde Bulut Bilişim Sunumu

Önceki bölümlerde belirtildiği üzere, bulut bilişimin SaaS, PaaS ve IaaS olmak üzere başlıca 3 farklı hizmet sunum modeli bulunmaktadır. **SaaS** modelindeki hizmetler genellikle kısmen veya tamamen yazılım geliştirme alanında faaliyet gösteren şirketlerce sunulmaktadır. **IaaS** modeline dayalı hizmetlerin ise çoğunlukla İSS, erişim sağlayıcı, yer sağlayıcı ve/veya veri merkezi hizmet sağlayıcı niteliğinde olan donanım ve bilgisayar ağı altyapısı güçlü şirketler tarafından sunulduğu görülmektedir. Esasında 1990lı yıllardan bu yana çeşitli firmalarca internet üzerinden sunulan e-posta hizmetleri SaaS modelinin, internet sitesi barındırma hizmetleri ise IaaS modelinin ilk örneklerindedir. Bu iki modele göre nispeten daha yeni olan **PaaS** ise, SaaS veya IaaS hizmeti sunan farklı türdeki bilişim firmalarınca sunulabilmektedir.

Bunlara ilaveten, bazı donanım ve telekomünikasyon cihaz üreticileri de bulut bilişim hizmetlerinde kullanılan sunucu sanallaştırma, birleştirme vb. teknolojilere yönelik bir takım donanım ve bilgisayar ağı altyapısı bileşenleri üretmek suretiyle **bulut bilişim destek araçları** sağlayıcılığı işlevi görmektedirler. Ayrıca, bazı bilişim firmaları da **bulut bilişim danışmanlığı** sunarak sektöre katkıda bulunmaktadır.

Uluslararası düzeyde faaliyet gösteren başlıca bulut bilişim hizmet sağlayıcıları incelendiğinde, çoğunun hâlihazırda da bilişim sektörünün devleri niteliğinde olan firmalar olduğu görülmektedir. Diğerleri ise bulut bilişim hizmetleri, destek araçları veya danışmanlığı sunmakta olan daha küçük ölçekli bir takım firmalardır. Bu bölümde, firma büyüklükleri veya pazar payları dikkate alınmaksızın alfabetik sırayla incelenen uluslararası düzeyde faaliyet gösteren başlıca bulut bilişim hizmet sağlayıcıların tarafından sunulan hizmet örneklerine yer verilmektedir.

3.3.1 Amazon

Söz konusu firmalardan biri olan **Amazon**, 1995 yılında internet üzerinden perakende kitap satışı yaparak faaliyete başlamış, daha sonra ürün çeşitliliğini artırarak elektronik ticaret (e-ticaret) alanında en büyük firmalardan biri haline gelmiştir. Uluslararası ölçekte e-ticaret hizmeti sunan Amazon, özellikle yılbaşı gibi özel dönemlerde artan milyonlarca internet kullanıcısının taleplerine karşılık verebilmek amacıyla devasa büyüklükte BT donanım ve altyapı yatırımları yapmıştır. Son yıllarda ise, Amazon, iş yoğunluğunun az olduğu dönemlerde atıl kalan söz konusu BT kapasitesinin bir kısmını *Amazon Web Services (AWS)* adıyla ve IaaS modeliyle hizmet olarak sunmaya başlamıştır. AWS kapsamında;

- ✓ İhtiyaca göre ölçeklenebilir BT kapasitesi sunan *Elastic Compute Cloud*,
- ✓ Veri depolama imkânı sunan *Simple Storage Service*,
- ✓ İçerik dağıtım ağı sunan *CloudFront*

vb. çeşitli hizmetler bulunmaktadır. 2008 yılında, Amazon yetkilileri, AWS hizmetlerinin Amazon'un e-ticaret sitesi olan *amazon.com*'dan daha fazla bant genişliği kapasitesi kullanacak boyuta ulaştığını belirtmişlerdir (Hiner, 2009).

3.3.2 Apple

1976 yılından bu yana tüketici elektroniği, PC ve yazılım ürünler üreten **Apple**'ın en popüler ürünleri *Macintosh PC*, *iPad*, *iPod* ve *iPhone*'dur. *iPad* ile tablet bilgisayar

pazarında, *iPhone* ile de akıllı telefon pazarında lider şirketlerden olan Apple, 2011 yılının Haziran ayında tanıttığı bulut bilişim uygulaması olan *iCloud* ile bilişim sektöründe gündemi epeyce meşgul etmektedir.

Önümüzdeki günlerde piyasaya çıkması beklenen *iCloud*, yukarıda bahsedilen Apple ürünleri üzerinde çalışan uygulamalarla uyumlu şekilde çalışacak, kullanıcıların söz konusu ürünlerden herhangi biri üzerinde oluşturdukları yazılı, sesli veya görüntülü içeriklerin kablosuz internet bağlantısıyla otomatik olarak bulut ortamına ve oradan neredeyse eş zamanlı olarak kendilerine ait diğer Apple ürünlerine aktarılmasını sağlayacak bir uygulamadır (Apple, 2011). Bu yönüyle, *iCloud*, bireysel kullanıcıları hedefleyen bir SaaS uygulamasıdır.

3.3.3 Google

1998 yılında o günkü arama motorlarından daha farklı bir arama tekniği kullanan *Google Search* hizmetini sunarak faaliyete geçen **Google**, zamanla alanının en büyük firması haline gelmiştir. Google, faaliyete başladığı günden bu yana, farklı kullanıcılara aynı belge üzerinde internet üzerinden düzenleme yapma imkânı veren *Google Docs*, internet sayfalarının çevirisini yapan *Google Translate*, e-posta iletişimi imkânı sunan *Gmail* vb. birçok yeni hizmet oluşturmuştur. Esasında 2004 yılından itibaren hayata geçirdiği *Gmail* ile bir çeşit SaaS örneği sunmakta olan Google, son yıllarda, *Google App Engine* adıyla PaaS ve *Google Apps* adıyla da SaaS modelinde yeni bulut bilişim hizmetleri sunmaya başlamıştır.

Hizmet alıcıların Google'ın altyapısı üzerinde web uygulamaları oluşturmalarını ve barındırmalarını sağlayan *Google App Engine*, söz konusu uygulamalar tarafından tüketilen bellek, CPU veya bant genişliği kapasitesinin belirli bir miktarından sonrası için fiyatlandırılmaktadır (Mather vd., 2009, s.205). Kurumsal e-posta ve birlikte çalışma imkânı sağlayan ve e-posta güvenliği ve uyumluluğuna ilişkin çeşitli ürünler

de sunan *Google Apps* ise kullanıcı başına ve depolama miktarına göre belli bir lisans ücretiyle fiyatlandırılmaktadır (Mather vd., 2009, s.205).

3.3.4 Microsoft

1975 yılında kurulan **Microsoft**, özellikle *Windows* serisi işletim sistemleri ve bunlar üzerinde çalışan *Office*, *SQL Server*, *Visual Studio* gibi yazılım uygulamaları dünya çapında kullanılan dev bir yazılım şirkettir.

Son yıllarda, bulut bilişim alanında hizmet vermeye başlayan Microsoft sunucu sanallaştırma ve birleştirme desteği de sağlamaktadır. Microsoft'un PaaS modeliyle hizmet sunduğu bulut bilişim platformu *Azure Services Platform* olarak adlandırılmaktadır. Bu platform, hizmet alıcılara, üzerinde uygulamalarını geliştirebilecekleri ve çalıştırabilecekleri *Windows Azure* işletim sistemini sağlamaktadır. Microsoft'un SaaS ve IaaS hizmeti sunduğu da bilinmektedir.

4 BULUT BİLİŞİMİN DÜZENLEME BOYUTU

Ekonomiye katma değer sağlayacak pek çok imkân sunmayı vaat etmesine rağmen, bulut bilişimin söz konusu imkânlarından tam anlamıyla yararlanabilmek için, öncelikle yaygın olarak benimsenmesini engelleyen endişeler bertaraf edilmelidir. Bu amaçla, bulut bilişim konusunda gerek teknik, gerekse yasal boyutta mevcut olan düzenleme eksikliğinin giderilmesi gerekmektedir. Ancak, teknik standartlar ve yasal mevzuat, uygun şartların olgunlaşmasını gerektiren uzun süreçler sonunda oluşturulabilmekte; dolayısıyla Bilgi Çağında her geçen gün ortaya çıkan pek çok teknoloji, model, ürün, hizmet vb. unsurda olduğu gibi, bulut bilişimde de düzenlemeler teknolojik gelişmelerin gerisinden gelmektedir.

Son yıllarda, yeni bir BT hizmet sunum modeli olan bulut bilişim konusunda mevcut olan düzenleme eksikliği, uluslararası ve ulusal çapta pek çok resmi kuruluş ve sivil toplum kuruluşunu (STK) harekete geçirerek, bu eksikliğin giderilmesi yönünde çalışmalar yapmalarına yol açmıştır. Bu bölümde, söz konusu çalışmalardan örnekler vermek ve ülkemizdeki mevcut durumu incelemek suretiyle bulut bilişim teknik ve yasal düzenleme boyutuyla değerlendirilmektedir.

4.1 Teknik Düzenleme ve Standardizasyon Boyutu

Hizmet alıcılar açısından, bulut bilişim hizmetlerini tercih edip etmeme konusunda kritik etkenlerden biri, herhangi bir hizmet sağlayıcının bulutunda saklanan verileri, gerektiğinde başka bir hizmet sağlayıcının bulutuna kolaylıkla ve düşük maliyetle taşıyabilme hususudur. Öte yandan, hizmet sağlayıcılar açısından da, dağıtık bilgisayar ağı yönetimi, bellek yönetimi, yük dengeleme (*load balancing*), kimlik yönetimi ve güvenliğe ilişkin standartlar ile altyapı esnekliğine imkân veren standartların varlığı büyük önem taşımaktadır (ITU-T, 2009).

Günümüzde, bulut bilişim hizmetlerinin yaygın olarak benimsenmemiş olması, kısmen mevcut hizmetlerin sanallaştırma veya API tanımları konusunda birbirlerinden çok farklı teknolojilere dayanmasından kaynaklanmaktadır (ETSI, 2010). Söz konusu farklılıklar, hizmet alıcıların, hizmet sağlayıcıya bağımlılık endişesi duymasına yol açmaktadır.

OECD'ye (2009) göre, bulut bilişimin ne kadar yaygın kabul göreceğini etkileyen en kritik soru, "Hizmet alıcıların gerçekten hizmet sağlayıcılar arasında seçim yapma şansları olacak mı, yoksa belli bir hizmet sağlayıcıya bağımlı mı kalacaklar?" sorusudur. İnternetin 1980lerin sonunda ve 1990larda bu denli yaygınlaşmasını, standartları veya mimarisinin tek veya az sayıda firmadan oluşan herhangi bir tekelin egemenliğinde olmayıp, bilakis çok paydaşlı olmasına bağlayan OECD (2009); bulut bilişimin de benzer şekilde yaygınlaşması için açık standartlar geliştirilerek pazarın sadece kendine özgü standartları olan birkaç hizmet sağlayıcıya bırakılmaması gerektiğini belirtmektedir. OECD (2009), bulut bilişim hizmetleri açık standartlara göre geliştirildiği takdirde, hizmet sağlayıcıların kendilerine özgü teknolojiler kullanarak hizmetlerini farklılaştırma ve hizmet alıcıları kendilerini bağımlı hale getirme eğilimleri karşısında hizmet alıcıların güç kazanacağını ifade etmekte ve bulut bilişim pazarı için üç farklı senaryo öngörmektedir:

- 🔑 Bulutlar senaryosu: Birkaç büyük hizmet sağlayıcının ölçek ekonomisi, kendilerine özgü standartlar ve devlet politikaları ile pazarın kontrolünü elinde bulundurması ve hizmet alıcıların bir buluttan diğerine geçememesi
- 🌩 Bulutlu gökyüzü senaryosu: Birkaç büyük hizmet sağlayıcının kendilerine özgü standartları olmasına rağmen, hizmet alıcıların verilerini bir buluttan diğerine taşıyabilmesi, ancak verilerini ayrı, uygulamalarını ayrı bulutta tutamaması
- 🌞 Açık gökyüzü senaryosu: Açık standartlar, açık arayüzler ve açık kaynak yazılımları sayesinde pek çok farklı hizmet sağlayıcının bulutlarını birleştirerek küresel bir bulut oluşturması ve hizmet alıcıların tam rekabetçi pazarın avantajlarından yararlanması

İnternet aracılığıyla haberleşen bilgisayarlar tarafından kullanılan İletim Kontrol Protokolü/İnternet Protokolü (TCP/IP) protokol takımının yaratıcılarından biri olan, bu yönüyle “İnternetin babası” olarak nitelendirilen Vinton Cerf, yapmış olduğu bir açıklamada bu konuyu şöyle yorumlamaktadır (Cerf, 2009):

“Her bulut kendi içinde bir sistem. Farklı bulutlar arasında bilgi alışverişini tasvir etmek söz konusu değil, çünkü ne ‘başka bir bulut’ kavramını, ne de alınıp verilecek olan bilgiyi tanımlamak mümkün. Dahası, eğer bir buluttaki bilgi yetkili kullanıcılar dışındakilerin erişimine karşı korunuyorsa, bu korumanın nasıl gerçekleştirildiğini veya bilgi başka bir buluta taşındığında bu korumanın nasıl nakledileceğini nitelemek de imkânsız.”

Söz konusu imkânsızlıkları giderebilmenin yolunun bulut bilişim hizmetlerinde alınıp verilen bilgiler, hizmet alıcı arayüzleri vb. unsurlara teknik düzenlemeler getirmekten geçtiği hususundan hareketle, son yıllarda, bazı uluslararası ve ulusal standardizasyon kuruluşları, kendi bünyelerinde bulut bilişimle ilgili çalışmalar yapmak üzere çeşitli birimler oluşturmuştur. Ayrıca, bu kuruluşların yanı sıra, sadece bulut bilişimin standardizasyonuna hizmet etmek amacıyla kurulan STKlar da bulunmaktadır. Dolayısıyla, önümüzdeki yıllarda, Cerf (2009) tarafından da vurgulanan imkânsızlıkların giderileceği düşünülmektedir.

4.1.1 Standardizasyon kuruluşlarının çalışmaları

Son yıllarda, bulut bilişime ilişkin standartların eksikliği üzerinde önemle durulan bir konu haline gelmiştir. Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu (ISO) başta olmak üzere, birçok standardizasyon kuruluşu bu konuyla ilgili çalışmalar yapmaya başlamıştır.

4.1.1.1 Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu

1947 yılında kurulan ISO, ülkemizi temsilen Türk Standartları Enstitüsü’nün (TSE) de aralarında bulunduğu kamu ve özel sektörden 159 üyesi ile uluslararası standartlar

geliştiren ve yayımlayan dünyanın en büyük standardizasyon kuruluşudur. Belli bir konuyla ilgili paydaşlar veya sektör tarafından ISO'ya iletilen standartlaşma ihtiyacı değerlendirilerek, işlem maddesi haline dönüştürülmekte, ISO bünyesindeki ilgili teknik komiteye havale edilerek standardizasyon süreci başlatılmakta ve sürecin sonunda ortaya çıkan ürün uluslararası standart olarak kabul görmektedir.

İnternet üzerinden BT hizmet sunumunun yaygınlaşması üzerine bu alanda doğan ihtiyaca binaen, 2009 yılında ISO ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu'nun (IEC) BİT standartlarından sorumlu ortak teknik komitesi olan JTC1 altında Dağıtık Uygulama Platformları ve Hizmetleri adlı bir alt komite (SC38) kurulmuştur. SC38 altında Web hizmetleri (*Web services*), SOA ve bulut bilişim konularında çalışmalar yapan 3 farklı çalışma grubu bulunmaktadır (ISO, 2011):

SC38 altında yer alan Bulut Bilişim Çalışma Grubu'nun (SGCC) görevleri şunlardır:

- ✓ Bulut bilişime ilişkin bir sınıflandırma, terminoloji ve değer önermesi ortaya koymak
- ✓ JTC1 N9687¹ belgesinden başlayarak, JTC1 ve diğer standart geliştirme kuruluşları ve birliklerinin çalışmalarını inceleyerek bulut bilişimin standardizasyonu ile ilgili mevcut durumu analiz etmek
- ✓ Pazarın ve ilgili paydaşların standardizasyon ihtiyaçlarını ve ele alınması gereken güçlükleri belgelemek
- ✓ Bulut bilişimle ilgili diğer standart geliştirme kuruluşları ve birlikleri ile işbirliği yaparak birlikte hareket etmek
- ✓ Konuyla ilgili daha fazla tarafın ihtiyaçlarını toplamak amacıyla herkese açık toplantılar yapmak
- ✓ Yapılan çalışmalar ve önerileri içeren bir rapor oluşturmak

¹ JTC1 N9687, JTC1 altındaki Planlama Çalışma Grubu tarafından hazırlanan "JTC1'in Bulut Bilişimle İlgili Potansiyel Çalışmalarına İlişkin Rapor"u nitelemektedir. Bu rapor, bulut bilişimle ilgili belli konuların, standardizasyon imkânları yönünden genel bir değerlendirmesini sunmaktadır (Lee, 2009).

4.1.1.2 Uluslararası Telekomünikasyon Birliği

1866 yılında Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 16 ülke tarafından kurulan ITU'nun hâlihazırda devlet bazında 192 ve özel sektörden 700'ün üzerinde üyesi vardır. BTK'nın ülkemizi temsilen üyesi olduğu ITU, BİT hakkında çalışmalar yürüten ve kamu ve özel sektör kuruluşlarına gelişmekte olan bilgi ve iletişim teknoloji ve hizmetleri alanında küresel çapta bir merkez sunan ana BM ajansıdır.

ITU bünyesinde yer alan Telekomünikasyon Standardizasyon Sektörü (ITU-T), 2009 yılında, kamu hizmeti bilişimi, dağıtımli bilişim ve bulut bilişimi genel olarak inceleyen bir izleme raporu yayımlamıştır (ITU-T, 2009). Bu raporda, bulut bilişimde standardizasyon eksikliğine dikkat çekilerek, konuyla ilgili çeşitli STKların çalışmaları da özetlenmektedir.

ITU-T, ayrıca, çeşitli çalışma grupları ve odak gruplar oluşturmak suretiyle BİT konusunda standardizasyon faaliyetleri yürütmektedir. Çalışma gruplarına sadece ITU üyeleri dâhil olabilirken, odak gruplar üye olmayanların da katılımına açık olan forum benzeri yapılanmalardır. Söz konusu odak gruplardan biri olan Bulut Bilişim Odak Grubu (FG-Cloud), 2010 yılının Şubat ayında düzenlenen bir Telekomünikasyon Standardizasyon Danışma Grubu (TSAG) toplantısı sonrasında (ITU, 2011a), bulut bilişime ilişkin standardizasyon ihtiyacını karşılamak üzere çalışmalar yapması amacıyla oluşturulmuştur.

TSAG'ye bağlı olarak çalışan FG-Cloud'un görevleri şunlardır (ITU, 2011b):

- ✓ Telekomünikasyon ve BİT'in bulut bilişim yararına gelişimine katkıda bulunmak için gereken standart önceliklerini ve bu gelişimin standart oluşturma konusunda potansiyel etkilerini belirlemek
- ✓ ITU-T'nin faaliyet alanı kapsamında, sabit ve mobil şebekelere ilişkin yeni çalışma alanlarına ihtiyaç duyulup duyulmadığını tespit etmek

- ✓ Birlikte çalışabilirliğin ve standardizasyonun hangi bileşenler için daha fazla yarar sağlayacağını analiz etmek
- ✓ Telekomünikasyon ve BİT'in bulut bilişim yararına gelişimine ilişkin özellikleri ve güçlükleri ITU-T ve diğer standardizasyon topluluklarına tanıtmak
- ✓ Telekomünikasyon ve BİT'in bulut bilişim yararına standardizasyonunun uygun zamanlamasını yapabilmek amacıyla bulut bilişimin özellikleri ve fonksiyonlarının değişim hızını analiz etmek

ITU-T bünyesinde yer alan çalışma gruplarıyla işbirliği halinde çalışan FG-Cloud, gerek bulut bilişim sektörü, gerekse konuyla ilgili standart geliştirme kuruluşları ile de koordinasyon halindedir. ISO/IEC/JTC1/SC38/SGCC de bu grubun ilişkili olduğu taraflardan biridir (ITU, 2001b).

4.1.1.3 Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü

1988 yılında Avrupa'nın telekomünikasyon ve BİT standardizasyonu ihtiyacını karşılamak amacıyla kurulan ETSI, günümüzde dünya çapında kabul gören bir standardizasyon kuruluşu haline gelmiştir. Avrupa Birliği (AB) tarafından da resmi olarak tanınan ETSI'nin 63 ülkeden 700'den fazla üyesi bulunmaktadır. Ülkemizden BTK, Türk Telekomünikasyon A.Ş. ve Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. gözlemci statüsünde, TÜBİTAK UEKAE ise araştırma kuruluşu statüsünde ETSI üyesidir.

2006 yılında, ETSI bünyesinde, yeni nesil şebekeler ve dağıtımli bilişim uygulamalarında ihtiyaç duyulan birlikte çalışabilirlik unsuruna katkı sağlayabilecek, o zaman mevcut olanlara göre daha resmi standartlar ve test spesifikasyonları oluşturabilmek amacıyla Grid Teknik Komitesi (TC Grid) kurulmuştur. TC Grid gerek konuyla ilgili diğer standardizasyon kuruluşları, gerekse özel sektör ile işbirliği halinde dağıtımli bilişime ilişkin bazı standartlar oluşturmuştur.

Ancak, son yıllarda dağıtımli bilişim modelinin yerini yavaş yavaş bulut bilişim modeline bırakmasıyla; bulut bilişim alanında standardizasyon ihtiyacı daha fazla gündeme gelmiştir. Bu gelişmeye binaen, 2009 yılında, TC Grid, ETSI tarafından Bulut Teknik Komitesi (TC Cloud) olarak yeniden adlandırılarak bulut bilişim alanında çalışmaya başlamıştır. Bu çalışmalar kapsamında, TC Cloud, 2009 yılında;

- ✓ “Dağıtımli bilişim ve bulut bilişim teknolojisi: Elektronik haberleşme sektörü için birlikte çalışabilirlik ve standardizasyon” başlıklı bir beyaz belge (2009a) ile
- ✓ ETSI TR 102 659-1 (2009b) ve ETSI TR 102 659-2 (2009c) sayılı teknik raporları yayımlamıştır.

Ayrıca, TC Cloud, 2010 yılının Nisan ayında yayımladığı ETSI TR 102 997 sayılı teknik rapor ile bulut bilişim hizmetlerine ilişkin standardizasyon ihtiyaçlarının bir ön analizini ortaya koymuştur (ETSI, 2010). Söz konusu analize göre, şu hususlarda öncelikli standardizasyon ihtiyacı bulunmaktadır:

- ✓ Uygulamaların bir buluttan diğerine taşınabilirliği
- ✓ Birden fazla bulutun, tek bir uygulamayı destekleyecek şekilde birlikte çalışabilirliği
- ✓ BT ve bilgisayar ağı kaynaklarının sıkı entegrasyonu
- ✓ Ağ ve veri iletişimine ilişkin APIlerin özellikleri
- ✓ Uygulama tasarlama, geliştirme, test etme ve konumlandırma desteği
- ✓ Uygulamalar için kaynak kullanım oranı ve erişilebilirlik kalitesinin optimizasyonu
- ✓ Tarafların beklenti ve sorumluluklarının SLAlerde net olarak tanımlanması
- ✓ Kişisel mahremiyetin ve veri gizliliğinin korunması ve güvenliğin sağlanması
- ✓ Yasal yetki ve sorumlulukların çerçevesinin belirlenmesi
- ✓ Gerçek zamanlıya yakın iletişim gerektiren görsel ve işitsel verilerin özellikleri
- ✓ Yazılım lisanslama

Hâlihazırda, TC Cloud, söz konusu analize dayanarak bulut bilişim alanındaki standardizasyon çalışmalarını sürdürmektedir.

4.1.1.4 Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü

ABD Ticaret Bakanlığı'na bağlı bir ajans olan NIST, 1901 yılında, ülkenin ilk fiziki bilimler laboratuvarı olarak kurulmuştur. Kuruluşundan bu yana görüntü işlemcilerden duman detektörlerine, DNA testinden mamografide kullanılan X-ray standartlarına kadar pek çok bilimsel konuda çalışmalar yapan ve ürünler ortaya koyan NIST, Bilgi Çağı ile birlikte BİT'te yaşanan gelişmelere paralel olarak, çalışma kapsamını genişleterek BİT konusunda da çalışmalar yapmaya başlamıştır. Bu bağlamda NIST bünyesinde oluşturulan bir birim, BİT alanındaki diğer çalışmalarının yanı sıra, bulut bilişim alanında da teknik kılavuzlar oluşturmak ve standartlar geliştirmek suretiyle bulut bilişimin kamu ve özel sektörde etkin ve güvenli şekilde kullanımını yaygınlaştırmayı amaçlamaktadır.

Söz konusu birimin çalışmaları kapsamında, NIST, 2009 yılında kamu ve özel sektörden ilgili tarafların katkısını alarak oluşturduğu bulut bilişim tanımı ile bulut bilişimin temel unsurları, hizmet sunum ve konumlandırma modellerini ortaya koymuştur. Bu tanım, konu ile ilgili literatürde en yaygın benimsenen tanım olup, bulut bilişim pazarı büyüdükçe ve bu model olgunlaştıkça geliştirilmeye de müsait durumdadır.

Ayrıca, NIST, 2010 yılının Mayıs ayında bulut bilişimin birlikte çalışabilirlik, taşınabilirlik ve güvenliğine ilişkin standartlar oluşturma konusunda kamu ve özel sektörü bir araya getirerek ilgili çalışmaları başlatmak amacıyla bir bulut bilişim forumu ve çalıştay düzenlemiştir.

NIST, bahse konu çalıştayda Bulut Bilişimin Daha Hızlı Benimsenmesi için Standartlaşmanın Hızlandırılması (SAJACC) adlı projesini de tanıtmıştır. Bu proje, bulut bilişimin daha yaygın kabul görmesini sağlayacak olan resmi standartların oluşturulmasının epeyce uzun süreceği ve bu sürenin bulut bilişimin gelişmesini geciktireceği noktasından hareketle, ilk etapta standardizasyon ihtiyacı duyulan

öncelikli hususlara ilişkin hızlandırılmış ön-standartlar oluşturmayı amaçlamakta ve güvenliğe özel önem vermektedir (Badger ve Grance, 2010).

4.1.2 Sivil toplum çalışmaları

Bulut bilişime ilişkin standartlar ortaya koymak amacıyla çeşitli birimler oluşturan uluslararası ve ulusal standardizasyon kuruluşlarının yanı sıra, Dağıtık Yönetim Görev Gücü (DMTF) gibi bazı STKlar da son yıllarda aynı amaca hizmet eden çeşitli faaliyetler yürütmeye başlamışlardır. Ayrıca, sadece bulut bilişime ilişkin çalışmalar yapmak üzere oluşturulan Açık Bulut Konsorsiyumu (OCC) gibi pek çok STK da bulunmaktadır.

4.1.2.1 Dağıtık Yönetim Görev Gücü

1992 yılında oluşturulan ve günümüzde gerek kamu ve özel sektör kuruluşlarından, gerekse bireysel katılımcılardan oluşan 5000'den fazla üyesi bulunan DMTF; sistem yönetim standartları geliştirerek hem kurumsal BT yönetiminde, hem de internet ortamında birlikte çalışabilirliği arttırmayı amaçlayan bir sektör kuruluşudur (DMTF, 2011). Bu amaçla, kurulduğu günden bu yana pek çok BT yönetim standardı geliştiren DMTF'nin bulut bilişim ile ilgili çeşitli çalışmaları bulunmaktadır.

DMTF bünyesinde yer alan Açık Bulut Standartları Geliştirme Merkezi, özel, kamuya açık ve hibrit bulutların birlikte çalışabilirliğini kolaylaştırmaya yönelik standartlar oluşturmayı amaçlayan bir çalışma grubudur. Öncelikli alanları kaynak yönetim protokolleri, veri paketleme formatları ve güvenlik mekanizmalarıdır. Yönetiminde AMD, Cisco, Citrix, EMC, HP, IBM, Intel, Microsoft, Novell, Rackspace, Red Hat, SAVVIS, SunGard, Sun ve VMware gibi belli başlı BT firmalarının temsilcileri bulunmaktadır. Merkez, 2009 yılının Kasım ayında Birlikte Çalışabilir Bulutlar adlı bir beyaz belge yayımlamıştır (DMTF, 2009a).

Ayrıca, DMTF'nin Sanallaştırma Yönetimi (VMAN) adlı projesi, sanallaştırılmış heterojen ortamların operasyonel yönetimine ilişkin konularda teknik standartlar geliştirmeyi amaçlamaktadır. VMAN kapsamında, sanallaştırmaya ilişkin pek çok teknik rapor ve beyaz belge hazırlanmış ve Açık Sanallaştırma Formatı (OVF) standardı geliştirilmiştir.

OVF, sanal makineler üzerinde çalışan yazılımların paketlenmesi ve dağıtımına yönelik açık, güvenli, taşınabilir ve genişletilebilir bir format ortaya koymaktadır (DMTF, 2009b). Bir sanal makine üzerinde konumlandırılabilen bir veya daha fazla sanal sistemi içeren bir paketleme ve dağıtım birimi de OVF paketi olarak adlandırılmaktadır. OVF, herhangi bir işletim sistemi veya işlemciye bağımlı değildir.

2009 yılının Şubat ayında 1.0.0 sürüm numarası ile yayımlanan OVF'nin sürümü 2010 yılının Ocak ayında 1.1.0 olarak güncellenmiştir. Birçok sanallaştırma hizmet sağlayıcısı tarafından benimsenen ve ürünlerinde kullanılan OVF, Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) tarafından da INCITS 469-2010 numarası ile standartlaştırılmıştır (ANSI, 2011).

4.1.2.2 Yapılandırılmış Bilgi Standartları Geliştirme Organizasyonu

1993 yılında kurulan ve 1998 yılında isim değiştiren Yapılandırılmış Bilgi Standartları Geliştirme Organizasyonu'nun (OASIS), kamu ve özel sektörden 5000'den fazla üyesi bulunmaktadır. Web hizmetleri, güvenlik, e-uygulamalar gibi pek çok konuda standardizasyon çalışmaları yürüten OASIS, bulut bilişimi de SOA ve bilgisayar ağı yönetimi modellerinin doğal bir uzantısı olarak görmektedir (OASIS, 2011).

OASIS, kurulduğu günden bu yana;

- ✓ Güvenlik, erişim ve kimlik yönetimi,

- ✓ İçerik, format denetimi ve veri alışverişi,
- ✓ Kayıt, izin ve bellek yönetimi,
- ✓ SOA modelleri, bilgisayar ağı yönetimi, hizmet kalitesi ve birlikte çalışabilirlik konularında çeşitli standartlar² geliştirmiştir.

2010 yılının Mayıs ayında OASIS bünyesinde Bulutta Kimlik Yönetimi (IDCloud) adlı bir teknik komite oluşturulmuştur. Söz konusu komite, ilk etapta, mevcut kimlik yönetim standartlarında bulunan eksiklikleri ve bu standartlar çerçevesinde birlikte çalışabilirliği sağlamak için duyulan profil ihtiyaçlarını tespit etmeyi amaçlamaktadır (OASIS, 2011). IDCloud, ayrıca, belli kullanım senaryoları üzerinde risk ve tehdit analizleri yapacak ve açıklıkları bertaraf etmeye yönelik kılavuzlar geliştirecektir. IDCloud, ITU-T ve Bulut Güvenliği Birliği (CSA) ile de işbirliği halinde çalışmaktadır.

Ayrıca, 2011 yılının Ocak ayında OASIS bünyesinde, son yıllarda hızla gelişen bulut bilişim ve sosyal paylaşım ağlarında kişisel mahremiyetin korunması konusunda duyulan ihtiyaca binaen, bu konuda çalışmalar yapmak üzere Mahremiyet Yönetimi Referans Modeli (PMRM) adlı bir teknik komite kurulmuştur (OASIS, 2011).

4.1.2.3 Açık Bulut Konsorsiyumu

2008 yılında oluşturulan OCC, NASA'nın da aralarında bulunduğu pek çok kamu ve özel sektör kuruluşu ile akademik üyeye sahiptir. OCC, bulut bilişim standartları, bulutlar arası birlikte çalışabilirliği sağlayacak çerçeve modeller ve örnek uygulamaların geliştirilmesini desteklemekte ve bulut bilişim için kıyaslama ölçütleri belirlemektedir. Bunlara ilaveten, OCC, bulut bilişim için test yatakları (*testbed*) oluşturmakta ve bilimsel araştırmalarda kullanılan bulut bilişim altyapıları işletmektedir.

² OASIS tarafından geliştirilen standartlardan bazıları Güvenlik bildirim işaretleme dili (SAML), Hizmet sunumu işaretleme dili (SPML), Ofis uygulamaları için açık belge formatı (ODF) ve Evrensel tanımlama, bildirim ve uyum (UDDI) standartlarıdır.

Hâlihazırda, OCC altında;

- ✓ Büyük Veri Bulutları için Standartlar ve Birlikte Çalışabilirlik,
- ✓ Açık Bulut Test Yatağı (OCT),
- ✓ Açık Bilimsel Veri Bulutu,
- ✓ Bulutlar Arası Test Yatağı

adlı 4 farklı çalışma grubu bulunmaktadır.

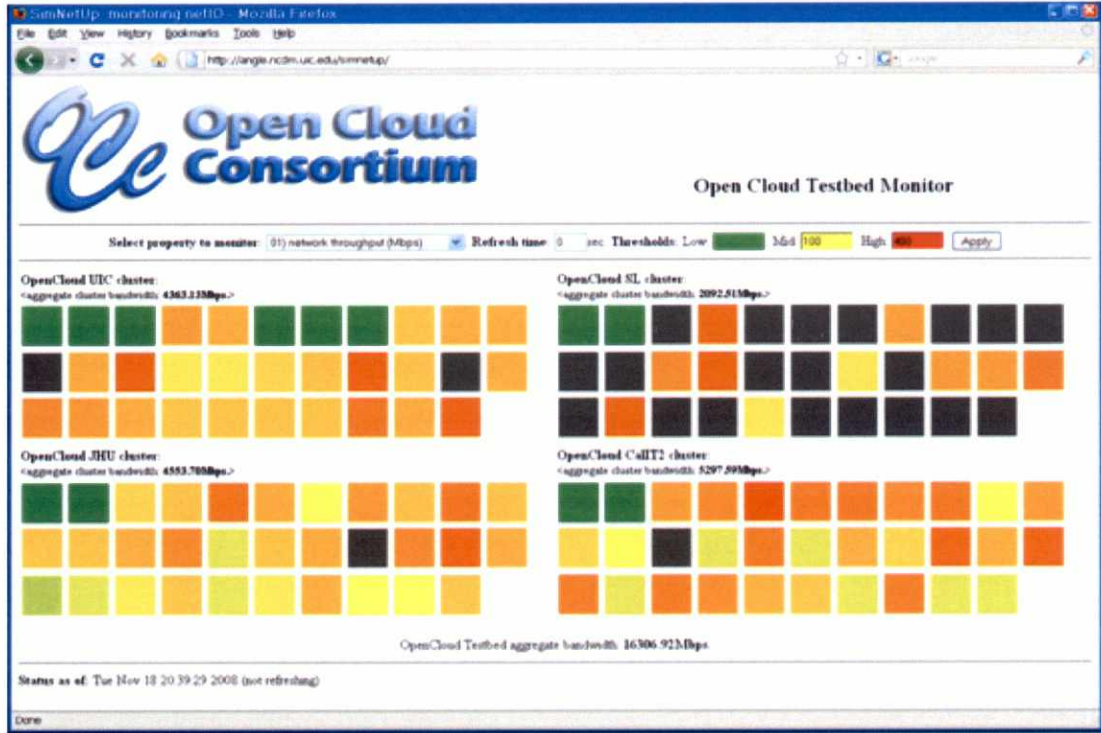
Farklı bulut sistemlerini kıyaslamak, onların birlikte çalışabilirliğini test etmek, yeni geliştirilen altyapılar üzerinde uygulayarak sonuçlarını gözlemlemek amacıyla oluşturulan OCT'de değişik bulut bilişim istemleri ve hizmetleri³ araştırma amaçlı kullanılmıştır (Grossman vd., 2009). OCT, bulutta yer alan raf ve işlemcilerin katılımcı kurum ve kuruluşlar tarafından alındığı, bunların yönetiminin ise OCC tarafından yapıldığı bir kondominyum bulutudur (Grossman, 2010). OCC, ABD Ulusal Bilim Kurumu (NSF) tarafından da maddi olarak desteklenmektedir.

OCT'nin ilk aşamasında ABD'de farklı yerleşim yerlerinde bulunan 4 veri merkezinden 256 işlemcili 128 bilgisayar saniyede 10 GB'lık (10 GB/s) veri iletim hızı ile birbirine bağlanmıştır. İkinci aşamada, katılımcı veri merkezi sayısı 9'a, bilgisayar sayısı 1000 işlemcili 250 bilgisayara çıkartılmıştır. Üçüncü aşamada ise 10 GB/s'lik hıza sahip bazı bağlantıların saniyede 100 GB/s'lik hıza çıkartılması planlanmaktadır (Grossman vd., 2009).

OCC tarafından oluşturulan, OCT'de yer alan her bilgisayardaki CPU, bellek ve disk kapasitesi vb. kaynakların kullanımını internet üzerinden gerçek zamanlı olarak izleme, dolayısıyla kıyaslama yapma ve yazılım hatalarını bulma imkânı veren basit arayüz Şekil 4.1'de gösterilmektedir.

³ OCT'de araştırma amaçlı kullanılan bulut bilişim hizmeti sunan sistemlerden bazıları Eucalyptus, Hadoop, CloudStore (KosmosFS), Sector/Sphere ve Thrift'dir.

Şekil 4.1 Açık Bulut Test Yatağı izleme arayüzü



Söz konusu test yatağının, bulut bilişimin geleceği açısından önemli bir deneysel nitelik taşıdığı değerlendirilmektedir.

4.1.2.4 Açık Bulut Manifestosu

Açık Bulut Manifestosu (OCM), 2009 yılında, kurum ve kuruluşların, bulut bilişimin avantajlarından yararlanırken; aynı zamanda seçme özgürlüğü, esneklik ve açıklık imkânlarına da sahip olmaları gerektiğini savunan bir grup tarafından ortaya konan bir takım ilkeleri kapsayan belgedir (OCM, 2011). Hâlihazırda, söz konusu ilkeler 400'ün üzerinde firma tarafından desteklenmektedir. OCM, aynı zamanda bu belgeyi hazırlayanlar ve destekleyenlerden oluşan gayri resmi grubu da nitelemektedir.

OCM'ye (2009) göre, bulutta açıklığın sağlanması ve hizmet alıcılara esneklik, çeviklik ve hizmet sağlayıcılar arasında seçim yapabilme hakkı sunulması için, benimsenmesi gereken temel ilkeler şunlardır:

1. Hizmet sağlayıcılar, bulut bilişimin yaygınlaşmasını engelleyen çekinceleri bertaraf etmek için açık işbirliği içinde bulunmalı ve standartlara uymalıdır.
2. Hizmet sağlayıcılar, pazardaki mevcut pozisyonlarını, hizmet alıcıları kendi bulutlarına bağımlı hale getirmek için kullanmamalıdır.
3. Hizmet sağlayıcılar, mümkün olan her durumda, mevcut standartları kullanmalıdır. BT sektöründe yeterince standardizasyon yatırımı yapılmıştır, bunlar tekrar edilmemelidir.
4. Yeni standartlar geliştirmeye veya mevcut standartlarda değişiklik yapmaya ihtiyaç duyulduğunda, makul ve faydacı davranılarak tekrardan kaçınılmalıdır.
5. Bulutta açıklığa ilişkin her türlü çalışma, sadece hizmet sağlayıcıların teknik ihtiyaçlarına göre değil, özellikle hizmet alıcıların ihtiyaçlarına göre yönlendirilmeli ve bunlara göre test edilerek geçerliliği sınanmalıdır.
6. Bulut bilişim standardizasyon kuruluşları, taraftar grupları ve toplulukları, çalışmalarında çelişki veya tekerrür olmasını engellemek amacıyla iletişim ve işbirliği halinde çalışmalıdır.

4.1.2.5 Açık Grid Forumu

2006 yılında, dağıtımli bilişim üzerine standardizasyon çalışmaları yürüten Küresel Grid Forumu ve işletmelerde grid uygulamaları üzerine çalışan Kurumsal Grid Birliği'nin birleşmesi ile oluşan Açık Grid Forumu (OGF)'nin 400'ün üzerinde özel sektör ve akademik kuruluştan binlerce üyesi bulunmaktadır. Uygulamalı dağıtık bilişimin yaygınlaşması ve gelişmesi yönünde çalışmalar yapan uluslararası çapta bir STK olan OGF, bu çalışmalarını açık forumlar üzerinden yürütmektedir. Bu forumlarda, pazar eğilimleri araştırılmakta, en iyi uygulamalar paylaşılmakta ve bu uygulamalar standartlarla birleştirilmektedir.

OGF bünyesinde, 2009 yılının Nisan ayında, IaaS hizmet sunum modelinin tanımlanması, sunulması ve izlenmesine dair bir API geliştirmek amacıyla Açık Bulut Bilişim Arayüzü (OCCI) Çalışma Grubu kurulmuştur (OGF, 2011a). Söz konusu API'nin geliştirilme aşamasında, mümkün olduğunca OVF gibi mevcut standartları tanımlayıcı ve DMTF ve SNIA gibi kuruluşların standardizasyon çalışmalarını birleştirici nitelikte olmasına dikkat edilmiştir.

OGF, 7 Nisan 2011'de OCCI Çalışma Grubunun çalışmaları sonunda oluşturulan OCCI spesifikasyonunu resmen yayımlamıştır. Başlangıçta IaaS üzerine odaklanılmış olsa da, SaaS ve PaaS modelleri için de uygulanabilir durumda olan bu spesifikasyon; OCCI çekirdek modelini (OGF, 2011b) ve OCCI altyapısını (OGF, 2011c) tasvir eden bir protokol ve API sunmaktadır. Söz konusu çalışma, bulut bilişim alanında ilk standartlardan biridir.

4.1.2.6 Bulut Bilişim Kullanım Senaryoları Grubu

2009 yılında kurulan Bulut Bilişim Kullanım Senaryoları Grubunun 1800'ün üzerinde bireysel üyesi bulunmaktadır. Grup, faaliyetlerini OCM'nin belirlediği ilkelere dayanarak yürüttüğünü ifade etmektedir (2010). Bulut bilişimin aktörlerini ve söz konusu aktörlerin bulut bilişim hizmetlerini ne şekilde kullandıklarına dair senaryoları belirlemeyi amaçlayan grup, 2010 yılının Şubat ayında "Bulut Bilişim Kullanım Senaryoları" başlıklı bir beyaz belge (2010) yayımlamıştır. Söz konusu belgede, kamuya açık, özel ve hibrit bulutlarda son kullanıcı, hizmet alıcı ve hizmet sağlayıcı arasındaki olası etkileşim senaryolarının yanı sıra, bu senaryolarda ihtiyaç duyulan SLA yükümlülüklerine de yer verilmektedir.

4.1.2.7 Bulut Denetimi Grubu

2010 yılının Ocak ayında oluşturulan Bulut Denetimi Grubu, 250'nin üzerinde bireysel ve kurumsal üyeye sahiptir. Amacı, hizmet alıcıların bulut altyapı, platform ve uygulamalarının denetim, bildirim, değerlendirme vb. işlemlerini otomatize edebilecekleri, hizmet sağlayıcıların ise bu işlemleri açık, genişletilebilir ve güvenli olarak kullanabilecekleri ortak arayüzler oluşturmaktır (Bulut Denetimi Grubu, 2011). Grup, 2010 yılının Ekim ayı itibariyle CSA'nın himayesi altına girmiş bulunmaktadır.

4.1.2.8 Bulut Güvenliği Birliği

2008 yılının Kasım ayında faaliyete başlayan ve ITU, ENISA gibi kurumsal üyeleri bulunan CSA'nın amacı bulut bilişimde güvenliği sağlamak için en iyi uygulamaların kullanılmasını teşvik etmek ve bulut bilişimin diğer bilişim modellerinin güvenliğine destek olmak amacıyla kullanımına dair eğitimler vermektir. ABD, Brezilya, Çin, İspanya, İngiltere, İrlanda, İsrail, Japonya, Mısır, Şili'de şubeleri bulunan CSA bünyesinde, bulut bilişimle ilgili çeşitli konulara odaklanan 8 farklı çalışma grubu yer almaktadır. CSA tarafından yapılan başlıca çalışmalar şunlardır:

- ✓ Bulut Bilişime Yönelik Başlıca Tehditler adlı beyaz belge (Mart 2010)
- ✓ Bulut Bilişimin Kritik Hususları için Güvenlik Rehberi adlı beyaz belge (Aralık 2009)
- ✓ CSA Bulut Denetimleri Matrisi (Nisan 2010)

4.2 Yasal Düzenleme Boyutu

Önceki bölümlerde, bulut bilişimin getirileri ve riskleri değerlendirilirken üzerinde en fazla tartışılan, bir başka ifadeyle bulut bilişimin en can alıcı noktasını oluşturan

hususların bulut bilişimin beraberinde getireceği öngörülen yasal güçlükler olduğu belirtilerek, söz konusu güçlükler şu başlıklar altında değerlendirilmiştir:

- ☞ Tarafların sorumluluklarının belirsizliği
- ☞ Yargılama yetkilerinin belirsizliği
- ☞ Kişisel verilerin gizliliğinin korunması
- ☞ Fikri mülkiyetin korunması
- ☞ Elektronik delillerin toplanması

Bahse konu değerlendirmelerin bazı bölümlerinde, konuya ilişkin yasal düzenleme eksikliklerine dikkat çekilerek, bulut bilişim hizmet alım senaryolarında taraflar arasında oluşabilecek anlaşmazlıklarda, tarafların söz konusu eksikliklere bağlı olumsuz neticelerden en az şekilde etkilenmelerini sağlamaya yardımcı olabilecek bir takım tedbirlere yer verilmiştir. Bu tedbirlerin başında taraflar arasında SLA ve benzeri sözleşmeler düzenlenmesi ve bu sözleşmelerde karşılıklı sorumluluklar, QoS taahhütleri, herhangi bir anlaşmazlıkta uygulanacak ülke hukuku vb. kritik hususlara yer verilmesi gelmektedir.

Ancak, taraflar arasında önceden böyle bir sözleşme düzenlenmiş olsa da, buna dayanılarak kusurlu tarafa sadece bir takım maddi yaptırımlar uygulanabilecektir. Maddi yaptırımların ötesinde, tarafları birbirlerinin yanlış uygulamalarına karşı gerçek anlamda korumak için bulut bilişim hizmetlerinin sunumu, sağlam bir yasal çerçeveye dayandırılmalıdır. Burada kastedilen özellikli olarak bulut bilişimi ele alan ve düzenleyen bir yasal çerçeve değil, bulut bilişimin yukarıda listelenenleri kapsayan, ancak onlarla sınırlı olmayan yasal güçlüklerini doğrudan veya dolaylı olarak bertaraf etmeye yönelik her türlü yasal düzenlemedir.

Bu bölümde, öncelikle kişisel verilerin gizliliğinin korunması hususunda dünyada benimsenen farklı yaklaşımlar kısaca özetlenmekte, daha sonra uluslararası sözleşmelerde uygulanacak hukuk ve uluslararası delil sağlanması hakkındaki başlıca düzenlemeler ele alınmaktadır.

4.2.1 Kişisel verilerin gizliliği ve uluslararası iletimine ilişkin uluslararası yasal düzenlemeler

Kişisel verilerin gizliliğinin korunması konusunda, Mather vd.'ne (2009, s.162) göre, hâlihazırda, dünyada iki farklı temel düzenleyici yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan biri, AB'nin 1995/46/EC⁴ sayılı kişisel verilerin gizliliği direktifini esas alan ve AB üye ülkeleri tarafından benimsenen, diğeri ise Asya Pasifik Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (APEC) tarafından oluşturulan yaklaşımdır (Mather vd., 2009, s.162). Her iki yaklaşımda da, OECD'nin Kişisel Verilerin Gizliliğinin Korunması ve Sınırlar Ötesi İletilmesine Dair Kılavuzuna dayalı OECD yaklaşımının etkileri bulunmaktadır.

4.2.1.1 Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı yaklaşımı

1960 yılında kurulan ve ülkemizin de aralarında bulunduğu 30 üyesi olan OECD, ekonomiden çevreye, tarımdan teknolojiye kadar çok geniş bir alanda faaliyetler yürüten uluslararası bir kuruluştur. OECD bünyesinde yer alan Bilim, Teknoloji ve Sanayi Direktörlüğüne bağlı Bilgi, Bilgisayar ve İletişim Politikaları Komitesi (ICCP), OECD üyeleri başta olmak üzere tüm ülkelere kapsamlı BİT politikaları geliştirme konusunda rehberlik etmek üzere, BİT'in gelişimini, sosyal ve ekonomik etkilerini analiz etmekte; en iyi uygulama örnekleri, araştırma raporları, kılavuzlar ve istatistikler hazırlamakta ve yayımlamaktadır (Mirzaoğlu vd., 2009b, s.14).

ICCP tarafından 1980 yılında hazırlanan ve 2003 yılında revize edilerek geliştirilen **Kişisel Verilerin Gizliliğinin Korunması ve Sınırlar Ötesi İletilmesine Dair Kılavuz**⁵, uluslararası bilgisayar ağlarında dolaşan kişisel verilerin gizliliğinin korunmasına

⁴ 1995/46/EC sayılı direktifin orijinal adı "Directive 95/46/EC of the European Parliament and of The Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data" olup, kısaca kişisel verilerin gizliliği direktifi ("*privacy directive*") olarak nitelenmektedir.

⁵ Bu kılavuzun orijinal adı "OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data" olup kısaca "OECD Kişisel Verilerin Gizliliği Kılavuzu" olarak nitelenmektedir.

yönelik temel prensipleri ortaya koyan uluslararası bir mutabakat metni niteliğindedir. Söz konusu kılavuz, OECD'nin kişisel verilerin uluslararası iletimine ilişkin yaklaşımına esas teşkil etmektedir.

Kişisel verilerin yasa dışı bir şekilde toplanması, kötüye kullanılması veya ifşa edilmesinin temel insan haklarından birinin ihlali olarak değerlendirildiği OECD Kişisel Verilerin Gizliliği Kılavuzunda;

- ✓ Ülkeler arasında iletilen kişisel veri miktarının her geçen gün arttığı,
- ✓ Bazı ülkelerde kişisel verilerin gizliliğinin korunmasına ilişkin yasal çerçevenin oluşturulduğu veya oluşturulma aşamasında olduğu,
- ✓ Ulusal mevzuatlarda bulunan farklılıkların kişisel verilerin ülkeler arasında serbestçe iletimini güçleştirebileceği,
- ✓ Kişisel verilerin ülkeler arasında iletiminin sınırlandırıldığı takdirde ise bankacılık gibi önemli sektörlerin son derece olumsuz etkilenebileceği

vb. hususlar vurgulanarak, ulusal mevzuatların birbiriyle daha uyumlu hale getirilebilmesine destek olabilecek veya henüz bu konuda yasal çerçevesini oluşturmamış olan ülkeler için bir temel teşkil edebilecek bazı ilkeler ortaya konmaktadır (OECD, 1980).

Kılavuzda şu tanımlara yer verilmektedir (OECD, 1980):

“Kişisel veri: Kimliği belli veya doğrudan veya dolaylı olarak belirlenebilir olan bir gerçek kişiye, bir başka ifadeyle **veri öznesine** ait her türlü veri

Veri kontrolörü: Ulusal mevzuat kapsamında, kişisel verinin içeriği ve kullanımı hakkında karar verme yetisine sahip olan taraf

Kişisel verinin sınırlar ötesi iletimi: Kişisel verinin ulusal sınırlar dışına çıkarılması”

Bu tanımlar ışığında, Kılavuzda ortaya konan temel ilkeler şunlardır (OECD, 1980):

1. **Veri toplamanın sınırlandırılması:** Herhangi bir amaçla toplanan kişisel verilerin miktarı, bu amaç için gereken asgari düzeyde tutulmalıdır. Kişisel veriler, veri öznesinin bilgisi veya rızası dışında, yasadışı yollardan toplanmamalıdır.
2. **Amacın belirtilmesi:** Kişisel verilerin kullanım amacı, toplama esnasında açıkça belirtilmeli, amacın değişmesi halinde veri öznesi bilgilendirilmelidir. Kullanım amacı ortadan kalktığında, veriler silinmeli veya anonim hale getirilmelidir.
3. **Veri kullanımının sınırlandırılması:** Kişisel veriler, veri öznesinin rızası veya yasaların gerektirdiği haller dışında kullanılmamalı ve açıklanmamalıdır.
4. **Güvenliğin sağlanması:** Kişisel veriler, yetkisiz erişim, değiştirilme, yok edilme vb. risklere karşı yeterli güvenlik tedbirleriyle korunmalıdır.
5. **Veri kalitesi:** Kişisel veriler, kullanım amacıyla ilgili, tam ve güncel olmalıdır.
6. **Açıklık:** Kişisel verilerle ilgili uygulamalarda genel bir açıklık politikası izlenmelidir.
7. **Bireysel katılım:** Herkes, herhangi bir veri kontrolöründen, kendisine ait bir kişisel veriye sahip olup olmadığına dair bilgi isteme, söz konusu kişisel veriyi kolay ve ücretsiz bir yolla temin etme vb. haklara sahip olmalıdır.
8. **Hesap verebilirlik:** Veri kontrolörü, sayılan ilkelere uyma konusunda hesap verebilmekle sorumludur.

Uluslararası nitelikte olan bulut bilişim hizmet alım senaryolarında, kişisel verilerin gizliliğinin yeterli düzeyde korunabilmesi ve olası sorunlardan kaçınılabilmesi için, hizmetten etkilenen tarafların OECD Kişisel Verilerin Gizliliği Kılavuzunda yer alan temel ilkelere uymasında fayda olduğu değerlendirilmektedir.

Örneğin; Kılavuzda yer alan temel ilkelerden biri, kullanım amacı ortadan kalktığında, verilerin silinmesini veya anonim hale getirilmesini gerektirmektedir. Günümüzde, herhangi bir bilgisayarda bulunan bir dosya silindiğinde, dosyanın

üzerinde bulunduğu fiziksel disk alanının gerçek anlamda boşaltılmadığı, sadece yeniden kullanılabilir olduğunu ifade edecek şekilde işaretlendiği ve söz konusu alana -duruma göre bir veya birden fazla defa- başka bir dosya yerleştirilmediği müddetçe, silinen dosyada yer alan bilgilere çeşitli tekniklerle erişilebildiği bilinmektedir (Mather vd., 2009, s.153). Dolayısıyla, bu gerekliliğin uygun teknolojiler kullanılarak gerçek anlamda yerine getirilmesi, hizmet sağlayıcılara ait BT kaynaklarının hizmet alıcılara bir nevi kiralandığı bulut bilişim hizmetlerinin güvenilirliği için son derece kritiktir.

Bahse konu kılavuz, ayrıca, kişisel verilerin, verileri toplayan kurum veya kuruluş tarafından, kendisi ile aynı düzeyde gizlilik sağlayamayan ülkelere iletilmemesini tavsiye etmektedir. Dolayısıyla, herhangi bir bulut bilişim hizmet alım senaryosunda, taraflar arasında düzenlenen SLA vb. sözleşmelerde verilerin iletileceği ülke hususunda önceden anlaşmaya varılması yerinde olacaktır.

4.2.1.2 Avrupa Birliği yaklaşımı

Hâlihazırda ülkemizin tam üyelik müzakere sürecini sürdürmekte olduğu ve 27 üyesi bulunan AB, sadece ekonomik ve politik değil, sosyal ve kültürel alanlarda da faaliyetler yürüten önemli bir bölgesel kuruluştur. Bilgi toplumuna dönüşüm konusuna özel önem veren AB'nin, siber güvenlik, internet, elektronik ticaret, kişisel verilerin gizliliğinin korunması, fikri mülkiyetin hakları vb. konulara ilişkin pek çok araştırma, geliştirme ve düzenleme faaliyeti bulunmaktadır. AB'de, kişisel verilerin gizliliğinin korunması hususunda, 1995/46/EC sayılı kişisel verilerin gizliliği direktifine dayanan bir yaklaşım bulunmaktadır.

1995/46/EC sayılı direktifin amaç bölümünde, bir yandan kişisel verilerin gizliliğinin devletçe korunması gereken temel hak ve özgürlüklerden biri olduğu vurgulanırken, diğer yandan da bahse konu korumanın, kişisel verilerin AB üyesi ülkeler arasında

serbestçe iletimini sınırlandırmaması veya engellememesi gerektiği belirtilmektedir (AB, 1995). Bahse konu direktifte, OECD Kişisel verilerin korunması kılavuzunda yer alan **kişisel veri** tanımına ilaveten, şu tanımlara da yer verilmektedir (AB, 1995):

“Kişisel verinin işlenmesi: Kişisel veri üzerinde yapılan, otomatize olan veya olmayan toplama, kullanma, silme vb. herhangi bir işlem veya işlem dizisi

Kişisel veri dosyalama sistemi: Belli kriterler kullanılarak erişilebilen, merkezi veya dağıtık yapılandırılmış herhangi bir kişisel veri kümesi

- **Veri kontrolörü:** Tek başına veya ikinci taraflarla işbirliği halinde, kişisel verinin işleme amacını veya ortamını belirleyen,

- **Veri işleyicisi:** Kişisel veriyi, veri kontrolörü adına işleyen,

- **Üçüncü taraf:** Veri öznesi, kontrolörü veya işleyicisi dışında kalan, veri kontrolörü veya işleyicisinin yetkisi altında kişisel veriyi işlemeye yetkili,

- **Alıcı:** Kişisel verinin kendisine sunulduğu

gerçek veya tüzel kişi, kamu otoritesi veya başka bir merci”

olarak tanımlanmaktadır (AB, 1995).

Söz konusu direktifte yapılan tanıma göre, herhangi bir kurum veya kuruluşun çalışanlarına veya müşterilerine ait telefon numaraları, adresler, e-posta adresleri vb. bilgiler **kişisel veri** kapsamına girmekte, şirketle ilgili veya sektörel bilgiler ise bu kapsama girmemektedir (Parrilli, 2010, s.114).

Kişisel verilerin, devletin kamu güvenliği, savunma veya ceza hukuku kapsamında gerçekleştirdiği faaliyetler veya gerçek kişilerin bireysel faaliyetleri sırasında işlenmesi de, bu direktifin kapsamı dışındadır (AB, 1995).

1995/46/EC sayılı direktife göre (AB, 1995), her bir AB üyesi ülkenin, asgari olarak (Mather vd. 2009, s.162);

- ✓ Kişisel verilerin, veri kontrolörüne ait ve söz konusu ülkenin sınırları içinde yer alan bir işletmenin faaliyetleri kapsamında işlendiği,
- ✓ Veri kontrolörünün söz konusu ülkenin sınırları içinde bulunmadığı, ancak uluslararası kamu hukuku uyarınca, o ülke hukukunun geçerli olduğu herhangi bir yerde bulunduğu,

✓ Veri kontrolörünün AB sınırları içinde bulunmadığı, ancak söz konusu ülkede yer alan herhangi bir donanımın transit amacından fazla bir amaçla kullandığı durumlarda kişisel verilerin işlenmesi sırasında gizliliğinin sağlanmasına ilişkin düzenlemeleri bu direktife paralel olarak ulusal mevzuatına uyarlaması ve uygulaması gerekmektedir.

Bu direktif, ayrıca, kişisel verilerin, AB üyeleri dışına veya kişisel verilere ilişkin **yeterli düzeyde koruma** sağlayabilecek ülkeler dışına iletimini sınırlandırmaktadır. Direktifin, konuyla ilgili 25'inci maddesinin 2'nci fıkrasına göre, söz konusu koruma düzeyinin yeterliliği değerlendirilirken, iletilecek verinin;

- ✓ Yapısı
- ✓ İşlenme amacı ve süresi
- ✓ Kaynağı olan ülke
- ✓ İletileceği ülke
- ✓ İletileceği ülkede yürürlükte olan ulusal ve sektörel ilgili mevzuat ile uygulanan ilgili kurallar ve güvenlik tedbirleri

vb. bütün hususların göz önüne alınması gerektiği vurgulanmaktadır (AB, 1995).

1995/46/EC sayılı direktifin 26'ncı maddesinde ise, kişisel verilerin AB üyeleri ve kişisel verilere ilişkin yeterli düzeyde koruma sağlayabilecek ülkeler dışına iletimine dair şu istisnalar getirilmektedir:

- ✓ Veri öznesinin söz konusu iletme açık bir şekilde rıza göstermesi,
- ✓ Veri iletiminin, veri öznesi ile kontrolörü arasında düzenlenen bir sözleşmenin veya veri öznesinin talebiyle alınan sözleşme öncesi tedbirlerin uygulanması için gerekli olması,
- ✓ Veri iletiminin, veri öznesinin yararına, veri kontrolörü ile üçüncü bir taraf arasında düzenlenen bir sözleşmenin uygulanması veya sonlandırılması için gerekli olması,
- ✓ Veri iletiminin, kamu yararına çalışan bazı gruplar için veya yasal hakların korunması veya savunulması için gerekli veya yasal olarak zorunlu olması,

- ✓ Veri iletiminin, veri öznesinin yüksek menfaatlerinin korunması için gerekli olması,
- ✓ Taraflar arasında düzenlenen sözleşmelerde, veri kontrolünün, yeterli koruma sağladığına dair deliller sunması.

Özetle, 1995/46/EC sayılı direktifin de, OECD Kişisel verilerin gizliliği kılavuzunda olduğu gibi, veri kontrolörü ve veri işleyicisini birbirinden ayırdığı ve kişisel verilerin gizliliğini sağlama sorumluluğunu veri kontrolörüne verdiği görülmektedir. Herhangi bir bulut bilişim hizmet alım senaryosunda, söz konusu direktife göre, hizmet alıcı, bir gerçek kişi ise veya aldığı hizmet kendi verileri ile sınırlı olan bir tüzel kişi ise; hem veri öznesi, hem de veri kontrolörüdür. Öte yandan, hizmet alıcı, aldığı hizmet sadece kendi verilerini değil, aynı zamanda müşterilerine ait verileri de kapsayan bir tüzel kişi ise; müşterileri veri öznesi, kendisi veri kontrolörüdür. Her iki durumda da, hizmet sağlayıcı, eğer veriler üzerinde herhangi bir kontrole sahipse veri kontrolörü, değilse veri işleyicisi veya üçüncü taraf konumundadır.

Dolayısıyla, 1995/46/EC sayılı direktife göre, bir bulut bilişim hizmet sağlayıcısının hizmete konu olan kişisel verilerin gizliliğinin sağlanması hususunda sorumlu tutulabilmesi, onun söz konusu veriler üzerinde kontrolü olup olmamasına bağlıdır (Mather vd., 2009, s.162). Böyle bir kontrolün bulunmaması durumunda, bahse konu sorumluluk sadece veri kontrolörüne, bir başka ifadeyle hizmet alıcıya aittir. Dolayısıyla, hizmet alıcıların, 1995/46/EC sayılı direktifin 17'nci maddesinin 2'nci fıkrasında belirtildiği üzere, verileri işleme sürecinde yeterli teknik ve idari tedbirleri almayı sözleşme yoluyla taahhüt eden hizmet sağlayıcıları tercih etmeleri ve mümkünse sözleşme sürecinde yasal danışmanlık almalarının faydalı olacağı değerlendirilmektedir (Mather vd., 2009, s.163). Ayrıca, veri kontrolörü-veri işleyicisi ayrımının da sözleşme düzeyinde netleştirilmesi gerekmektedir.

1995/46/EC sayılı direktifte, ayrımı yapılan bir başka husus ise kişisel verilerin iletildiği ülkenin AB üyesi veya AB tarafından kabul edilebilir yeterli koruma sağlayan

ülkelerden biri olup olmamasıdır. Bulut bilişim hizmet modelinde, hizmet alıcıya veya müşterilerine ait kişisel veriler bulut ortamına aktarılarak hizmet sağlayıcıya ait ve yabancı bir ülkede bulunması muhtemel veri merkezlerinde saklanabilmektedir. Direktife göre, hizmet sağlayıcının, AB üyesi veya AB tarafından kabul edilebilir yeterli koruma sağlayan ülkelerden birinde bulunması durumu herhangi bir sorun teşkil etmezken; bu ülkeler dışında olması durumuna -önceki bölümde sayılan istisnalar dışında- izin verilmemektedir. İkinci durumda, kişisel verilerin uluslararası iletimine ilişkin düzenlemeler devreye girmekte ve hizmetten etkilenen tüm taraflara ek sorumluluklar düşmektedir.

1997 yılında, AB tarafından, 1995/46/EC sayılı direktifin elektronik haberleşme sektörüne uygulanmasına dair hususları düzenlemek üzere 1997/66/EC sayılı Telekomünikasyon Sektöründe Kişisel Verilerin İşlenmesi ve Gizliliğinin Korunması Hakkında Direktif kabul edilmiştir (AB, 1997). Söz konusu direktif, 2002 yılında yürürlüğe giren 2002/58/EC sayılı Elektronik Haberleşme Sektöründe Kişisel Verilerin İşlenmesi ve Gizliliğinin Korunması Hakkında Direktif ile yürürlükten kaldırılmıştır (AB, 2002). 2002/58/EC sayılı direktifin, 1997/66/EC sayılı direktiften temel farkı internet ve çoklu ortam (multimedia) teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşmasıyla beraber ele alınmasına ihtiyaç duyulan ve eski direktifte bulunmayan istenmeyen e-posta, kısa mesaj hizmeti (SMS), çoklu ortam mesaj hizmeti (MMS) vb. yeni kavramları ele almasıdır (Çelebioğlu, 2005, s.43).

Ayrıca, AB tarafından 2006 yılında kabul edilen 2006/24/EC sayılı Kamuya Açık Elektronik Haberleşme Hizmetlerinin Sunumu Sırasında veya Kamu Haberleşme Şebekelerinde Üretilen veya İşlenen Verilerin Saklanması İlişkin Direktif de, 2002/58/EC sayılı direktifin kapsamını genişleterek; özellikle adli vakaların incelenmesi ve suçlu takibinde, elektronik haberleşme altyapı ve hizmetleri aracılığıyla üretilen, özel ya da tüzel kişilere ait trafik ve konum bilgilerine ilişkin esasları düzenlemektedir (Yüksel Civelek, 2011, s.78).

4.2.1.3 Asya Pasifik Ekonomik İşbirliği Teşkilatı yaklaşımı

Asya-Pasifik bölgesindeki ekonomik kalkınma ve refahı arttırmak amacıyla 1989 yılında kurulan APEC'in ABD, Rusya, Japonya ve Çin dâhil 21 üyesi bulunmaktadır. APEC üye ülkeleri dünya nüfusunun %40'ını ve dünya ticaret hacminin %54'ünü oluşturmaktadır (Bin, 2011). APEC tarafından alınan kararlar, AB'nin aksine, bağlayıcılığı olmayan ve üyeler tarafından gönüllülük esasına göre üstlenilen niteliktedir. Kişisel verilerin gizliliğinin korunması hakkında APEC yaklaşımı, 2005 yılında oluşturulan APEC Kişisel Verilerin Gizliliği Çerçeve Modeli ile ortaya konmaktadır (APEC, 2005).

APEC Kişisel Verilerin Gizliliği Çerçeve Modeli, Asya Pasifik bölgesinde bir yandan kişisel verilerin gizliliğini korurken, diğer yandan da kişisel verilerin APEC üyeleri arasında ve ticari işbirliği içinde buldukları ülkelerle aralarında serbestçe iletimini sağlamayı amaçlamaktadır (APEC, 2005). Söz konusu çerçeve modelin yer aldığı belgede, modelin OECD'nin Kişisel verilerin gizliliğinin kılavuzu ile tutarlı olduğu ve kişisel verilerin gizliliğinin bireyler ve bilgi toplumu için önemini yeniden teyit ettiği belirtilmektedir (APEC, 2005).

OECD ve AB'ye benzer şekilde **kişisel veri** ve **veri kontrolörü** tanımı yapan Çerçeve Modelde, bunlara ilaveten şu tanıma yer verilmektedir (APEC, 2005):

“Kamuya açık veri: Herhangi bir kişi hakkında, kişinin bilerek kamuya açıkladığı veya açıklanmasına izin verdiği veya kamuya açık devlet kayıtları, basın raporları veya yasalar gereğince kamuya açıklanması gereken bilgiler aracılığıyla yasal olarak erişilebilir ve elde edilebilir kişisel veri”

APEC Kişisel verilerin gizliliği çerçeve modelinde ortaya konan temel ilkeler ve bunların bulut bilişime yansımaları, OECD'nin Kişisel Verilerin Gizliliğinin Korunması ve Sınırlar Ötesi İletilmesine Dair Kılavuzundaki ilkelerle büyük ölçüde benzerlik taşımaktadır.

4.2.2 Uluslararası sözleşmelerde uygulanacak hukuk hakkında uluslararası yasal düzenlemeler

Daha önce, bulut bilişim hizmet alımlarında, tarafların sorumluluklarının ve yargılama yetkilerinin belirsizliği gibi güçlükleri bir nebze olsun bertaraf etmek amacıyla taraflar arasında karşılıklı sorumluluklar, QoS taahhütleri vb. hususlara yer veren SLA ve benzeri sözleşmeler düzenlenebileceğinden bahsedilmişti. Söz konusu sözleşmelerde uygulanacak hukuk hakkında Avrupa çapındaki başlıca düzenleme 19 Haziran 1980 tarihinde imzaya açılan 80/934/ECC sayılı Sözleşmeden Doğan Yükümlülüklerle Uygulanacak Hukuk Hakkında Roma Konvansiyonudur (Parrilli, 2010, s.105).

Roma Konvansiyonu, taraflar arasında düzenlenen bir sözleşmeden doğan karşılıklı yükümlülüklerinin bulunduğu ve farklı ülkelerin hukuku arasında seçim yapmayı gerektiren durumlarda uygulanacak kuralları düzenlemektedir (AB, 1980). Roma Konvansiyonuna göre,

“Madde 3 – Seçim özgürlüğü

1. Bir sözleşmeye uygulanacak hukuk, taraflarca seçilen ülkenin hukukudur.

...

Madde 4 – Seçim olmaması durumunda uygulanacak hukuk

1. Sözleşmeye uygulanacak hukukun 3 üncü madde kapsamında taraflarca kararlaştırılmamış olması halinde, sözleşmeye sözleşmenin en sıkı bağlantılı olduğu ülkenin hukuku uygulanacaktır. Bununla birlikte, sözleşmenin bir başka ülkeyle daha sıkı bağlantılı olan bir bölümüne söz konusu ülke hukuku uygulanabilecektir.

2. ... bir sözleşme, sözleşmenin karakteristik icrasını etkileyebilecek tarafın, sözleşmenin akdi esnasında, gerçek kişi ise ikamet etmekte olduğu veya tüzel kişi ise idare merkezinin bulunduğu ülkeyle en sıkı bağlantılı olarak kabul edilmektedir. Ancak, sözleşme, söz konusu tarafın ticari faaliyetleri kapsamında düzenlenmişse, sözleşmeye sözleşmenin en sıkı bağlantılı olduğu ülke, o tarafın ana iş yerinin bulunduğu veya sözleşmenin karakteristik icrasını etkileyebilecek farklı bir iş yerinin bulunduğu ülkedir.

3. 2 nci fıkradaki hükümlere bakılmaksızın, sözleşmenin konusu taşınmaz bir malla veya taşınmaz bir malın kullanımıyla ilgili bir takım haklar ise, bahse konu taşınmaz malın bulunduğu ülke sözleşmenin en sıkı bağlantılı olduğu ülkedir....” (AB, 1980)

Dolayısıyla, bulut bilişim hizmet alımlarında herhangi bir anlaşmazlık olması durumunda, taraflar arasında düzenlenen SLA vb. bir sözleşmede aksi belirtilmedikçe; 4 üncü maddenin 2 nci fıkrasına göre, hizmet sağlayıcı şirketin idare merkezinin bulunduğu veya aynı maddenin 3 üncü fıkrasına göre, hizmet alıcı tarafından kiralanan sunucuların bulunduğu ülkenin hukuku uygulanacaktır.

2000 yılından itibaren konvansiyon şeklinde düzenleme yapma uygulamasına son verilmiş olan AB (Ekşi, 2004, s.4) tarafından 2008 yılında yayımlanan 2008/593/EC sayılı Sözleşmeden Doğan Yükümlülükler Uygulanacak Hukuk Hakkında Düzenleme (AB, 2008), söz konusu konvansiyonun yerini almıştır.

4.2.3 Uluslararası hukuk usulü hakkında uluslararası yasal düzenlemeler

Bulut bilişimde elektronik delillerin toplanmasına ilişkin güçlüklerin başında, yurtdışından delil toplama sorunu gelmektedir. Bu konuda başvurulabilecek temel uluslar arası düzenlemeler 1954 tarihli Hukuk Usulüne Dair Lahey Sözleşmesi ve 1970 tarihli Hukukî veya Ticarî Konularda Yabancı Ülkelerde Delil Sağlanması Hakkında Lahey Sözleşmesidir.

4.2.3.1 1954 tarihli Hukuk Usulüne Dair Lahey Sözleşmesi

1 Mart 1954 tarihinde Hollanda'nın Lahey kentinde imzaya açılan ve birden fazla ülkeyi ilgilendiren özel hukuk davalarında uygulanacak usulleri düzenleyen başlıca uluslararası düzenleme olan Hukuk Usulüne Dair Sözleşmenin 1 ila 7 nci maddeleri arasında tebligata ilişkin, 8 ila 16 ncı maddeleri arasında ise istinabeye⁶ ilişkin hükümler yer almaktadır (Adalet Bakanlığı, 2008). Söz konusu sözleşmeye taraf olan

⁶ İstinabe, davanın görülmekte olduğu mahkemeye gönderilmek için başka bir yerde bulunan bir tanığın oradaki mahkeme tarafından ifadesinin alınması anlamına gelmektedir (Türk Dil Kurumu, 2011)

lkeler Almanya, Arjantin, Avusturya, Beyaz Rusya, Belçika, Bosna-Hersek, ek Cumhuriyeti, Çin (sadece Makau zerk Bölgesi), Danimarka, Ermenistan, Fas, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kırgızistan, Letonya, Litvanya, Lübnan, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Mısır, Moldova, Norveç, Özbekistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya Federasyonu, Sırbistan ve Karada, Slovakya, Slovenya, Surinam, Türkiye, Ukrayna ve Vatikan'dır (Adalet Bakanlığı, 2008).

4.2.3.2 1970 tarihli Hukuki ve Ticari Konularda Yabancı lkelerde Delil Sağlanması Hakkında Lahey Sözleşmesi

Hukuki ve Ticari Konularda Yabancı lkelerde Delil Sağlanması Hakkında Sözleşme, 18 Mart 1970 tarihinde Hollanda'nın Lahey kentinde imzaya açılmıştır. Birden fazla ülkeyi ilgilendiren özel hukuk davalarında delil sağlama usullerini düzenleyen başlıca uluslararası düzenleme olan söz konusu sözleşmeye taraf olan lkeler Almanya, ABD, Arjantin, Avustralya, Barbados, Beyaz Rusya, Bulgaristan, ek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Güney Afrika, Hollanda, İngiltere ve Kuzey İrlanda, İsrail, İspanya, İtalya, İsveç, İsviçre, Kuveyt, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Monako, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Seyeller, Singapur, Slovakya, Slovenya, Sri Lanka, Türkiye, Ukrayna, Venezuela ve Yunanistan'dır (Adalet Bakanlığı, 2008).

5 TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM

Bu bölümde, ilk olarak kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektörde yer alan işletmelerde bulut bilişime ilişkin planlamalar ve çalışmalar özetlenmek suretiyle ülkemizde konuyla ilgili mevcut durumun analizi yapılmaktadır. Söz konusu analizin ardından, ülkemizde bulut bilişime ilişkin teknik ve yasal düzenlemeler ele alınmaktadır.

5.1 Türkiye'de Bulut Bilişim Uygulamaları

Bu bölümde, ülkemizde, kamu sektöründe ve özel sektörde gerçekleştirilmekte olan veya gerçekleştirilmesi planlanan bulut bilişim uygulamaları incelenmektedir.

5.1.1 Kamu sektöründe bulut bilişim kullanımı

Son yıllarda, ülkemizde, bilgi toplumuna dönüşümün vazgeçilmez unsurlarından olan e-devlet olabilme hedefi kapsamında, birçok kamu kurum ve kuruluşu gerek Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından hazırlanan 2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı¹ (DPT, 2006a) ışığında, gerekse kendi inisiyatifleriyle başlatmış oldukları çeşitli e-devlet projeleri yürütmektedirler. Söz konusu projelerden bir kısmı esas olarak kurumların kendi iç süreçlerinde verimliliği arttırmayı ve maliyetleri azaltmayı amaçlarken, önemli bir kısmı ise kurumlar arasında bilgi, belge ve kaynak paylaşımı, maliyet, zaman, işgücü tasarrufu ve verimlilik artışı yoluyla vatandaşlara sunulan kamu hizmetlerinin kalitesini arttırmayı hedeflemektedir. Ulusal çapta dört temel veritabanını bünyesinde bulunduran Merkezî Nüfus İdaresi Sistemi (MERNİS), Merkezi Sicil Kayıt Sistemi (MERSİS), Tapu

¹ Bilgi Toplumu Stratejisi ve eki Eylem Planı 11 Temmuz 2006 tarihli ve 2006/38 sayılı Yüksek Planlama Kurulu Kararıyla onaylanmış, 28 Temmuz 2006 tarihli ve 26242 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (DPT, 2006a).

ve Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS) ve Adres Kayıt Sistemi'nin (AKS) yanı sıra, Ulusal Yargı Ağları Projesi (UYAP), Araç ve Sürücü Bilgi Sistemi (ASBİS), Bilgisayarlı Gümrük Etkinlikleri (BİLGE), Elektronik Kamu Alımları Platformu (EKAP) bu projelerden bazılarıdır. Yürütülmekte olan e-devlet projelerinin birlikte çalışabilirlik boyutunda zaman zaman sıkıntılar yaşansa da, projelerin kapsamı ve çeşitliliği yönünden ülkemiz e-devlet alanında öncü ülkeler arasında yer almaktadır.

Ülkemizde, kamu kurumları e-devlet projelerinde oldukça yenilikçi bir yaklaşım sergilemelerine rağmen, söz konusu projelerin hayata geçirildiği kurum veri merkezlerinde ise henüz bulut bilişim modelinin benimsenmediği ve büyük oranda geleneksel yaklaşımın tercih edildiği görülmektedir. Yıldız'a (2009) göre,

“Yürürlükteki mevzuatta bir engelleme olmamasına rağmen, kamu kurumları, örneğin e-posta trafiğini bile kendi bünyelerinde tutmaya devam etmektedir. Bir kamu çalışanı bir yandan kurum e-posta adresini kullanırken, diğer yandan dünyada çok sık kullanılan (hotmail, yahoo, gmail gibi) e-posta hizmetlerinden yararlanmaktadır. Bu hizmetin kurum eliyle verilmesi, sunucu, tarama ve filtreleme yazılımları, dışarıdan erişim güvenliğinin sağlanması, kötü niyetli yazılımlara karşı önlemlerin alınması gibi belirli maliyetlerin dikkate alınmasını gerektirmektedir.”

Bununla birlikte, yukarıda bahsedilen e-devlet projelerinin bir kısmında BT uygulamalarının merkezileştirildiği ve sanallaştırma teknolojilerinin kullanıldığı bilinmektedir (Yıldız, 2009). Örneğin, 13 farklı kurum ile veri paylaşımı yapmakta olan Sosyal Yardım Bilgi Sistemi (SOYBİS) projesini hayata geçiren Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü'nün veri merkezinde %100 sanal sunucu altyapısına geçiş yapıldığı ifade edilmektedir (Yeşilirmak, 2011). Bahse konu kurumda, sanallaştırma sonrasında elde edilen olumlu sonuçlar Yeşilirmak'tan (2011) alınan Şekil 5.1'de listelenmektedir.

Şekil 5.1 Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü'nde sanallaştırmanın olumlu sonuçları

Sanallaştırma - Doğru Veri Depolama	
Önce	Sonra
Veri Merkezinde 10 kabinet	→ Veri Merkezinde 3 kabinet
43 KW Enerji Kullanımı	→ 13 KW Enerji Kullanımı
120 network portu	→ 8 network portu
İşletim Sistemi Kurma 3 -4 Saat	→ 15 dakika Maximum
2 gün süren yedekleme	→ 4 saat süren yedekleme
Yerinde yönetim ihtiyacı	→ Tamamen uzaktan yönetim

Ayrıca, KİK tarafından 2010 yılının Eylül ayında devreye alınan EKAP ile, ABD'nin Apps.gov uygulamasına benzer şekilde, kamu alımlarında tasarruf ve şeffaflık sağlanması hedeflenmektedir. Ancak Apps.gov, kamu BT ihtiyaçlarının bulut bilişim modeliyle giderilmesini amaçlarken, EKAP sadece kamu ihalelerinin elektronik ortama taşınmasını sağlamaktadır.

DPT tarafından 2006 yılında yayımlanan Program Tanımlama Dokümanında "Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin İş Dünyasına Nüfuzu" ana başlığı altında yer alan "İş Süreçlerinin Elektronik Ortama Entegrasyonu" programına ilişkin açıklamalarda şu ifadeler yer verildiği görülmektedir (DPT, 2006b):

"Bu program dâhilinde KOBİ'ler, hizmet sağlayıcı(ASP) modeli ile KOBİ'lere İnternet üzerinden kurumsal kaynak planlaması, tedarik zinciri yönetimi ve müşteri ilişkileri yönetimi uygulamalarını sunan (örnek uygulamalar: ...) ve üye işletmelere gerekli eğitimleri veren özel şirket veya STK'lara üyeliklerinde belli oranda desteklenecektir (kayıt ücretinin %25'i, yıllık aidat ücretinin %50'si). Uygulama sayesinde üyelerin ofislerindeki her bilgisayar için program satın alma zorunluluğu ortadan kalkmaktadır. Ayrıca İnternet tabanlı merkezi sistem olması sebebiyle kurulum, servis, yedekleme ve veri taşıma ihtiyaçları ortadan kalkmaktadır. Bu da üyelere ciddi bir maliyet ve zaman tasarrufu sağlayacaktır."

Söz konusu açıklamalar incelendiğinde; bulut bilişim ifadesi açıkça zikredilmese de, bahse konu program ile KOBİlerde bulut bilişim kullanımının teşvik edilerek verimlilik artışı sağlanmasının hedeflendiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, kamu sektöründe, politika belirleyici düzeyde, bulut bilişim modeline ait farkındalığın 5 yıldan daha uzun bir süredir mevcut olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca, Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanmakta olan yeni bilgi toplumu stratejisinde de bulut bilişim konusuna yer verileceği belirtilmektedir. Aynı zamanda, bazı kamu kurumlarının, ülkemizin taraf olduğu AB 7. Çerçeve Programı kapsamındaki çalışmaları tamamlayıcı Rekabet Edebilirlik ve Yenilik Çerçeve Programı'nın (CIP) alt programlarından olan Bilgi ve İletişim Teknolojileri Politika Destek Programı'nda (ICTPSP) yer alan Kamu Hizmetlerinde Bulut Bilişim konulu projelerde yer almak üzere başvurdukları bilinmektedir.

Ancak, ülkemizde, gerek geçmişten bu güne yürütülen bu vb. programların gereğince uygulanamamış ve KOBİlerin bulut bilişim hizmeti kullanmak yerine BT donanımı satın almak üzere desteklenmiş olması, gerekse kamu kurumlarında çoğunlukla geleneksel yaklaşımın benimsenmesi, politika belirleyici düzeyde bulut bilişimin teşvik edilmesine ve uygulamaya ilişkin bir takım eksikler olduğunu göstermektedir.

Son yıllarda, tüm dünyada ABD, İngiltere ve Japonya gibi pek çok ülkede kamu sektöründe yaygın olarak kullanılmaya başlanan bulut bilişim modelinin, ülkemizde de belli bir politika çerçevesinde kamu sektöründe başta olmak üzere ulusal çapta kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği değerlendirilmektedir.

Kamu sektörü, kısa vadede bulut bilişimde olmasa da, sanallaştırma kullanımında öncü olabilecektir. Orta vadede ise ABD, İngiltere ve Japonya örneklerine benzer şekilde bir kamu bulutu oluşturulması hedeflenmelidir.

Örneğin, Korkmaz (2010), ülkemizde kamu kurumlarının BT altyapılarında çeşitli güvenlik açıklıkları bulunduğuna dikkat çekerek, kamuda bulut bilişime geçişin maliyet tasarrufu, verimlilik artışı ve esnekliğin yanı sıra profesyonel güvenlik personeli tarafından izlenebilen daha güvenli bir teknik altyapı sunacağını vurgulamaktadır. Korkmaz (2010), ayrıca, bütün kamu kurumlarına hizmet veren merkezi bir bulut veya benzer faaliyetler yürütmekte olan kurumlar için topluluk bulutu kullanılarak kamu BT kaynaklarının paylaşılabilceğini belirtmektedir.

5.1.2 Özel sektörde bulut bilişim sunumu

Bu tez çalışması kapsamında, ülkemizde, elektronik haberleşme sektöründe faaliyet gösteren işletmecilerin yanı sıra, yazılım, donanım, sistem entegrasyonu vb. BİT ürün ve hizmet sağlayıcılarını da içine alan, zaman zaman birbirinin yerine geçecek şekilde “BİT sektörü” veya “bilişim sektörü” olarak nitelendirilen sektörde bulut bilişime ilişkin mevcut ve kısa vadede gerçekleşmesi öngörülen durumun tespiti amacıyla bir anket düzenlenmiştir. Söz konusu anket için şirketlere gönderilen üst yazı EK-1’de, anket soruları ise EK-2’de yer almaktadır.

Bu anket çalışması sonucunda, bilişim şirketlerinin bulut bilişime yaklaşımları ve konuyla ilgili farkındalık düzeyleri, hâlihazırda veya yakın gelecekte bulut bilişim hizmeti sunma veya almaya yönelik tutumları, bulut bilişimin sağladığı faydalar ve bulut bilişimin gelişimini engelleyen çekincelere dair görüşleri gibi hususlara ilişkin istatistikî veriler elde edilmesi hedeflenmiştir. Bu bölümde, bulut bilişim anketine verilen yanıtlardan geçerli sayılanların derlenmesiyle elde edilen anket sonuçları irdelenmek suretiyle Türkiye’de bilişim sektöründe bulut bilişime ilişkin genel durum değerlendirilmektedir.

5.1.2.1 Anket katılımcı profili

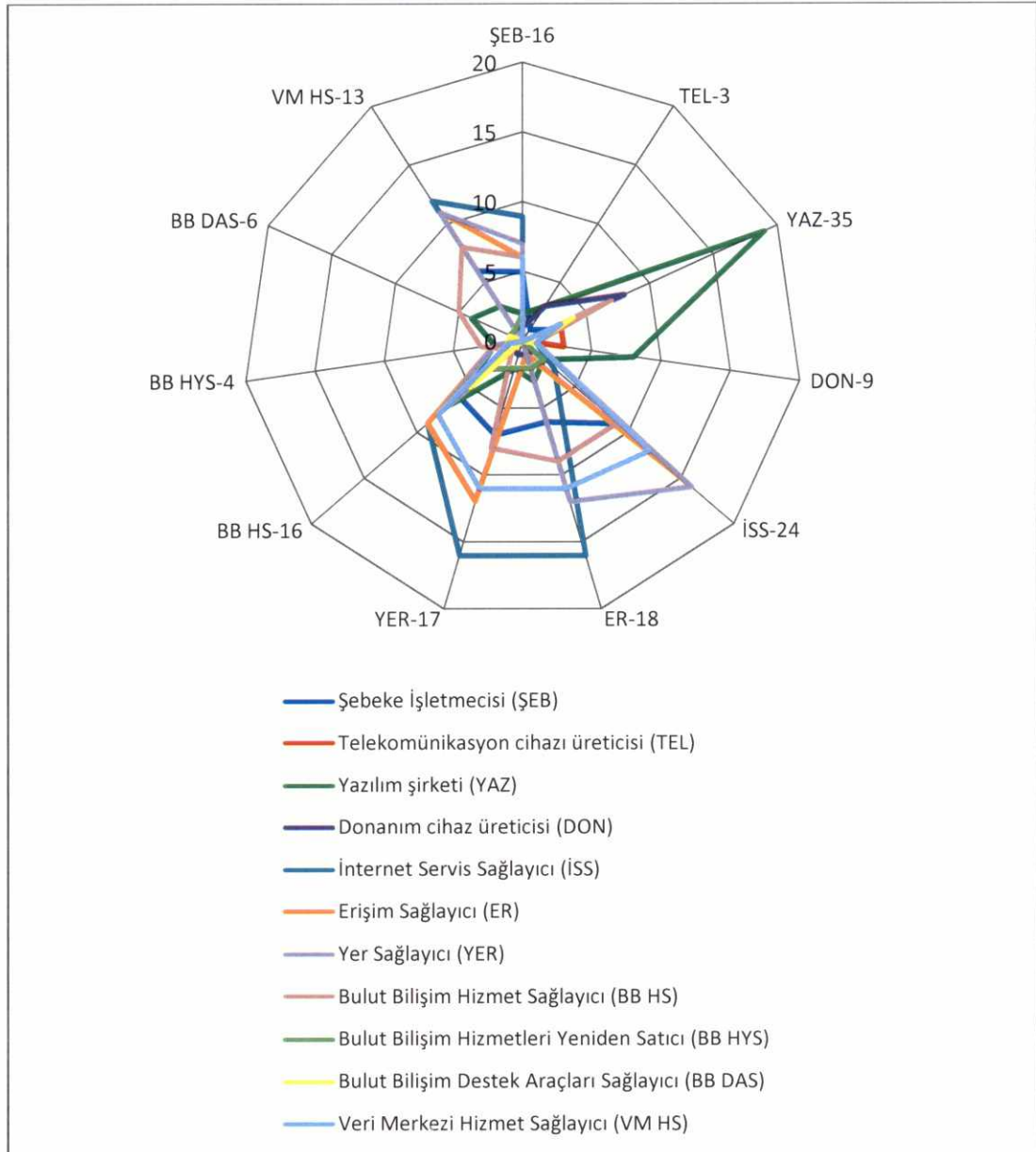
Tez çalışması kapsamında oluşturulan bulut bilişim anketi, Türkiye’de bilişim sektöründe faaliyet gösteren gerek büyük ölçekli, gerekse KOBİ düzeyindeki yaklaşık 500 şirkete gönderilmiştir. Söz konusu şirketler, Interpromedya (2010) tarafından yapılan “İlk 500 Bilişim Şirketi 2009” araştırmasının konuyla ilgili kategorilerinin ilk sıralarında yer alan şirketler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından yetkilendirilen konuyla ilgili işletmeciler ve ülkemizin çeşitli üniversitelerinde bulunan teknokentlerde faaliyet gösteren bilişim şirketleri arasından belirlenmiştir. Erişilebilen iletişim bilgilerinin türüne göre, bu şirketlerden bir kısmına sadece e-posta yoluyla, diğer kısmına ise e-postanın yanı sıra yazılı olarak da ulaşılmıştır.

Bilişim sektöründe yer alan yaklaşık 500 şirkete gönderilen bulut bilişim anketinin yanıtlanması için tanınan 1 aylık sürenin sonunda, toplam 80 şirketten yanıt alınmıştır. Yapılan ön değerlendirme sonucunda alınan yanıtlardan 76 tanesi geçerli kabul edilmiştir. Ankete katılan, bir başka ifadeyle yanıtları geçerli sayılan şirketlerin faaliyet alanı bazında profili Şekil 5.2’de gösterilmektedir.

Ankete katılan şirketlerin en fazla faaliyet gösterdikleri alanlar sırasıyla 35 ve 24 katılımcı ile yazılım ve internet servis sağlayıcılığıdır. Söz konusu şirketlerden;

- ✓ 19 tanesi sadece yazılım şirketi,
- ✓ 5 tanesi sadece şebeke işletmecisi,
- ✓ 3 tanesi sadece İSS işletmecisi,
- ✓ 2 tanesi sadece bilişim/sistem entegratörü
- ✓ 1’er tanesi de sadece erişim sağlayıcı, mobil operatör servis sağlayıcı, altyapı işletmecisi, bulut bilişim hizmet sağlayıcı ve bulut bilişim destek araçları sağlayıcı olarak faaliyet gösterdiklerini belirtmişlerdir. Diğerleri ise birden fazla alanda faaliyet göstermektedirler.

Şekil 5.2 Ankete katılan şirketlerin faaliyet alanı bazında profili

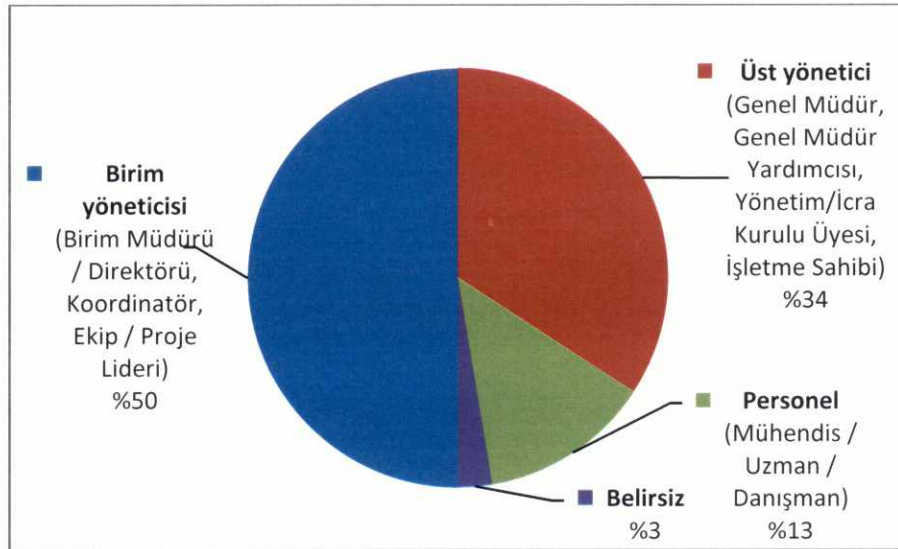


Kendilerini “Bulut bilişim hizmet sağlayıcı” olarak nitelendiren toplam 16 şirketten 9 tanesi hâlihazırda internet servis, erişim ve yer sağlayıcılığı faaliyetlerinden biri internet servis sağlayıcılığı olmak üzere en az 2 tanesini bir arada yürütmektedir. Aynı zamanda, bahse konu 9 şirketten 8 tanesi veri merkezi hizmet sağlayıcılığı, 6 tanesi ise şebeke işletmeciliği hizmetleri sunmaktadır. Kalan 7 bulut bilişim hizmet sağlayıcı ise yazılım şirketleridir.

Kendilerini “Bulut bilişim hizmet sağlayıcı” olarak nitelendiren toplam 16 şirketten 5 tanesi aynı zamanda bulut bilişim destek araçları sağlayıcılığı ve 3 tanesi ise bulut bilişim hizmetleri yeniden satıcılığı yaptıklarını ifade etmektedir.

Ankete 26 şirketten üst yönetici, 38 şirketten yönetici olmak üzere %84 oranında yönetim veya üst yönetim düzeyinde katılım olmuştur. Bu durum, katılımcı şirketlerin bulut bilişime yaklaşımı ve geleceğe yönelik planlarının ankete daha gerçekçi şekilde yansımaları sağlamıştır. Anketi yanıtlayan şirket yetkililerinin görev unvanı bazında profili Şekil 5.3’te sunulmaktadır.

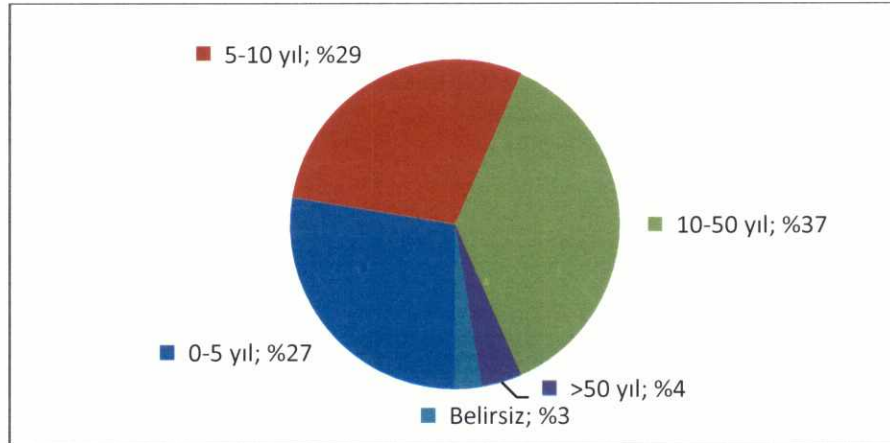
Şekil 5.3 Anketi yanıtlayan şirket yetkililerinin görev unvanı bazında profili



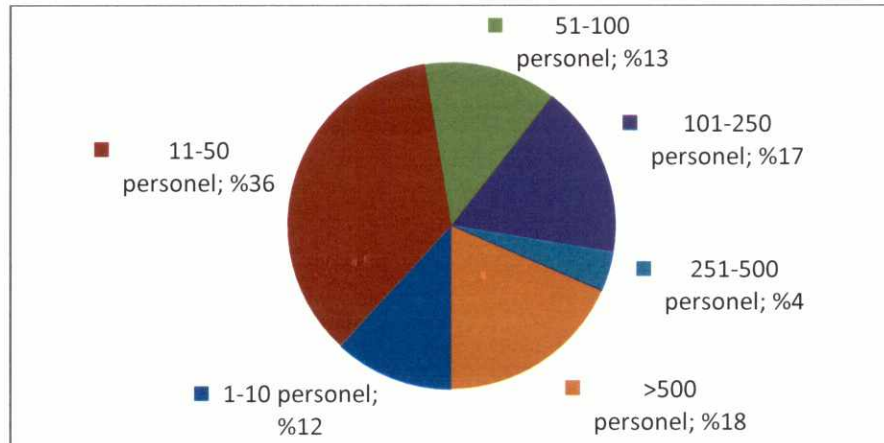
Ankete katılan şirketlerin toplam faaliyet yılı bazında profili Şekil 5.4’te, personel sayısı bazında profili ise Şekil 5.5’te sunulmaktadır. Buna göre, katılımcı şirketlerin %56’sı 10 yıl veya daha az süredir, %41’i ise 10 yıldan fazla süredir faaliyet göstermektedir. Ayrıca, katılımcı şirketlerin %78’inin 250 personelden az istihdam

eden KOBİ düzeyinde², kalan %22'sinin ise büyük ölçekli işletme düzeyinde oldukları görülmektedir.

Şekil 5.4 Ankete katılan şirketlerin faaliyet yılı bazında profili



Şekil 5.5 Ankete katılan şirketlerin personel sayısı bazında profili



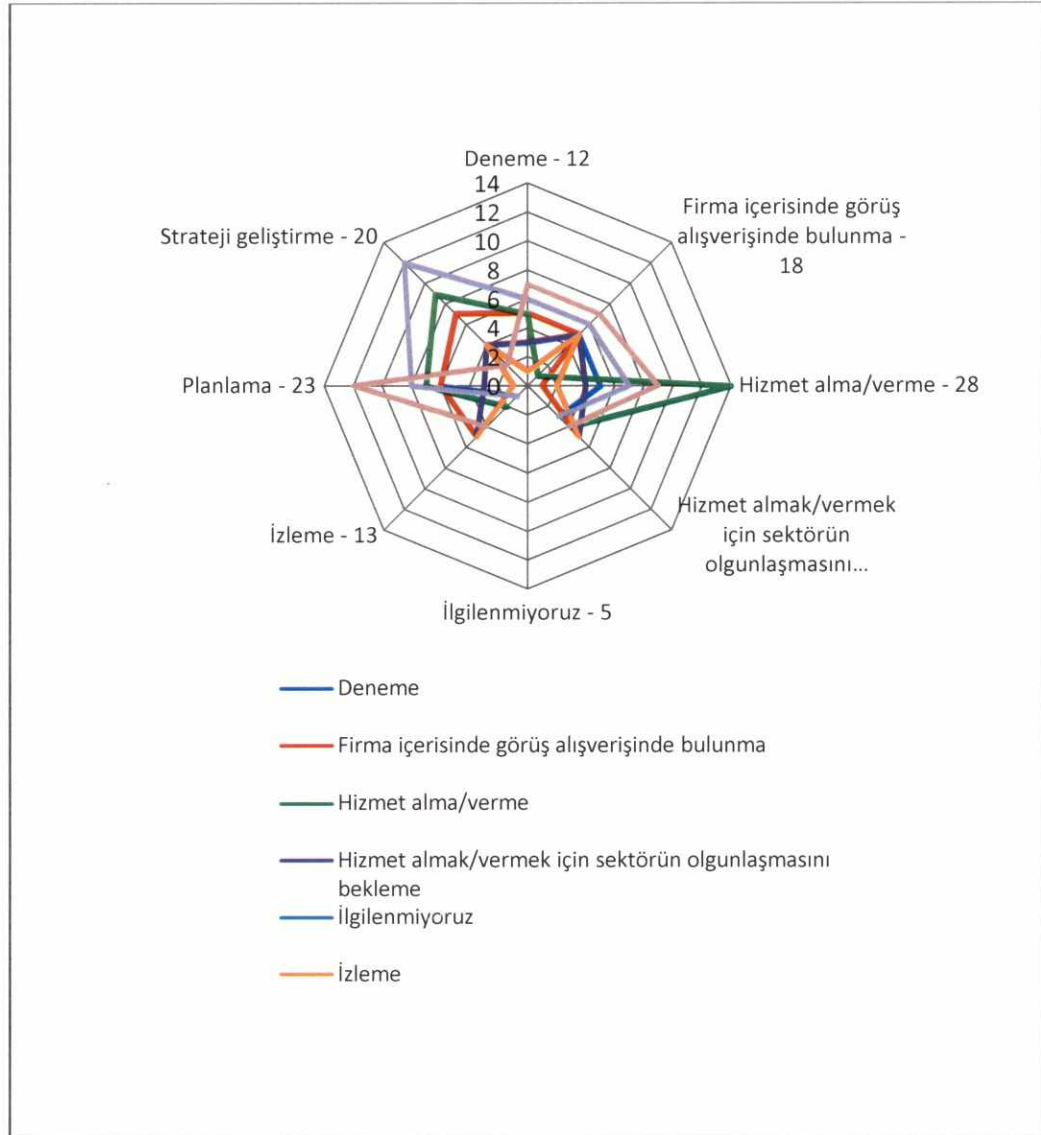
5.1.2.2 Anket katılımcılarının bulut bilişime yaklaşımı

Ankete katılan şirketlerden 28 tanesi bulut bilişim hizmeti alma/verme, 23 tanesi bulut bilişim hizmeti alma veya vermeye yönelik planlama, 20 tanesi ise bulut bilişime ilişkin strateji geliştirme aşamasında olduklarını belirtmektedir. Katılımcı

² 18 Kasım 2005 tarihli ve 25997 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik'e göre, 250'den daha fazla personel istihdam eden işletmeler KOBİ sınıfına girmemektedir.

şirketlerden konuyla ilgilenmediğini belirten 5 tanesi dışında kalanlar bir şekilde bulut bilişimle ilgili çeşitli faaliyetlerde bulunmaktadır. Söz konusu şirketlerin bulut bilişime yaklaşımı Şekil 5.6'da görselleştirilmektedir.

Şekil 5.6 Bulut bilişime yaklaşım

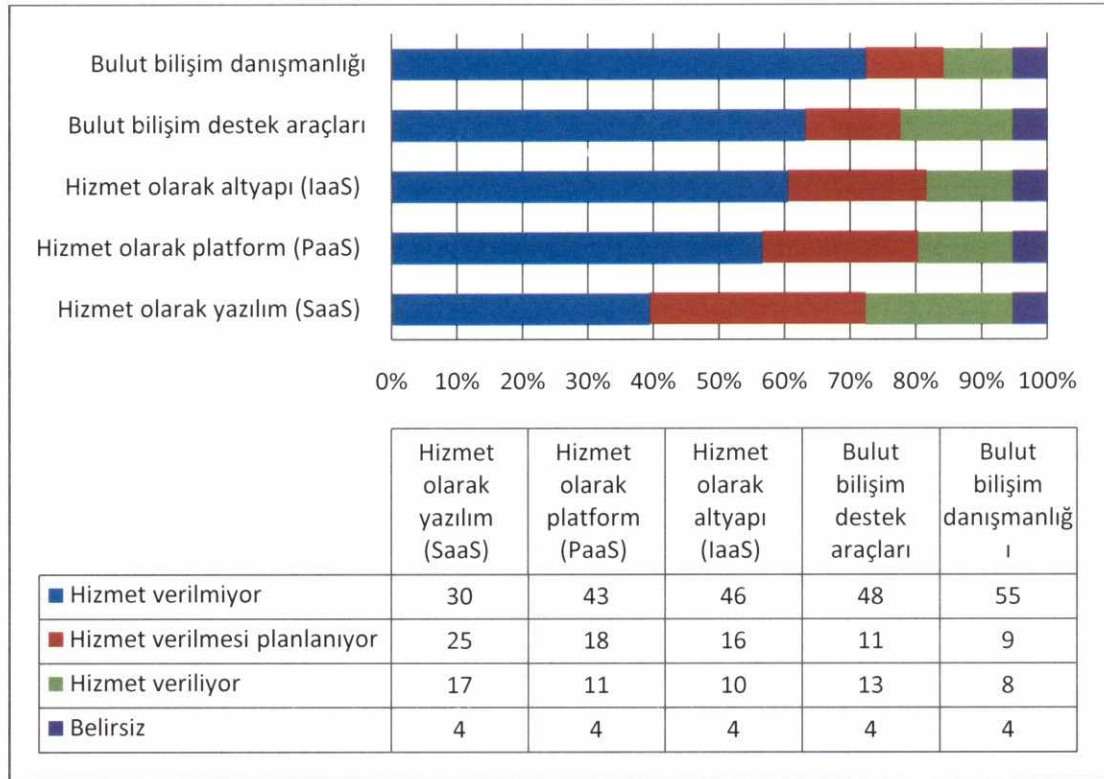


Ankete katılan şirketlerin yaklaşık üçte biri SaaS modeliyle bulut bilişim hizmeti vermeyi planlamakta, yaklaşık dörtte biri ise hâlihazırda SaaS modeliyle hizmet sunmaktadır. Hizmet sunanların sayısı bakımından SaaS modelini bulut bilişim destek araçları, PaaS, IaaS ve bulut bilişim danışmanlığı takip etmektedir. Şirketlerin

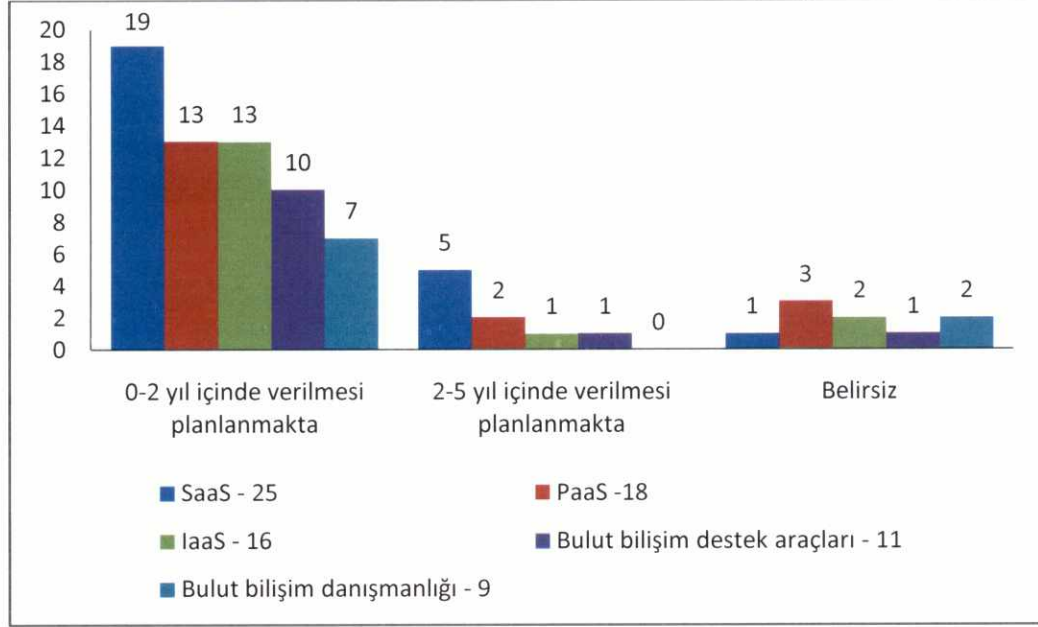
bulut bilişim hizmeti verme durumları Şekil 5.7.a'da görüntülenmektedir. Bulut bilişim hizmeti sunmayı planlayan şirketlerin durumu ise Şekil 5.7.b'de detaylandırılmaktadır.

Ankete katılan şirketlerin yaklaşık onda biri SaaS modeliyle bulut bilişim hizmeti almayı planlamakta, yaklaşık beşte biri ise hâlihazırda SaaS modeliyle hizmet almaktadır. Hizmet alanların sayısı bakımından SaaS modelini PaaS ve IaaS modelleri takip etmektedir. Şirketlerin bulut bilişim hizmeti alma durumları Şekil 5.8.a'da görüntülenmektedir. Bulut bilişim hizmeti almayı planlayan şirketlerin durumu ise Şekil 5.8.b'de detaylandırılmaktadır.

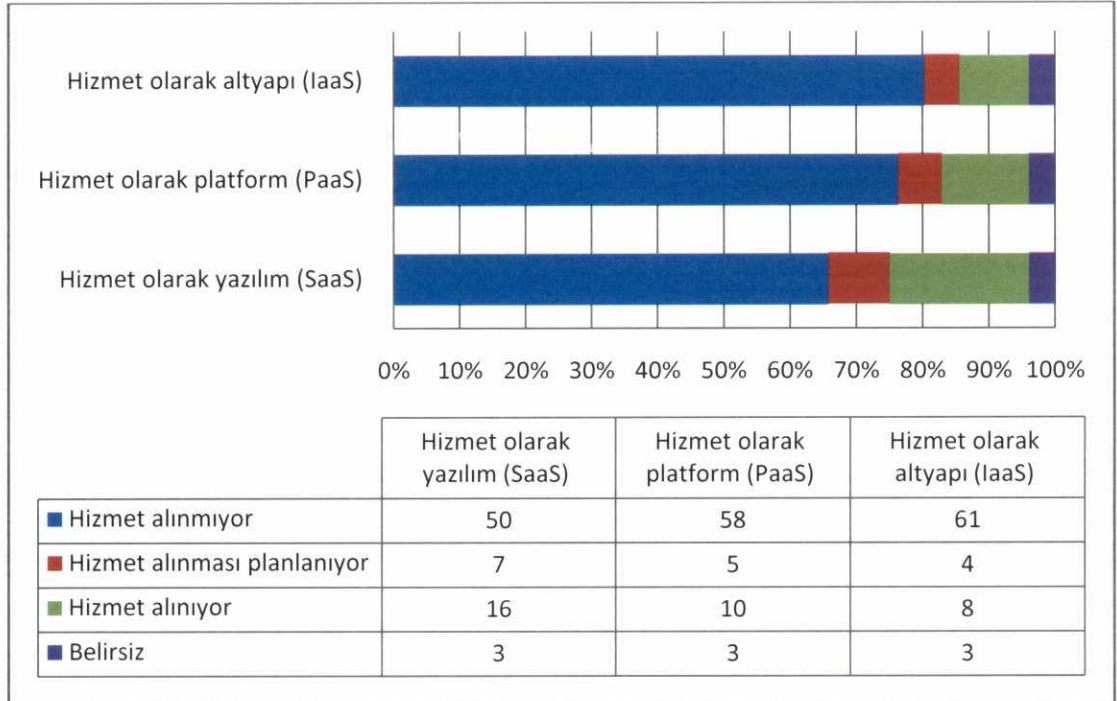
Şekil 5.7.a Bulut bilişim hizmeti verme durumu



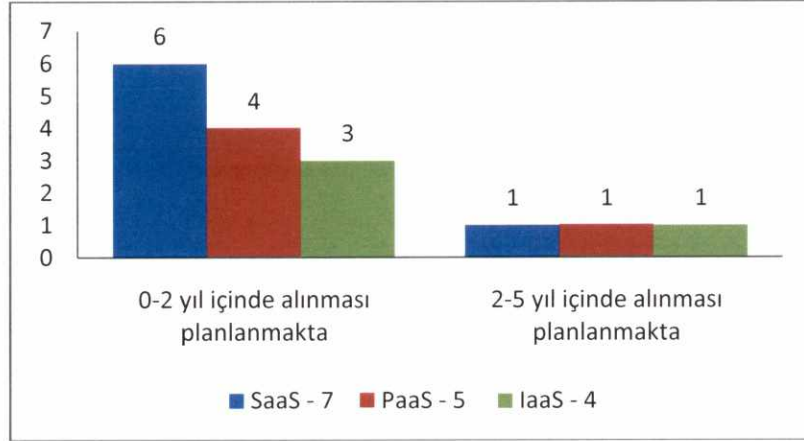
Şekil 5.7.b Bulut bilişim hizmeti vermeye ilişkin planlama durumu



Şekil 5.8.a Bulut bilişim hizmeti alma durumu

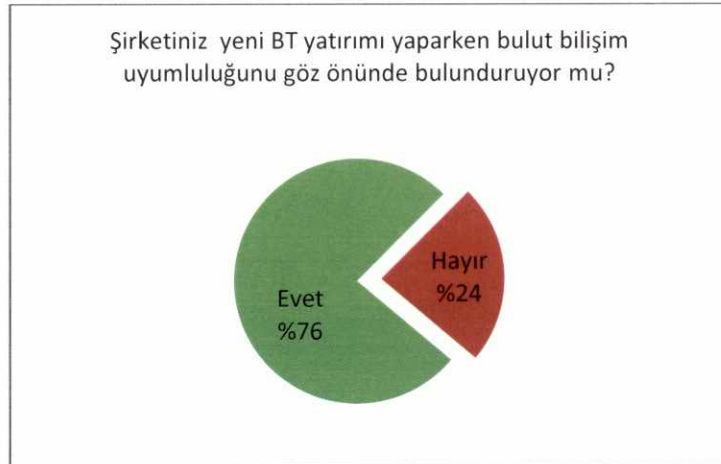


Şekil 5.8.b Bulut bilişim hizmeti almaya ilişkin planlama durumu



Şirketlere yöneltilen, yeni BT yatırımı yaparken bulut bilişim uyumluluğunun göz önünde bulundurulup bulundurulmadığı sorusuna, Şekil 5.9'da da görüldüğü üzere, şirketlerin %76'sı olumlu, %24'ü olumsuz yanıt vermiştir. Dolayısıyla, bilişim şirketlerinin dörtte üçü bulut bilişimi benimseme eğilimindedir.

Şekil 5.9 Bulut bilişim uyumluluğunu göz önünde bulundurma durumu



Şirketlere yöneltilen, bulut bilişimin BT hizmetlerinin geleceği olup olmadığına dair soruya, şirketlerin %95'inden olumlu, kalan %5'inden ise olumsuz yanıt alınmıştır. Şekil 5.10'da da görüntülenen bu sonuç, bulut bilişimin büyük bir gelişme potansiyeli taşıdığını göstermesi açısından önemlidir.

Şekil 5.10 Bulut bilişim ve BT hizmetlerinin geleceğine ilişkin görüşler



Ankete katılan şirketlerin %80'i bulut bilişim ile yeni hizmetler sunabileceğini düşünürken, %16'sı bu düşünceye katılmamaktadır (Şekil 5.11). Sunulabilecek yeni hizmet örnekleri arasında bulutta güvenlik ürünleri, iş sürekliliği ve felaket kurtarma çözümleri, ürün demolarının paylaşımı vb. hizmetler sayılmıştır. Bu bağlamda, büyük bir gelişme potansiyeli taşıyan bulut bilişimin, bilişim sektöründe yeni hizmetlerin sunumunu da tetikleyerek sektörün büyümesine katkıda bulunacağı değerlendirilmektedir.

Şekil 5.11 Bulut bilişim ile yeni hizmetler sunabilmeye ilişkin görüşler



Ankete katılan şirketlerin yarısı bulut bilişim kullanımıyla elde edilebilecek kazancı bulut bilişime geçiş için yeterince teşvik edici bulmakta ve bunu sebebi olarak;

- ☀️ Maliyet, zaman ve enerji tasarrufu
 - ☀️ Kaynakların daha verimli kullanımı
 - ☀️ Esnek yapı
 - ☀️ Sunulabilecek katma değerli hizmetlerden elde edilecek kazanç
 - ☀️ Daha geniş kitlelere daha az maliyetle erişebilme
- vb. hususlara değinmektedir.

Öte yandan, söz konusu şirketlerin diğer yarısı ise;

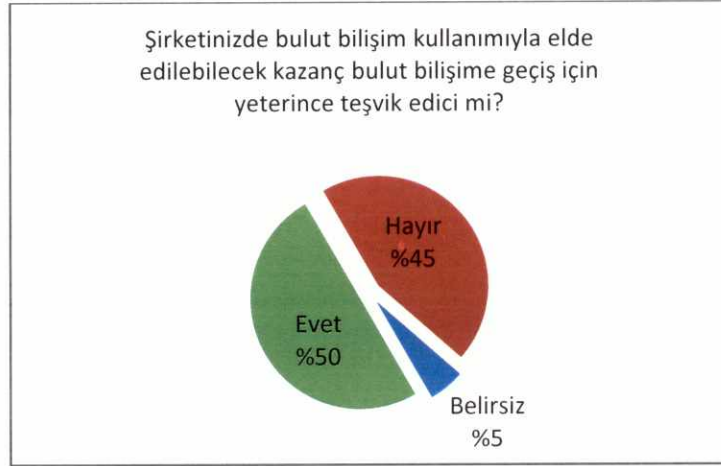
- ☹️ Yasal düzenleme eksikliği
- ☹️ Pazara ait somut bilgi eksikliği ve belirsizlik
- ☹️ Kültürel engeller
- ☹️ Konuyla ilgili farkındalık ve bilgi eksikliği
- ☹️ Standartların gelişmemiş olması
- ☹️ Güvenlik konusunda yeterli olgunlaşmanın bulunmaması
- ☹️ Teknolojik olgunlaşmanın yetersizliği
- ☹️ Fiyat-performans değerlerinin teşvik edici seviyede olmaması
- ☹️ Maliyetlerin yüksekliği
- ☹️ Büyük ölçekli oyuncularla eşit şartlarda rekabet edememe sorunu

gibi gerekçeler ileri sürerek bulut bilişim kullanımıyla elde edilebilecek kazancın bulut bilişime geçiş için yeterince teşvik edici olmadığını belirtmektedir (Şekil 5.12).

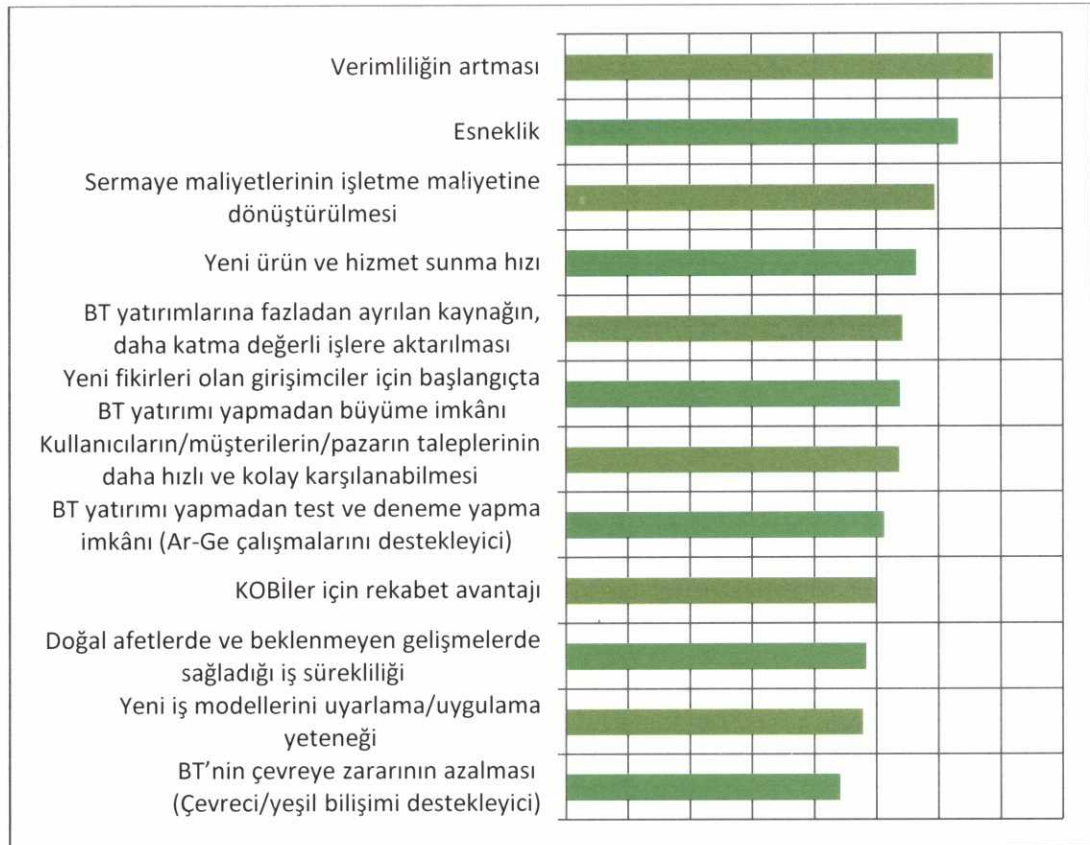
Ankette, bulut bilişimin sağladığı bir takım faydalar ve gelişimini engelleyen bazı güçlükler listelenerek, katılımcı şirketlerin bunları önem derecesine göre sıralamaları istenmiştir. Söz konusu şirketlere göre, verimliliğin artması, esneklik ve sermaye maliyetlerinin işletme maliyetlerine dönüştürülmesi bulut bilişimin sağladığı en önemli faydalar olarak görülmektedir (Şekil 5.13). Buna mukabil, bulut bilişimin beraberinde getirdiği en önemli güçlükler ise verilerin gizliliğinin korunması,

güvenliğin sağlanması ve yasal sorumlulukların belirsizliği olarak sıralanmaktadır (Şekil 5.14).

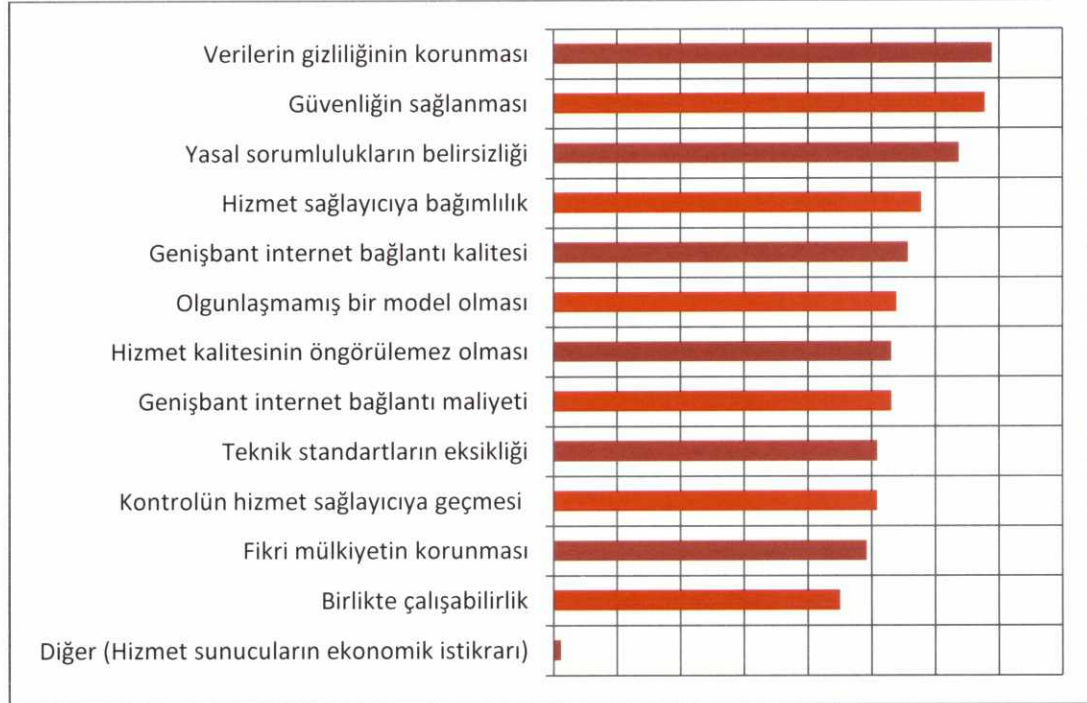
Şekil 5.12 Bulut bilişimle elde edilebilecek kazanç hakkında görüşler



Şekil 5.13 Bulut bilişimin sağladığı faydalar



Şekil 5.14 Bulut bilişimin gelişimini engelleyen çekinceler

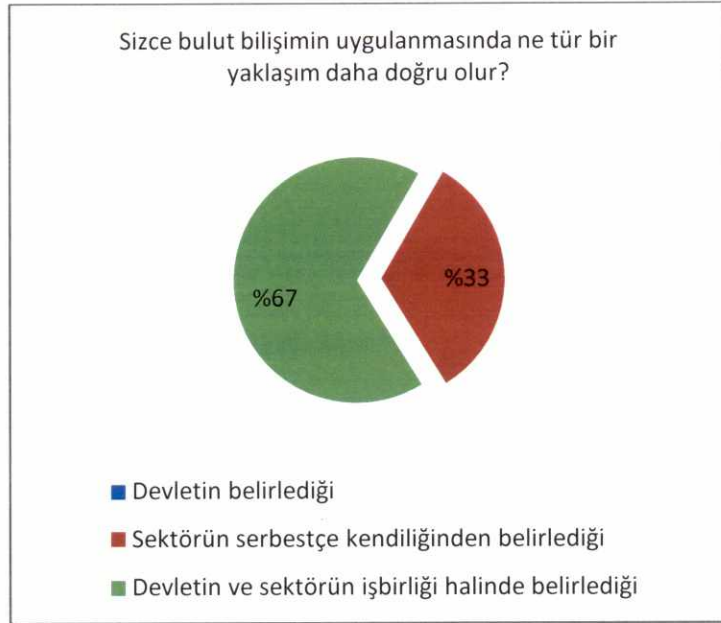


5.1.2.3 Anket katılımcılarının bulut bilişim ve devlet ilişkisine yaklaşımı

Şirketlere yöneltilen, bulut bilişimin uygulanma yaklaşımına yönelik soru karşısında, şirketlerin %67'si devletin ve sektörün işbirliği halinde belirlediği, kalan %33'ü ise sektörün serbestçe kendiliğinden belirlediği bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiğini belirtmiştir. Şekil 5.15'te de görüntülenen bu sonuç, katılımcı şirketlerden hiçbirinin sadece devletin belirlediği bir yaklaşımı tercih etmediğini göstermektedir.

Ankette, ülkemizde bulut bilişim sektörünün gelişimine yardımcı olmak amacıyla devletin ve düzenleyici kurumun öncelik verebileceği bazı hususlar listelenerek, katılımcı şirketlerin bunları önem derecesine göre sıralamaları istenmiştir. Söz konusu şirketlere göre, devletin öncelik vermesi gereken en önemli husus gizliliğin korunması konusunda yasal mevzuatın güçlendirilmesi iken, düzenleyici kurumun öncelik vermesi gereken en önemli husus hizmet alıcılar ve sağlayıcıların sorumluluklarını netleştiren düzenlemeler yapılmasıdır (Şekil 5.16 ve Şekil 5.17).

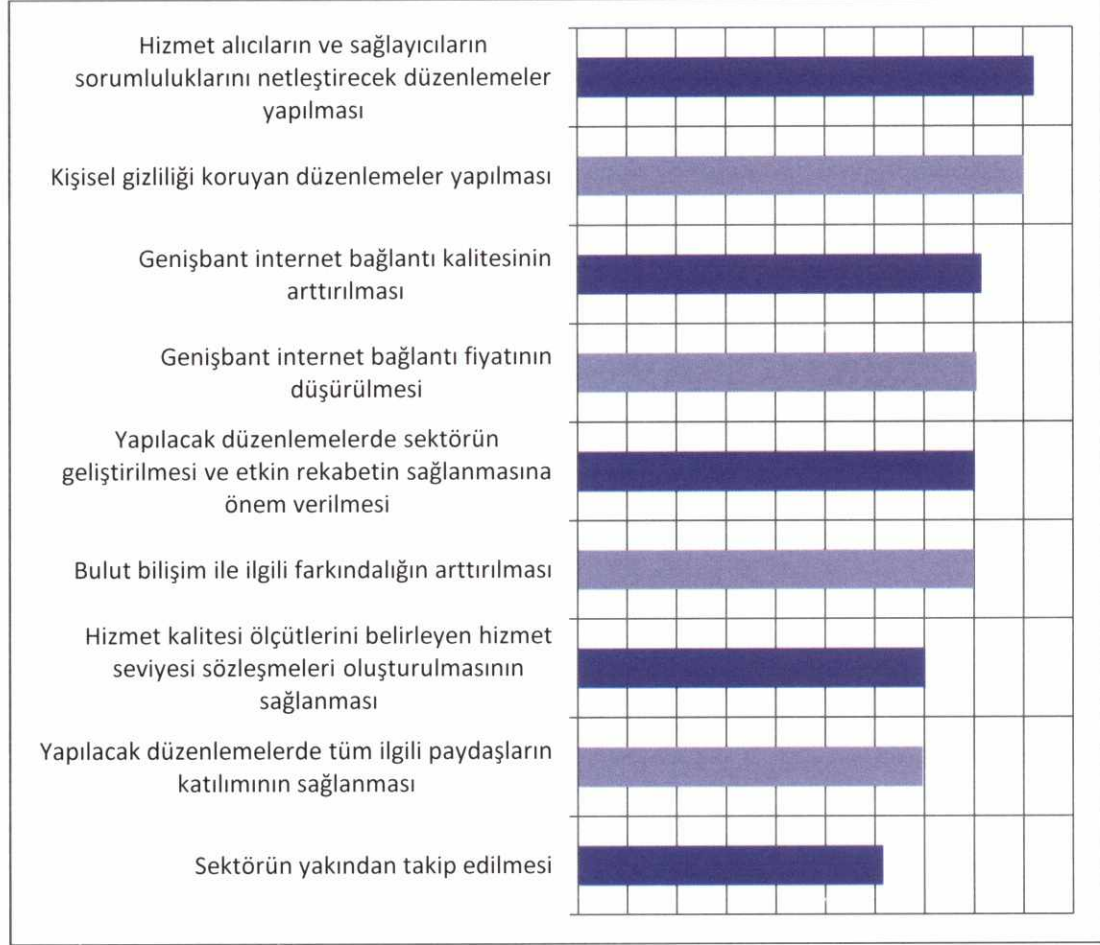
Şekil 5.15 Bulut bilişimin uygulanma yaklaşımına ilişkin görüşler



Şekil 5.16 Devletin bulut bilişimin gelişimine katkı sağlayacak öncelikleri



Şekil 5.17 Düzenleyici kurumun bulut bilişimin gelişimine katkı sağlayacak öncelikleri



5.2 Türkiye’de Bulut Bilişime İlişkin Düzenlemeler

Bu bölümde, ülkemizde bulut bilişimle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili teknik ve yasal düzenlemeler irdelenmektedir.

5.2.1 Teknik düzenlemeler

Ülkemizin ulusal standart hazırlama kuruluşu olan TSE, ülkemizi temsilen üyesi bulunduğu uluslararası ve bölgesel standardizasyon kuruluşlarının standart hazırlama çalışmalarını yürüten çeşitli teknik komitelerine katılmakta ve ülkemiz

sanayisini ilgilendiren konularda menfaatlerimiz doğrultusunda standart hazırlanması için gayret sarf etmektedir. 2004 yılında, TSE, bölgesel veya uluslararası standartlara, hazırlık aşamasında iken konu ile ilgili tüm paydaşların görüşlerinin yansıtılması amacıyla bahse konu teknik komitelerle paralel çalışan ve bu komitelerin ulusal yansımaları olan ayna komiteler kurmaya başlamıştır. Bulut bilişim konusunda da ISO'nun SC38 numaralı alt komitesinin ulusal yansıması niteliğinde olan bir ayna komite kurulması planlanmaktadır.

5.2.2 Yasal düzenlemeler

Ülkemizde de pek ülkede olduğu gibi, bulut bilişime özel bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Ancak, mevcut ulusal mevzuatımızda, bulut bilişim veya benzeri elektronik haberleşme hizmetlerine ilişkin yasal güçlüklerin giderilmesine katkı sağlayabilecek bazı hükümler yer almaktadır. Bu bölümde, başta anayasa olmak üzere çeşitli ulusal ve sektörel düzenlemelerde yer verilen ilgili hükümler özetlenmektedir.

5.2.2.1 Haberleşmenin ve özel hayatın gizliliğine ilişkin düzenlemeler

Ülkemizde özel hayatın gizliliği 7 Kasım 1982 tarihli ve 2709 sayılı Türkiye Cumhuriyeti (TC) Anayasasının 20 nci maddesinde aşağıdaki şekilde düzenlenmektedir:

"A. Özel hayatın gizliliği

MADDE 20- Herkes, özel hayatına ve aile hayatına saygı gösterilmesini isteme hakkına sahiptir. Özel hayatın ve aile hayatının gizliliğine dokunulamaz. (Mülga cümle: 3/10/2001-4709/5 md.)

(Değişik: 3/10/2001-4709/5 md.) Millî güvenlik, kamu düzeni, suç işlenmesinin önlenmesi, genel sağlık ve genel ahlâkın korunması veya başkalarının hak ve özgürlüklerinin korunması sebeplerinden biri veya birkaçına bağlı olarak, usulüne göre verilmiş hâkim kararı olmadıkça; yine bu sebeplere bağlı olarak gecikmesinde sakınca bulunan hallerde de kanunla yetkili kılınmış merciin yazılı emri bulunmadıkça; kimsenin üstü, özel kâğıtları ve eşyası aranamaz ve bunlara el konulamaz. Yetkili merciin

kararı yirmidört saat içinde görevli hâkimin onayına sunulur. Hâkim, kararını el koymadan itibaren kırksekiz saat içinde açıklar; aksi halde, el koyma kendiliğinden kalkar.

...”

TC Anayasasının 22 nci maddesinde ise haberleşme hürriyeti ve haberleşmenin gizliliği aşağıdaki şekilde düzenlenmektedir:

“C. Haberleşme hürriyeti

MADDE 22- (Değişik: 3.10.2001-4709/7 md.) *Herkes, haberleşme hürriyetine sahiptir. Haberleşmenin gizliliği esastır.*

Millî güvenlik, kamu düzeni, suç işlenmesinin önlenmesi, genel sağlık ve genel ahlâkın korunması veya başkalarının hak ve özgürlüklerinin korunması sebeplerinden biri veya birkaçına bağlı olarak usulüne göre verilmiş hâkim kararı olmadıkça; yine bu sebeplere bağlı olarak gecikmesinde sakınca bulunan hallerde de kanunla yetkili kılınmış merciin yazılı emri bulunmadıkça; haberleşme engellenemez ve gizliliğine dokunulamaz. Yetkili merciin kararı yirmidört saat içinde görevli hâkimin onayına sunulur. Hâkim, kararını kırksekiz saat içinde açıklar; aksi halde, karar kendiliğinden kalkar.

İstisnaların uygulanacağı kamu kurum ve kuruluşları kanunda belirtilir.”

Özetle; Anayasamızın 20 nci ve 22 nci maddelerinde özel hayatın gizliliğine dokunulamayacağı, elektronik haberleşmeler de dâhil olmak üzere her türlü haberleşmenin, temel özgürlüklerden sayıldığı ve bunların gizliliğinin ihlal edilemeyeceği hüküm altına alınmaktadır.

Nitekim, 26 Eylül 2004 tarihli ve 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun (TCK) özel hayata ve hayatın gizli alanına karşı suçları düzenleyen 9 uncu bölümünde yer alan 132 ve 134 üncü maddeleri haberleşmenin ve özel hayatın gizliliğinin ihlal edilmesi durumunda uygulanacak cezai yaptırımlara ilişkin hükümler içermektedir.

“Haberleşmenin gizliliğini ihlâl

Madde 132 - (1) *Kişiler arasındaki haberleşmenin gizliliğini ihlâl eden kimse, altı aydan iki yıla kadar hapis veya adlî para cezası ile cezalandırılır. Bu gizlilik ihlâli haberleşme içeriklerinin kaydı suretiyle gerçekleşirse, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezasına hükmolunur.*

(2) *Kişiler arasındaki haberleşme içeriklerini hukuka aykırı olarak ifşa eden kimse, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.*

...”

“Özel hayatın gizliliğini ihlâl

Madde 134 - (1) *Kişilerin özel hayatının gizliliğini ihlâl eden kimse, altı aydan iki yıla kadar hapis veya adlî para cezası ile cezalandırılır. Gizliliğin görüntü veya seslerin kayda alınması suretiyle ihlâl edilmesi hâlinde, cezanın alt sınırı bir yıldan az olamaz.*

(2) Kişilerin özel hayatına ilişkin görüntü veya sesleri ifşa eden kimse, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır. Fiilin basın ve yayın yoluyla işlenmesi hâlinde, ceza yarı oranında artırılır.”

Bu maddelerde, haberleşme içeriğinin veya özel hayata dair görüntü ve seslerin kayıt edilmesi ve ifşa edilmesi fiilleri birbirinden ayrılmakta ve bunlar hakkında farklı süreli cezalar öngörülmektedir.

Bulut bilişim söz konusu olduğunda, haberleşme içeriğinin veya özel hayata dair görüntü ve seslerin üçüncü taraflarca kayıt edilmesinden ziyade, bulut bilişim hizmet alıcıların kendileri tarafından özel amaçlarla kaydedilerek bulut bilişim hizmet sağlayıcılara bir anlamda teslim edilen bu tür yazılı, sesli veya görüntülü verilerin ifşa edilmesi riskine dayanan çekinceler yaşanmaktadır. Dolayısıyla, TCK'nın 132 ve 134 üncü maddeleri kapsamında öngörülen cezai yaptırımların, bahse konu riskin gerçekleşme ihtimaline karşı, hizmet alıcılara, hizmet sağlayıcılar karşısında yasal bir koruma sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

5.2.2.2 Kişisel verilerin gizliliğine ilişkin düzenlemeler

Ülkemizde, 12 Eylül 2010 tarihinde yapılan halk oylaması sonunda kabul edilen 13 Mayıs 2010 tarihli ve 5982 sayılı *Türkiye Cumhuriyeti Anayasasının Bazı Maddelerinde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanunun* 2 nci maddesi ile Anayasanın özel hayatın gizliliğini düzenleyen 20 nci maddesine kişisel verilerin korunmasına ilişkin bir fıkra eklenmiştir. Söz konusu ek fıkra şöyledir:

“A. Özel hayatın gizliliği

MADDE 20-

...

(Ek fıkra: 12/9/2010-5982/2 md.) Herkes, kendisiyle ilgili kişisel verilerin korunmasını isteme hakkına sahiptir. Bu hak; kişinin kendisiyle ilgili kişisel veriler hakkında bilgilendirilme, bu verilere erişme, bunların düzeltilmesini veya silinmesini talep etme ve amaçları doğrultusunda kullanılıp kullanılmadığını öğrenmeyi de kapsar. Kişisel veriler, ancak kanunda öngörülen hallerde veya kişinin açık rızasıyla işlenebilir. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin esas ve usuller kanunla düzenlenir.”

Bu ek fıkra; herkese, kendisiyle ilgili kişisel verilere ilişkin bir takım haklar sunmaktadır. Söz konusu haklar OECD ve APEC tarafından kişisel verilerin gizliliğinin korunması hakkında tavsiye edilen ve önceki bölümlerde özetlenen;

- ✓ Veri toplamanın sınırlandırılması
- ✓ Amacın belirtilmesi
- ✓ Veri kullanımının sınırlandırılması
- ✓ Güvenliğin sağlanması
- ✓ Bireysel katılım

gibi temel ilkeler ile büyük oranda örtüşmektedir. 2010 yılında getirilen bu düzenleme ülkemizde kişisel verilerin korunmasının anayasal güvence altına alınması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Anayasamızın 20 nci maddesine getirilen bahse konu ek fıkroda yer alan *“Kişisel veriler, ancak kanunda öngörülen hallerde veya kişinin açık rızasıyla işlenebilir. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin esas ve usuller kanunla düzenlenir.”* hükümleri, kişisel verilerin işlenmesi ve korunması hakkında TBMM’ye yasama görevi ve yetkisi vermektedir.

Ayrıca, TCK’nın 135 ila 140 ıncı maddelerinde kişisel verilerin hukuka aykırı olarak kaydedilmesi, ele geçirilmesi, üçüncü taraflara verilmesi, yok edilmemesi gibi durumlarda uygulanacak cezai yaptırımlara yer verilmektedir.

“Kişisel verilerin kaydedilmesi

Madde 135 - (1) Hukuka aykırı olarak kişisel verileri kaydeden kimseye altı aydan üç yıla kadar hapis cezası verilir.

(2) Kişilerin siyasî, felsefî veya dinî görüşlerine, ırkî kökenlerine; hukuka aykırı olarak ahlâkî eğilimlerine, cinsel yaşamlarına, sağlık durumlarına veya sendikal bağlantılarına ilişkin bilgileri kişisel veri olarak kaydeden kimse, yukarıdaki fıkra hükmüne göre cezalandırılır.

Verileri hukuka aykırı olarak verme veya ele geçirme

Madde 136 - (1) Kişisel verileri, hukuka aykırı olarak bir başkasına veren, yayan veya ele geçiren kişi, bir yıldan dört yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.

Nitelikli hâller

Madde 137 - ...

Verileri yok etmeme

Madde 138 - (1) Kanunların belirlediği sürelerin geçmiş olmasına karşın verileri sistem içinde yok etmekle yükümlü olanlara görevlerini yerine getirmediklerinde altı aydan bir yıla kadar hapis cezası verilir.

Şikâyet

Madde 139 - ...

Tüzel kişiler hakkında güvenlik tedbiri uygulanması

Madde 140 - ...”

Öte yandan, ülkemizde henüz **kişisel veri tanımına** yer veren ve kişisel verilerin işlenmesi ve korunmasına dair esasları ele alan yasallaşmış bir düzenleme bulunmamaktadır.

2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisinin “Kamu yönetiminde modernizasyon” ana başlığı altında yer alan temel stratejik önceliklerden biri olan “Güvenlik ve kişisel bilgilerin mahremiyeti” kapsamında şu ifadelere yer verilmektedir (DPT, 2006a):

“Güvenlik ve Kişisel Bilgilerin Mahremiyeti:

...

e-Devlet hizmetlerinin sunumunda, kişisel bilgilerin mahremiyetine saygı gösterilecek, kişisel bilgilere erişime ilişkin yetki sınırları belirlenecektir. Bu amaçla, kişisel verilerin korunmasına ilişkin yasal düzenleme yapılacaktır.”

2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisinin eki Eylem Planınının 87’nci maddesinde de “**Kişisel Verilerin Korunması Hakkında Kanun Tasarısı** Taslağının yasallaştırılması” faaliyetine yer verilerek bu işin stratejinin ilgili olduğu dönemde tamamlanması hedeflenmiştir. Adalet Bakanlığı tarafından hazırlanarak 28 Temmuz 2006 tarihinde

Bakanlar Kurulu'na iletilen, Bakanlar Kurulu'nun onayını müteakiben 22 Nisan 2008 tarihinde Başbakanlıkça TBMM'ye sevk edilen Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Tasarısı hâlihazırda TBMM komisyonlarında değerlendirilme aşamasındadır.

Söz konusu tasarının genel gerekçesinde,

- ✓ Bilgi çağında verilerin geleneksel ortamların yanı sıra bilgisayar vb. elektronik ortamlarda işlenerek veri bankalarında depolanmasının yaygınlaştığı,
- ✓ Bu durumun bir yandan kişisel verilerin işlenmesini kolaylaştırırken diğer yandan kişiliğin, temel hak ve hürriyetlerin korunmasının güçleştirdiği,
- ✓ Kişisel verilerinin korunmasının öneminin, insan hakları kavramı ve korunması bilincinin artışına paralel olarak arttığı

vurgulanarak; tüm modern hukuk sistemlerinde olduğu gibi ülkemizde de bu konuya ilişkin münhasır bir kanun yapılmasının kaçınılmaz hale geldiği belirtilmektedir (Adalet Bakanlığı, 2006).

Ayrıca, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Tasarısının genel gerekçesinde, tasarı hazırlanırken;

- ✓ OECD'nin 1980 tarihli Kişisel Verilerin Gizliliğinin Korunması ve Sınırlar Ötesi İletilmesine Dair Kılavuzunda tavsiye edilen ilkeler,
- ✓ Avrupa Konseyi'nin 1981 tarihli ve 108 sayılı Kişisel Verilerin Otomatik İşleme Tabi Tutulması Karşısında Bireylerin Korunmasına dair sözleşme ile Türkiye dâhil olmak üzere sözleşmeyi imzalayan ülkelere getirilen yükümlülükler,
- ✓ AB'nin 1995 tarihli ve 95/46/EC sayılı Kişisel Verilerin Gizliliği Direktifi ve ilgili tavsiye kararları ile AB üyesi ülkelere getirilen yükümlülükler

uyum sağlanmaya çalışıldığından da bahsedilmektedir (Adalet Bakanlığı, 2006).

Kişisel verilerin niteliği, işlenmesi, yabancı ülkelere aktarılması, veri sahiplerinin bilgiye erişme hakkı, itiraz hakkı vb. pek çok hususta düzenlemeler yapan bahse konu kanun tasarısında, bunlara ilaveten, tasarıda yer alan görevleri yerine getirmek üzere Kişisel Verileri Koruma Kurulu'nun oluşturulması da öngörülmektedir.

Söz konusu kanun tasarısına ilişkin pek çok olumlu ve olumsuz eleştiri yapılmaktadır. Bu eleştiriler ışığında tasarının değerlendirilmesi bu tez çalışmasının kapsamı dışındadır. Öte yandan, bu tasarı yasalaştığı takdirde, en azından **kişisel veri kavramının yasal düzeyde bir tanıma kavuşması ve kişisel verilerin işlenmesine dair birtakım ilkelerin belirlenmesi** dolayısıyla sadece bulut bilişim hizmetlerinde değil, pek çok konuda güçlük oluşturan kişisel verilerin korunmasına ilişkin yasal boşluğun büyük ölçüde giderileceği değerlendirilmektedir.

5 Kasım 2008 tarihli ve 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanunu'nun (EHK) 6 ve 51inci maddeleri ile BTK'ya elektronik haberleşme sektöründe kişisel verilerin gizliliğinin sağlanmasına ilişkin bir takım görevler tevdi edilmektedir.

“Kurumun Görevleri

MADDE 6 – (1)...

c) Abone, kullanıcı, tüketici ve son kullanıcıların hakları ile kişisel bilgilerin işlenmesi ve gizliliğinin korunmasına ilişkin gerekli düzenlemeleri ve denetlemeleri yapmak.

...

Kişisel verilerin işlenmesi ve gizliliğinin korunması

MADDE 51 – (1) Kurum, elektronik haberleşme sektörüyle ilgili kişisel verilerin işlenmesi ve gizliliğinin korunmasına yönelik usul ve esasları belirlemeye yetkilidir.”

5.2.2.3 Uluslararası hukuk usulüne ilişkin düzenlemeler

Ülkemizde, 14 Mart 1972 tarihli ve 1574 sayılı Kanunla 1954 tarihli Hukuk Usulüne Dair Lahey Sözleşmesinin onaylanması uygun bulunmuş ve söz konusu sözleşme, Türkiye yönünden 11 Temmuz 1973 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Adalet Bakanlığı, 2008). Türkiye, bu sözleşmenin 6 ve 15 inci maddelerine koyduğu çekinceler ile, diplomatik memurlar veya konsolosluk görevlilerinin, sadece kendi vatandaşlarına tebliğ yapabileceğini ve sadece kendi vatandaşlarına karşı istinabe yapabilme yetkisini kabul etmiştir (Adalet Bakanlığı, 2008).

Ayrıca, ülkemizde 7 Nisan 2004 tarihli ve 5128 sayılı Kanunla onaylanması uygun bulunan 1970 tarihli Hukuki ve Ticari Konularda Yabancı Ülkelerde Delil Sağlanması Hakkında Lahey Sözleşmesi, Türkiye yönünden 12 Ekim 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Adalet Bakanlığı, 2008). Türkiye, bu sözleşmenin 4'üncü maddesinin 2'nci fıkrasına koyduğu çekince ile yerine getirilecek istinabe taleplerinin Türkçe düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir (Adalet Bakanlığı, 2008).

5.2.2.4 Sektörel düzenlemeler

BTK, elektronik haberleşme sektörü işletmecilerinden hizmet alan müşterilere ait kişisel verilerin gizliliğinin sağlanması ile trafik ve konum verisi gibi verilerin hangi durumlarda ne ölçüde işlenebileceğinin belirlenmesi amacıyla 2004 yılında "Telekomünikasyon Sektöründe Kişisel Bilgilerin İşlenmesi ve Gizliliğinin Korunması Hakkında Yönetmelik"i hazırlamıştır. 6 Şubat 2004 tarihli ve 25365 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan söz konusu yönetmelik, AB'nin 2002/58 sayılı direktifi ile büyük ölçüde paralellik göstermekle birlikte 2006/58 sayılı AB direktifinde yer alan bazı hususları kapsamamaktadır. Hâlihazırda, BTK tarafından söz konusu yönetmeliğin güncellenme çalışmaları devam etmektedir.

Ayrıca, BTK tarafından hazırlanan ve 15 Ekim 2010 tarihli ve 27730 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Elektronik Haberleşme Güvenliği Kapsamında TS ISO/IEC 27001 Standardı Uygulamasına İlişkin Tebliğ" ile elektronik haberleşme sektörü işletmecilerinin kişisel ses ve/veya veri hizmeti sunması halinde sistemlerinin TS ISO/IEC 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi Standardına uyumluluk sağlayarak belli bir güvenlik düzeyinde olmasına ilişkin bazı yükümlülükler getirilmektedir.

Öte yandan, son derece veri-yoğun bir sektör olan ve her gün kişisel veri veya ticari sır niteliğinde pek çok verinin işlendiği bankacılık sektörünün düzenleyici otoritesi olan Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından hazırlanan ve

14 Eylül 2007 tarihli ve 26643 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Bankalarda Bilgi Sistemleri Yönetiminde Esas Alınacak İlkelerle İlişkin Tebliğ”, bahse konu kişisel veri veya ticari sırları kendi bilgi sistemlerinde tutan ve işleyen bankaların bu sistemlerinde veri gizliliğinin ve müşteri bilgilerinin mahremiyetinin korunması, iş sürekliliğinin sağlanması vb. hususlarda düzenlemeler yapmaktadır.

BDDK tarafından hazırlanarak 5 Kasım 2011 tarihli ve 28106 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Bankaların Destek Hizmeti Almalarına İlişkin Yönetmelik” de, ulaşım, temizlik, danışmanlık vb. hizmetlerin yanı sıra BT hizmetlerini de destek hizmeti olarak almalarına ilişkin koşullarını belirlemektedir. Söz konusu yönetmeliğe göre;

“Destek hizmetine ilişkin sınırlamalar

MADDE 4 - ...

(2) Alınacak destek hizmeti, bankaların yasal yükümlülüklerini yerine getirmelerini, ilgili düzenlemelere uymalarını ve etkin biçimde denetlenmelerini engelleyici nitelikte olamaz. Destek hizmetine konu edilen bir faaliyet konusunda, ilgili mevzuatta banka için yükümlülükler getirilmesi halinde, bu yükümlülüklerin destek hizmeti kuruluşu tarafından yerine getirilmesinin sağlanacağına taraflar arasında imzalanacak sözleşme ile taahhüt edilmesi zorunludur. Bu durum, ilgili bankanın sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.

...

(8) Bilgi sistemleri, bankacılık faaliyetlerini destekleyen bir araç olarak değerlendirilmek suretiyle, bankacılık mevzuatının gerektirdiği bankacılık faaliyet ve yükümlülükleri bakımından yönetim, içerik tasarımı, erişim, kontrol, denetim, güncelleme, bilgi/rapor alma gibi fonksiyonlarda karar alma gücünün ve sorumluluğun bankada olması şartıyla destek hizmeti alımına konu edilebilir.

(9) Kurul, gerektiğinde bankaların destek hizmeti alabilecekleri konuları belirlemeye veya banka ya da banka grupları itibarıyla destek hizmeti alınabilecek konuları sınırlamaya, yasaklamaya ya da sorumluluk sigortası yaptırılmasını zorunlu tutmaya veya destek hizmetinin niteliğine göre bu hizmetlerin alınmasını izin koşuluna bağlamaya yetkilidir.”

Dolayısıyla, BDDK’ya göre, bankaların bankacılık faaliyetlerini destekleyen bilgi sistemlerini bulut bilişim hizmet modeliyle almaları uygun bulunmakla birlikte, söz konusu hizmet alımı bahse konu yönetmeliğin 4 üncü maddesinin 2 inci ve 8 inci

fıkralarında belirtilen şartlara tabidir. Ayrıca, bankaların bankacılık faaliyetlerini destekleyen bilgi sistemlerini bulut bilişim hizmet modeliyle almaları halinde;

“Sözleşmenin unsurları

MADDE 7- (1) Bankalar ile destek hizmetleri kuruluşları arasında imzalanacak sözleşmelerde;

...

ç) Destek hizmeti kuruluşu tarafından sağlanan hizmet dolayısıyla öğrenilen bankalara ve müşterilerine ait bilgiler ile belgelerin, yapılan anlaşmada belirtilen amaçlar dışında kullanılmasının ve üçüncü kişilere açıklanmasının Kanunun 73 üncü maddesi uyarınca yasak olduğu, destek hizmeti kuruluşunun söz konusu bilgi ve belgelerin korunmasında gerekli özeni göstermekle yükümlü bulunduğu ve bunlara aykırılık halinde banka tarafından sözleşmenin tek taraflı olarak feshedileceği ve sorumlular hakkında banka ya da Kurum tarafından Cumhuriyet Savcılığına yazılı başvuruda bulunulacağı hususlarının belirtilmesi,

d) Destek hizmeti kuruluşu tarafından sağlanan hizmet dolayısıyla öğrenilen bankalara ve müşterilerine ait bilgi ve belgelerin güvenliğinin sağlanmasının zorunlu olduğu hususunun belirtilmesi,

...

f) Destek hizmeti kuruluşları tarafından sağlanan hizmetlerin tamamen veya kısmen alt yüklenici kuruluşlara devrinin mümkün kılınması halinde (a), (b), (c), (ç), (d) ve (e) bentlerinde belirtilen hususlara alt yüklenici kuruluşlarla yapılacak sözleşmelerde de yer verileceğinin destek hizmeti kuruluşu tarafından taahhüt edilmesi,

...

zorunludur.”

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilgi Çağı ile birlikte başta internet olmak üzere BİT'te yaşanan hızlı gelişmelere paralel olarak gerek bireysel kullanıcıların, gerekse kurum ve kuruluşların BİT'e olan bağımlılığı gün geçtikçe artmaktadır. Bu nedenle, kurum ve kuruluşların BT kaynaklarına her geçen gün daha fazla yatırım yapmaları gerekmektedir. Ayrıca, kurum ve kuruluşlarda, yatırım yapılan BT kaynaklarının işletilmesi, bakımı, iklimlendirilmesi, periyodik olarak güncellenmesi vb. faaliyetlerin yürütülmesi için başlı başına bir birim ve pek çok personel tahsis edilmektedir. Sonuç olarak, BT yatırımları sadece sermaye maliyetleri ile sınırlı kalmamakta, aynı zamanda enerji, personel vb. giderlere ayrılan operasyonel maliyetleri de kapsamaktadır.

Üstelik özellikle kamu kurum ve kuruluşlarında, mevcut bütçeleme sistemleri uyarınca olası en yüksek iş yükü tahminlerine göre yatırım yapılan BT kaynaklarının sahip olduğu kapasitenin çok önemli bir kısmı atıl durumda kalmaktadır.

Öte yandan, özel sektörde ise KOBİler ve büyük ölçekli işletmeler arasında, BT yatırımlarına ayırabildikleri bütçenin büyüklüğü yönünden çok büyük farklar bulunması, Bilgi Çağının olmazsa olmazlarından BİT kullanım seviyelerini etkileyerek, bahse konu iki farklı grupta yer alan işletmeciler arasında bir bakıma haksız rekabet oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Ayrıca, yeni fikirleri uygulamaya koymadan önce test çalışmaları yapmak isteyen girişimcilerin, boşa gitme riski olduğu halde yapmaları gereken BT yatırımları, girişimcilik ve yenilikçiliğe engel olmaktadır. Buna benzer bir engel, üniversiteler, enstitüler gibi kısıtlı bütçeleri olan kuruluşların yapmak istedikleri Ar-Ge faaliyetleri için de söz konusudur.

Dolayısıyla, gerek kamu sektöründe, gerek özel sektörde, gerekse akademik alanda faaliyet gösteren kurum ve kuruluşların, bir yandan yürütmekte oldukları faaliyetlerde BİT kullanımını arttırırken, diğer yandan da BİT maliyetlerini optimize

etmeye ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bu bağlamda, son yıllarda, söz konusu ihtiyacın giderilmesine yönelik yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişim kavramı gündeme gelmiştir.

Bulut bilişim kavramı, hizmet sağlayıcının sahip olduğu BT kaynaklarını hizmet olarak sunduğu, hizmet alıcının ise söz konusu kaynakları ihtiyaç duyduğu zaman kolayca alıp, sair zamanda kolayca elden çıkarabildiği ve kaynakların kullandığı kadarı için ödeme yaptığı bir hizmet modelini nitelemektedir. Bulut bilişimde hizmet alıcıların, kullandıkları BT kaynaklarının nerede, ne şekilde çalıştıkları, soğutuldukları, çalışmaları için ne kadar personelin görevli olduğu gibi hususlar ile ilgilenmelerine gerek olmayıp, söz konusu hususların hizmet sağlayıcı tarafın sorumluluğunda oluşu dolayısıyla bulut bilişim tıpkı elektrik veya su şebekesi hizmetleri gibi bir kamu hizmeti sunum modelidir.

Son yıllarda, tüm dünyada, bulut bilişime karşı yoğun bir ilgi oluştuğu ve bulut bilişim konusunda büyük çaplı ticari yatırımlar yapıldığı gözlenmektedir. Hizmet alımı konusunda bireysel kullanıcılar ve özel sektör kuruluşları başı çekmekle birlikte, ABD, İngiltere, Japonya gibi bazı ülkelerde, kamu sektöründe bulut bilişim kullanımının da devlet politikası düzeyinde benimsendiği görülmektedir. Önde gelen birçok araştırma ve danışmanlık şirketi tarafından da önümüzdeki yıllarda bulut bilişim pazarının giderek büyüyeceğine dair tahminler yapılmaktadır.

Bulut bilişim, sahip olduğu isteğe bağlı, kendi kendine ve ölçülebilir hizmet, geniş ağ erişimi, ortak kaynak havuzu, çabukluk ve esneklik gibi temel unsurlar yoluyla sağladığı;

- 🌸 Hizmet alıcının müşterilerine cevap verme süresinin kısılması,
- 🌸 Aynı sürede üretilen iş miktarının artması,
- 🌸 Fiziksel sunucu sayısı ve bunlar için gereken fiziksel alanın azalması,
- 🌸 Sunucuların satın alma, bakım, güvenlik, enerji, soğutma masraflarının azalması,
- 🌸 BT'nin çevreye zararının azalması,

- 🌟 BT kaynakları için kullandıkça ödeme yapılması dolayısıyla sermaye maliyetlerinin işletme maliyetlerine dönüştürülmesi,
- 🌟 Geleneksel yaklaşımda BT yatırımlarına fazladan ayrılan maddi kaynağın, daha katma değerli işlere aktarılması,
- 🌟 BT harcamalarını azaltmak niyetiyle lisanssız yazılım kullanımı vb. hatalı uygulamalardan kaçınılması,
- 🌟 Ayrı yerlerde bulunan uzmanların, daha ekonomik ve güçlü kaynaklar aracılığıyla işbirliği yapabilmesi,
- 🌟 Daha önce sadece büyük ölçekli işletmeler tarafından yatırım yapılabilen BT kaynaklarına KOBİlerin de kolaylıkla erişebilmeleri,
- 🌟 Yeni fikirlere sahip bireysel girişimciler veya akademik kuruluşların güncel BT kaynaklarına peyderpey yatırım yapabilmeleri

vb. imkânlar sayesinde kurum ve kuruluşlara, sektörlere, hatta bütün ekonomiye fayda sağlamaktadır.

Öte yandan, bulut bilişim, sağladığı imkânların yanı sıra;

- 👉 Hizmet sağlayıcıya bağımlılık,
- 👉 Hizmet kalitesinin öngörülemezliği,
- 👉 Genişbant internet bağlantı maliyeti ve kalitesinin öngörülemezliği,
- 👉 Güvenliğin sağlanması,
- 👉 Teknik standartların eksikliği ve birlikte çalışabilirlik,
- 👉 Tarafların sorumluluklarının ve yargılama yetkilerinin belirsizliği, kişisel verilerin ve ticari sırların gizliliğinin ve fikri mülkiyetin korunması

vb. bir takım güçlükleri de beraberinde getirmektedir.

Söz konusu güçlüklerden bir kısmı, bulut bilişimin yeni bir model olmasından kaynaklanmakta olup, modelin olgunlaşmasıyla bertaraf edilebilecektir. Ancak, özellikle güvenlik boyutunda yer alan risklerin konuyla ilgili teknik düzenlemeler, bulut bilişimin en can alıcı noktasını ve üzerinde en fazla tartışılan hususları

oluşturan yasal güçlüklerin ise yasal düzenlemeler neticesinde giderilebileceği değerlendirilmektedir.

Son yıllarda, bulut bilişim konusunda mevcut olan teknik düzenleme eksikliği, uluslararası ve ulusal çapta pek çok kuruluşu harekete geçirerek, bu eksikliğin giderilmesi yönünde çalışmalar yapmalarına yol açmıştır. ISO, ITU, ETSI, NIST gibi standardizasyon kuruluşlarının yanı sıra, DMTF, OASIS, OGF, CSA gibi bazı STKlar da bulut bilişimle ilgili teknik düzenleme çalışmaları yürütmektedir.

Yasal düzenleme boyutunda ise, dünya uygulamaları incelendiğinde, özellikli olarak bulut bilişimi ele alan ve düzenleyen bir mevzuat çalışması bulunmamakla birlikte, bulut bilişimin bu tez çalışması kapsamında irdelenenleri kapsayan, ancak onlarla sınırlı olmayan yasal güçlüklerini doğrudan veya dolaylı olarak bertaraf etmeye yönelik bazı düzenlemeler olduğu görülmektedir. Örneğin, OECD, APEC ve AB'nin kişisel verilerin gizliliğine korunmasına ilişkin düzenleyici yaklaşımları bu kapsamdadır.

Bu tez çalışması kapsamında incelenen uluslararası ve ulusal uygulama örnekleri ve gerçekleştirilen anket çalışması yoluyla elde edilen bulgular ışığında, ülkemizde bulut bilişim konusunda yapılması önerilen hususlar şunlardır:

✓ **Kişisel Verilerin Korunması Hakkında Kanun Tasarısı ivedilikle yasalaştırılmalıdır.**

Ülkemizde henüz yasal düzeyde kişisel veri kavramının tanımlanmamış ve kişisel verilerin işlenmesine ilişkin usul ve esasların belirlenmemiş olması, pek çok durumda yasal boşluk oluşturmaktadır. Öte yandan, 12 Eylül 2010 tarihinde yapılan halk oylaması sonrasında Anayasamızın 20'nci maddesine eklenen kişisel verilerin korunmasına ilişkin ek fıkra, kişilere, kendilerine ait kişisel verilere ilişkin bir takım haklar sunması ve devlete kişisel verilerin korunması görevi vermesi bakımından bu

konuyla ilgili atılan önemli bir adımdır. Adalet Bakanlığı tarafından hazırlanarak 28 Temmuz 2006 tarihinde Bakanlar Kurulu'na iletilen, Bakanlar Kurulu'nun onayını müteakiben 22 Nisan 2008 tarihinde Başbakanlıkça TBMM'ye sevk edilen ve hâlihazırda TBMM komisyonlarında değerlendirilme aşamasında olan Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Tasarısının ivedilikle yasalaştırılmasının, söz konusu adımın devamı niteliğinde olacağı ve bulut bilişim de dâhil olmak üzere birçok alanda bu konuyla ilgili yaşanan yasal güçlüklerin aşılmasına yardımcı olacağı değerlendirilmektedir.

✓ **BTK tarafından *bulut bilişim politika ve/veya strateji belgesi taslağı* hazırlanmalıdır.**

5809 sayılı EHK'nın 6'ncı maddesinin 1 inci fıkrasının (e) bendi ile BTK'ya

“elektronik haberleşme sektöründeki gelişmeleri takip etme, sektörün gelişimini teşvik etmek amacıyla gerekli araştırmaları yapma veya yaptırma ve bu konularda ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği halinde çalışma”

görevi verilmektedir.

Ayrıca, 8 Haziran 2011 tarihli ve 27958 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Teşkilat Yönetmeliğinin 27'nci maddesinin 1'inci fıkrasının (e) bendi ile Bilgi Teknoloji Dairesi Başkanlığı'na

“Bilgi teknolojilerinin ve elektronik uygulamaların gelişimini izlemek, gelişmeler doğrultusunda çalışmalar yapmak ve gerekmesi halinde ülkemizde yapılması gereken iş ve işlemlere ilişkin hukuki, teknik ve idarî konularda öneriler geliştirmek”

görevi tevdi edilmektedir.

Söz konusu görevlere binaen, BTK, e-Dönüşüm Türkiye Projesinin koordinasyonundan sorumlu olan Kalkınma Bakanlığı başta olmak üzere ilgili taraflarla işbirliği halinde çalışarak, son yıllarda gündemi epeyce meşgul eden ve BT hizmetlerinin geleceği olarak görülen bulut bilişim kullanımının ülkemizde kamuda ve özel sektörde yaygınlaştırılmasına yönelik hedefler içeren bir politika ve/veya

strateji belgesi taslağı hazırlamalı ve bu belgeyi 5809 sayılı EHK'nın 5'nci maddesinin 1'inci fıkrasının (b) bendi ile

“... bilgi toplumuna dönüşümün desteklenmesini sağlamaya yönelik hedef, ilke ve politikaları belirlemek ve bu amaçla teşvik edici tedbirleri almak” ile görevlendirilmiş bulunan Ulaştırma Bakanlığına iletmelidir.

Hazırlanması önerilen bulut bilişim politika ve/veya strateji belgesinde yer alması gereken hususlar şunlardır:

1. Kamuda bulut bilişim kullanımının teşvik edilerek verimlilik artışı sağlanması

Son yıllarda, ülkemizde gerek 2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planında yer alan, gerekse kurum ve kuruluşların kendi inisiyatifleriyle başlatmış oldukları e-devlet uygulamaları kapsamında birçok kamu kurum ve kuruluşu;

- ✓ Kurum içi iş süreçlerini kolaylaştırmak amacıyla kurum içi bilişim sistemlerinin,
- ✓ Kurum içi bilgisayarlar arasında iletişimi sağlayan LAN'ların,
- ✓ Kurum dışına hizmet veren internet sitesi ve e-devlet uygulamalarının

kurulumu, işletimi, bakımı ve güvenliğinin sağlanması gibi safhalarda gereken yazılım, donanım, eğitim, danışmanlık ve personel ihtiyacını karşılamak amacıyla yüklü miktarda harcama yapmaktadır. Ancak, kamu BT harcamalarının geri dönüşü çoğu zaman beklenen düzeyde olmamakta, hatta yatırım yapılan BT kaynaklarının büyük bir kısmı atıl kalmaktadır. Ayrıca, kamu kurumların çoğunda BT kaynaklarının işletimi ve bakımından sorumlu nitelikli personel eksikliği bulunmaktadır.

Ülkemizde, hâlihazırda, kamu kurumlarında, BT hizmetlerinde genellikle geleneksel yaklaşım benimsenmektedir. Bir başka ifadeyle, kamu kurumlarının çoğu, ihtiyaç duydukları BT kaynaklarını önceden planlama yapmak ve satın almak suretiyle, kendi yerleşkelerinde bulunan veri merkezlerinde konumlandırarak bunların bakım ve işletimlerini kendileri yapmaktadırlar. Öte yandan, bu tez çalışması kapsamında

incelenen ABD, İngiltere ve Japonya gibi bazı ülkelerde kamu sektöründe bulut bilişim kullanımının teşvik edildiği görülmektedir.

Ülkemizde de, kamu sektöründe,

- ✓ Mevcut bütçeleme sistemine göre tahmini en yüksek iş yüküne göre yatırım yapılan BT kaynak israfının azaltılması
- ✓ Çevreci BT kullanımı yaklaşımı benimsenerek örnek teşkil edilmesi
- ✓ Esneklik ve verimliliğin artırılması

vb. amaçlarla kamu kurumlarında bulut bilişim kullanımı teşvik edilmelidir.

Kamuda atıl durumda bulunan bilgisayarların bir araya getirilerek büyük ölçekli bir kamu veri merkezi haline getirilerek elverişli bir bölgede konumlandırılacağı ve bu merkez üzerinden kamu kurumlarına bulut bilişim hizmeti sunulabileceği öngörülmektedir. Toplu halde saklanan verilerin güvenlik ihlallerine daha kolay hedef olabileceği düşüncesinden hareketle; iş sürekliliğinin ve felaket kurtarmanın sağlanması amacıyla elverişli bir başka bölgede söz konusu veri merkezinin fiziksel yedeğinin tutulabileceği değerlendirilmektedir.

2. KOBİlerin ve yeni fikirlere sahip girişimcilerin bulut bilişim kullanımının teşvik edilerek sürdürülebilir rekabet ve yenilikçiliğe katkı sağlanması

Bulut bilişim, esneklik unsuru sayesinde, KOBİlere ve yeni fikirlere sahip girişimcilere, BT kaynakları için peşin sermaye yatırımı yapmaksızın, BT yatırımlarını önce küçük miktarda tutup, sonra ihtiyaç duydukça ve maddi kaynak buldukça arttırabilme imkânı sağlamaktadır. KOBİlerin sermaye maliyetlerini işletme maliyetlerine çevirmesini sağlayan bu imkân, söz konusu işletmelere, BT yatırımları konusunda büyük ölçekli işletmeler ile fırsat eşitliği sunmakta ve etkin rekabetin sağlanmasına destek olmaktadır. Bu imkân, ayrıca, yeni fikirlere sahip girişimcilerin, düşük maliyetle test ve deneme çalışmaları yapmasını sağlayarak, yenilikçiliği özendirilmektedir. Dolayısıyla, ülkemizde etkin rekabetin tesis edilmesi ve

yenilikçiliğin özendirilmesi suretiyle sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın sağlanmasına yardımcı olmak amacıyla, KOBİlerin ve yeni fikirlere sahip girişimcilerin bulut bilişim kullanımı teşvik edilmelidir. Bu konuda Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı'nın (KOSGEB) çeşitli faaliyetlerde bulunabileceği değerlendirilmektedir.

Ülkemizde 16 adet teknoloji geliştirme merkezi (*teknokent, teknopark*) bulunmaktadır. Söz konusu teknoloji geliştirme merkezlerinin her birine has birer veri merkezi kurulmak suretiyle bir topluluk bulutu oluşturularak bu merkezlerde yer alan firmaların Ar-Ge çalışmaları için söz konusu bulut altyapısını kullanmalarını sağlanabileceği öngörülmektedir.

3. Üniversitelerin bulut bilişim kullanımının teşvik edilerek ulusal Ar-Ge kapasitesinin ve eğitim kalitesinin geliştirilmesi

Üniversite sayısının her geçen gün arttırılarak, daha fazla sayıda vatandaşın yüksek öğretim imkânından yararlanması ve yerel ekonomilerin gelişimine katkı sağlanması hedeflenen ülkemizde, 103 devlet, 62 vakıf destekli olmak üzere toplam 165 üniversite bulunmaktadır. Son yıllarda üniversitelerin sayısında görülen hızlı artış eğitimde fırsat eşitliği açısından olumlu bir gelişme olmakla birlikte bir yandan da her üniversitenin eşit imkânlara sahip olmaması eğitim kalitesine ilişkin çeşitli endişelere yol açmaktadır. Bulut bilişim, bütçe olanakları kısıtlı olan üniversitelerin BT kaynakları için peşin sermaye yatırımı yapmadan, daha fazla olanağa sahip üniversiteler veya bağımsız firmalar tarafından geliştirilen BT tabanlı çeşitli test ve simülasyon araçlarını bulut üzerinden kullanarak Ar-Ge kapasitelerini ve eğitim kalitelerini arttırmaya destek olabileceği değerlendirilmektedir. Dünyada çeşitli örneklerine rastlanan bu durum sadece yerli üniversitelerin birbirleriyle değil, aynı zamanda yabancı iyi üniversitelerle de Ar-Ge araç ve projelerini, hatta belki sanal laboratuvarlarını paylaşmalarına izin verebilecek ve bu yolla ülkemizde yüksek öğretimin eğitim kalitesini arttıracaktır.

4. Bulut bilişim alanındaki uluslararası yasal ve teknik düzenleme çalışmalarının takip edilerek katılım sağlanması, ülkemiz için gereken uyumlaştırma çalışmalarının yapılması

Ülkemizin üyesi olduğu OECD ve Avrupa Konseyi ile tam üyelik müzakere çalışmalarını sürdürmekte olduğu AB başta olmak üzere, bulut bilişimle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili yasal düzenleme çalışmalarının takip edilmesinde fayda bulunmaktadır. Ayrıca, ülkemizin üyesi olduğu ISO ve ITU başta olmak üzere çeşitli standardizasyon kuruluşları ve STKlar tarafından yürütülmekte olan konuyla ilgili teknik düzenleme çalışmalarına da TSE ve BTK tarafından aktif katılım sağlanarak yapılacak düzenlemelerde ülkemizin menfaatlerinin korunmasına gayret edilmelidir.

5. Bulut bilişim alanında ulusal düzeyde farkındalığın artırılması

Bulut bilişim alanında çalışan uzmanlar veya akademisyenler, söz konusu modeli kullanan kurum ve kuruluşların temsilcileri ve ilgili diğer taraflar arasında bilgi alışverişine ve tecrübe paylaşımına imkân veren seminer, çalıştay, konferans vb. etkinlikler düzenlenmelidir. Ayrıca, üniversitelerin ilgili bölümlerinde bulut bilişime ilişkin derslere yer verilmesi ve kamu - özel sektör - üniversite - sivil toplum ortaklıklarını bünyesinde bulunduran çeşitli projeler yürütülmesi teşvik edilmelidir.

- ✓ **BTK tarafından yürütülen genişbant internet bağlantı kalitesinin arttırılmasına yönelik çalışmalar geliştirilerek sürdürülmelidir.**

İnternet kullanıcı sayısı ve internet üzerinde paylaşılan içerik miktarındaki artışın, internet bağlantı altyapısı ve bant genişliği kapasitesindeki gelişimden çok daha hızlı olduğu ülkemizde, internet bağlantı kalitesi, bulut bilişim gibi internete bağımlı bir model için son derece kritiktir. Ancak, bulut bilişimin güçlükleri incelenirken

belirtildiği gibi, ülkemiz, OECD ülkeleri arasında, hat ücreti dâhil veya hariç olarak hesaplanan aylık ortalama internet abonelik ücretleri bakımından pahalı sayılabilecek ülkelerdendir.

Öte yandan, AB'nin 2020 hedefleri arasında, nüfusun tamamı için en az 30 Mbps, %50'si için ise en az 100 Mbps'lik internet bağlantısı sağlanması bulunmaktadır (AB, 2010). Ayrıca Ulaştırma Bakanlığı'nın 2023 hedefleri arasında da her eve fiber ve genişbant kablosuz erişim ağlarının ulaştırılması yer almaktadır (Ulaştırma Bakanlığı, 2009, s.744). Söz konusu hedeflere paralel olarak, bir yandan genişbant internet bağlantı kalitesi artırılırken, diğer yandan da ülkemizde sunulan bulut bilişim hizmetlerinin maliyetine olumsuz şekilde yansması ve bu yönüyle ülkemizde bulut bilişimin gelişimini sınırlandırması kuvvetle muhtemel olan genişbant internet bağlantı fiyatları düşürülmelidir. BTK, konuyla ilgili yürütmekte olduğu İSS pazarında etkin rekabetin sağlanmasına yönelik çalışmaları geliştirerek sürdürmelidir.

✓ **BTK tarafından elektronik haberleşme sektöründe bulut bilişim ile ilgili mevcut durumun tespiti ve farkındalığın artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.**

Bu tez çalışması kapsamında, ülkemizde, elektronik haberleşme sektöründe faaliyet gösteren işletmecilerin yanı sıra, yazılım, donanım, sistem entegrasyonu vb. BİT ürün ve hizmet sağlayıcılarını da içine alan bilişim sektöründe bulut bilişime ilişkin durumun tespiti amacıyla bir anket düzenlenmiş ve anket sonuçları değerlendirilmiştir. BTK tarafından, söz konusu anket çalışmasına benzer nitelikte, ancak daha kapsamlı ve daha fazla katılımlı bir araştırma yapılarak elektronik haberleşme sektöründe faaliyet gösteren işletmecilerin bulut bilişim ile ilgili durumları tespit edilmeli ve konuya ilişkin farkındalık düzeyleri artırılmalıdır.

Bulut bilişim hizmetlerinin hem alıcısı hem de sağlayıcısı konumunda olma potansiyeli taşıyan söz konusu işletmelerin, hizmet alıcı olması durumunda;

🌸 Maliyetleri, dolayısıyla abone veya müşterilerine yansıyan fiyatlar azalacak,

- ☀️ Çevreye zararlı CO₂ salınımı ve bu yolla iklim değişikliğine olan etki azalacak,
- ☀️ Verimlilik, esneklik ve neticede hizmet kalitesi artacaktır.

Söz konusu işletmelerin, hizmet sağlayıcı olması durumunda ise ülkemizde bulut bilişim pazarı büyüyerek ekonomiye katma değer sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

AB, 1980, Convention on the law applicable to contractual obligations, 19 Haziran 1980, Roma

AB, 1995, Directive 95/46/EC of the European Parliament and of The Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data

AB, 1997, Directive 97/66/EC of the European Parliament and of The Council of 15 December 1997 concerning the processing of personal data and on the protection of privacy in the telecommunications sector

AB, 2002, Directive 2002/58/EC of the European Parliament and of The Council of 12 July 2002 concerning the processing of personal data and on the protection of privacy in the electronic communications sector

AB, 2006, Directive 2006/24/EC of the European Parliament and of The Council of 15 March 2006 on the retention of data generated or processed in connection with the provision of publicly available electronic communications services or of public communications networks and amending Directive 2002/58/EC

AB, 2008, Regulation (EC) No 593/2008 of The European Parliament and of The Council on the law applicable to contractual obligations, 17 Haziran 2008

AB, 2010, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - A Digital Agenda for Europe, 19 Mayıs 2010, Brüksel

Adalet Bakanlığı, 2006, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Tasarısı, <http://www2.tbmm.gov.tr/d23/1/1-0576.pdf> (Son erişim: 15.06.2011)

Adalet Bakanlığı, 2008, 1 Mart 2008 tarihli ve 63/1 sayılı Hukuki Konularda Uluslararası Adli Yardımlaşma Taleplerine Uygulanacak Esaslara ilişkin Genelge

AHRONOVITZ vd., 2010, Cloud Computing Use Cases, Cloud Computing Use Case Discussion Group, Versiyon 4.0, 2 Temmuz 2010

ALKAN Orhan, 2009, Cloud Computing: Genel Görünüm, Computerworld Türkiye, 18 Ağustos 2009, http://www.computerworld.com.tr/cloud-computing-genel-gorunum-detay_3761.html (Son erişim: 15.06.2011)

ANSI, 2011, INCITS 469-2010 Information Technology - Open Virtualization Format Specification, eStandards Store internet sitesi, (Son erişim: 15.06.2011)

<http://webstore.ansi.org/RecordDetail.aspx?sku=INCITS+469-2010>

ANTONOPOULOS Nick, GILLAM Lee, 2010, Cloud Computing Principles, Systems and Applications, Springer, Londra, İngiltere

APEC, 2005, APEC Privacy Framework, Rapor, Aralık 2005, (Son erişim: 15.06.2011)

http://publications.apec.org/publication-detail.php?pub_id=390

ARMBRUST Michael vd., 2009, Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, Berkeley Reliable Adaptive Distributed (RAD) Systems Laboratory, Berkeley, Teknik Rapor Sayısı: UCB/EECS-2009-28, 10 Şubat 2009

Apple, 2011, Apple internet sitesi, (Son erişim: 15.06.2011)

<http://www.apple.com/pr/library/2011/06/06Apple-Introduces-iCloud.html>

BADGER Mark Lee, GRANCE Tim, 2010, Standards Acceleration to Jumpstart Adoption of Cloud Computing (SAJACC), Information Technology Laboratory Computer Security Division, Sunum, 20 Mayıs 2010, (Son erişim: 15.06.2011)

http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/documents/forumworkshop-may2010/nist_cloud_computing_forum-badger_grance.pdf

BIN, 2011, The TPP Enlargement and US Intentions, China Institute of International Studies internet sitesi, 15 Haziran 2011, (Son erişim: 15.06.2011)

http://www.ciis.org.cn/english/2011-06/15/content_4268828.htm

BIS, DCMS, 2009, Digital Britain Final Report, Haziran 2009

Brookings Enstitüsü, 2010, The Economic Gains of Cloud Computing, Panel konuşma notları, 7 Nisan 2010, (Son erişim: 15.06.2011)

http://www.brookings.edu/~media/Files/events/2010/0407_cloud_computing/20100407_cloud_computing.pdf

Bulut Bilişim Kullanım Senaryoları Grubu, 2010, Bulut Bilişim Kullanım Senaryoları, sürüm numarası: 4.0, Beyaz belge, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License lisanslı, (Son erişim: 15.06.2011)

http://opencloudmanifesto.org/Cloud_Computing_Use_Cases_Whitepaper-4_0.pdf

Bulut Denetimi, 2011, Bulut Denetimi internet sitesi, <http://www.cloudaudit.org> (Son erişim: 15.06.2011)

CANBAY Cafer, 2005, Alan Adları Yönetimi Dünya Uygulamaları ve Türkiye için Çözümsel Yaklaşımlar, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara, Türkiye

CARR Nicholas, 2008, The Big Switch: Rewiring the World, from Edison to Google, W.W. Norton & Company, New York, ABD

CERF Vinton, 2009, Cloud computing and the internet, Google Research Blog, 28 Nisan 2009, (Son erişim: 15.06.2011)

<http://googleresearch.blogspot.com/2009/04/cloud-computing-and-internet.html>

CHANDRASEKARAN Arun, KAPOOR Mayank, 2011, State of Cloud Computing in the Public Sector – A Strategic analysis of the business case and overview of initiatives across Asia Pacific, Market Insight, Frost & Sullivan

CHORAFAS Dimitris N., 2011, Cloud Computing Strategies, Taylor and Francis Group, Boca Raton, ABD

YÜKSEL CİVELEK Dilek, 2011, Kişisel Verilerin Korunması ve Bir Kurumsal Yapılanma Önerisi, DPT Planlama Uzmanlığı Tezi, Ankara, Türkiye

CSA, 2011, CSA internet sitesi, <https://cloudsecurityalliance.org> (Son erişim: 15.06.2011)

ÇELEBİOĞLU Dilek, 2005, Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde Bilgi Güvenliği, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara, Türkiye

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Az bulutlu ve Çok bulutlu hava tahmin grafikleri, <http://www.dmi.gov.tr> (Son erişim: 15.06.2011)

DMTF, 2009a, Interoperable Clouds, Beyaz belge numarası: DSP-IS0101 v1.0.0

DMTF, 2009b, Open Virtualization Format Specification, Belge numarası: DSP0243, Sürüm numarası: 1.0.0, Şubat 2009

DMTF, 2011, DMTF internet sitesi, <http://www.dmtf.org> (Son erişim: 15.06.2011)

DPT, 2006a, 2006-2010 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı, 28 Temmuz 2006 tarihli ve 26242 sayılı Resmi Gazete

DPT, 2006b, Program Tanımlama Dokümanı, Temmuz 2006, http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/BT_Strateji/Diger/060700_ProgramTanımlamaDokumani.pdf (Son erişim: 15.06.2011)

EC, 2010, The Future of Cloud Computing: Opportunities for European Cloud Computing beyond 2010, Versiyon 1.0 (Raportör: SCHUBERT Lutz, Editörler: JEFFEREY Keith, NEIDECKER-LUTZ Burkhard)

EDWARDS Lilian, WAELDE Charlotte, 2000, Law and the Internet, A Framework for Electronic Commerce, Hart Publication, Edinburg, İngiltere

EKŞİ Nuray, 2004, Sözleşmeden doğan borçlara uygulanacak hukuk hakkında Roma Konvansiyonu, Yayın no: 1429, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul

ELLISON Larry (Oracle), 2008, Sözlü görüşme, Wall Street Journal, 26 Eylül 2008

ENISA, 2009a, An SME Perspective on Cloud Computing, Kasım 2009

ENISA, 2009b, Cloud Computing Benefits, Risks and Recommendations for Information Security, Kasım 2009

ETSI, 2009a, Grid and Cloud Computing Technology: Interoperability and Standardization for the Telecommunications Industry

ETSI, 2009b, Study of ICT Grid interoperability gaps; Part 1: Inventory of ICT Stakeholders, Teknik rapor sayısı: ETSI TR 102 659-1 v1.2.1, Ekim 2009

ETSI, 2009c, Study of ICT Grid interoperability gaps; Part 2: Interoperability Gaps and proposed solutions, Teknik rapor sayısı: ETSI TR 102 659-2 v1.2.1, Ekim 2009

ETSI, 2010, Cloud; initial analysis of standardization requirements for cloud services, Teknik rapor sayısı: ETSI TR 102 997 v1.1.1, Nisan 2010

FICHTER Klaus, 2008, Energieverbrauch und Energiekosten von Servern und Rechenzentren in Deutschland, , Trends und Einsparpotenziale bis 2013, Borderstep Institut, Berlin

FORSHEIT Tanya, 2009, Legal implications of cloud computing - Part four (E-discovery and digital evidence), InformationLawGroup internet sitesi, 27 Kasım 2009, <http://www.infolawgroup.com/2009/11/articles/cloud-computing-1/legal-implications-of-cloud-computing-part-four-ediscovery-and-digital-evidence/> (Son erişim: 15.06.2011)

FOSTER Ian, KESSELMAN Carl, TUECKE Steven, 2001, The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organization, International Journal of High Performance Computing Applications, Cilt 15, Sayı 3, s.200-222

FOY David, RABBETTS Alex, 2010, The business value of data centers, E-business and Resilience Centre, Sunum, 18 Mart 2010

Fraunhofer Society, 2008, PC vs. Thin Client, Ekonomik Analiz

FURTH Borko, ESCALANTE Armando, 2010, Handbook of Cloud Computing, Springer, New York, ABD

Gartner, 2008, "Assessing the Security Risks of Cloud Computing", 19 Haziran 2008, http://www.cio.com/article/423713/Gartner_Seven_Cloud_Computing_Security_Risks (Son erişim: 15.06.2011)

Gartner, 2010, Gartner Says Worldwide Cloud Services Market to Surpass \$68 Billion in 2010, Basın Duyurusu, 22 Haziran 2010, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1389313> (Son erişim: 15.06.2011)

Gartner, 2011, Gartner Executive Programs Worldwide Survey of More Than 2,000 CIOs Identifies Cloud Computing as Top Technology Priority for CIOs in 2011, Basın Duyurusu, 21 Ocak 2011, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1526414> (Son erişim: 15.06.2011)

GROSSMAN Robert vd., 2009, The Open Cloud Testbed: A Wide Area Testbed for Cloud Computing Utilizing High Performance Network Services, Networks for Grid Applications Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, Cilt: 25, Sayı:4, s.89-97

GROSSMAN Robert, 2010, Open Cloud Consortium: An Update, Sunum, OCC, 23 Nisan 2010, <http://www.slideshare.net/rgrossman/open-cloud-consortium-an-update-042310-v9> (Son erişim: 15.06.2011)

GSA, 2011a, Apps.gov internet sitesi, <http://www.apps.gov> (Son erişim: 15.06.2011)

GSA, 2011b, GSA internet sitesi, <http://www.gsa.gov> (Son erişim: 15.06.2011)

GSA, 2011c, ABD e-devlet internet sitesi üzerinde SLA örneği, https://forum.webcontent.gov/resource/resmgr/model_amendment_to_tos_for_g.pdf (Son erişim: 15.06.2011)

HEATH, 2010, How cloud computing will help government save taxpayer £3.2bn, Silicon.com, 27 Ocak 2010, (Son erişim: 15.06.2011) <http://www.silicon.com/management/public-sector/2010/01/27/how-cloud-computing-will-help-government-save-taxpayer-32bn-39745389/>

HEATH, 2011, UK ICT strategy: Sounds good but where's the detail?, Silicon.com, 31 Mart 2011, (Son erişim: 15.06.2011) <http://www.silicon.com/management/public-sector/2011/03/31/uk-ict-strategy-sounds-good-but-wheres-the-detail-39747230/>

HINER, 2009, Will Microsoft, Google, and Amazon talk you out of your data center?, TechRepublic internet sitesi, 15 Haziran 2009,

<http://www.techrepublic.com/blog/hiner/will-microsoft-google-and-amazon-talk-you-out-of-your-data-center/1834> (Son erişim: 15.06.2011)

HURWITZ Judith, BLOOR Robin, KAUFMAN Marcia, HALPER Fern, 2010, Cloud Computing for Dummies, Wiley Publishing, Indianapolis, Indiana, ABD

IBM, 2008, IBM Server Optimization and Integration Services – VMware server virtualization, Rapor, (Son erişim: 15.06.2011)

<http://www-935.ibm.com/services/in/gts/pdf/ssd03022usen.pdf>

IDC, 2010, Worldwide and Regional Public IT Cloud Services 2010-2014 Forecast, Haziran 2010

Interpromedya, 2010, İlk 500 Bilişim Şirketi 2009, İnterpromedya Yayıncılık, Etkinlik Yönetimi ve Pazarlama Hizmetleri A.Ş, Haziran 2010

ISO, 2011, ISO/IEC JTC1/SC38 tanıtım sayfası, (Son erişim: 15.06.2011)

http://www.iso.org/iso/standards_development/technical_committees/list_of_iso_technical_committees/iso_technical_committee.htm?commid=601355

ITU, 2011a, FG Cloud tanıtım sayfası, (Son erişim: 15.06.2011)

<http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/cloud/Pages/default.aspx>

ITU, 2011b, FG Cloud Görev Tanımı sayfası, (Son erişim: 15.06.2011)

<http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/cloud/Pages/tor.aspx>

ITU, 2011c, Measuring the Information Society 2011, Cenevre, İsviçre

ITU-T, 2009, Distributed Computing: Utilities, Grids & Clouds, Teknoloji İzleme Raporu

ITU-T, 2010, Activities in Cloud Computing Standardization, Rapor

KORKMAZ Yakup, 2010, Bulut Bilişim: Türkiye için Fırsatlar, 5. Kamu Kurumları Bilgi Teknolojileri Güvenlik Konferansı, Sunum, 25 Haziran 2010, Ankara

KRUTZ Ronald L., VINES Russell Dean, 2010, Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing, Wiley Publishing, Indianapolis, ABD

KUNDRA Vivek, 2010a, State of Public Sector Cloud Computing, Rapor, ABD Bilişim Kurulu, 20 Mayıs 2010

KUNDRA Vivek, 2010b, 25 Point Implementation Plan to Reform Federal Information Technology Management, Sunum, ABD Yönetim ve Bütçe Ofisi, 9 Aralık 2010

KUNDRA Vivek, 2011, Federal Cloud Computing Strategy, ABD Bilişim Kurulu, 8 Şubat 2011

LEAVITT Neal, 2009, Is cloud computing really ready for prime time?, IEEE Comp, 1. Sayı, s.15-20

LEE Seungyun, 2009, Report of JTC 1 / SWG-P on possible future work on cloud computing in JTC 1 (N9687), 18-22 Ekim 2009, Tel Aviv, (Son erişim: 15.06.2011)
<http://www.slideshare.net/bluse2/cloud-computing-on-isoiec-jtc-1>

LILLARD Terrence V., 2010, Digital Forensics for Network, Internet and Cloud Computing, Elsevier, Burlington, Massachusetts, ABD

MATHER Tim, KUMARASWAMY Subra, LATIF Shahed, 2009, Cloud Security and Privacy, O'Reilly Media, Sebastopol, California, ABD

MCCARTHY John, 1961, MIT'nin 100. Kuruluş Yıldönümü Konuşması, Cambridge, Massachusetts, ABD

MERKEL Angela, 2011, CeBIT 2011 Açılış konuşması, Mart 2011, Hannover, Almanya

MIC, 2009, Digital Japan Creation Project: Outline, 17 Mart 2009

MİRZAOĞLU Ayşe Gül, CANBAY Cafer, ÜNVER Mustafa, 2009a, Siber güvenliğin sağlanması: Türkiye'deki mevcut durum ve alınması gereken tedbirler, BTK, Ankara
<http://www.btk.gov.tr/bt/sg/dokumanlar/sg.pdf> (Son erişim: 15.06.2011)

MİRZAOĞLU Ayşe Gül, CANBAY Cafer, ÜNVER Mustafa, 2009b, Uluslararası kuruluşların siber güvenlik faaliyetleri, BTK, Ankara
<http://www.btk.gov.tr/bt/sg/dokumanlar/uksgf.pdf> (Son erişim: 15.06.2011)

NAVETTA David, 2009, Legal implications of cloud computing - Part one (The basics and framing the issues), InformationLawGroup internet sitesi, 18 Ağustos 2009,
<http://www.infolawgroup.com/2009/08/tags/security/legal-implications-of-cloud-computing-part-one-the-basics-and-framing-the-issues/> (Son erişim: 15.06.2011)

NCIA, 2011, NCIA internet sitesi, <http://www.ncia.go.kr/> (Son erişim: 15.06.2011)

NIA, 2011, Güney Kore'de E-Devlet: En İyi Uygulamalar Kitapçığı, NIA, Seul, Güney Kore

NIST, 2009, Bulut Bilişimin Tanımı

<http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing> (Son erişim: 15.06.2011)

OASIS, 2011, OASIS internet sitesi, <http://www.oasis-open.org> (Son erişim: 15.06.2011)

OCC, 2011, OCC internet sitesi, <http://opencloudconsortium.org> (Son erişim: 15.06.2011)

OCM, 2009, Open Cloud Manifesto, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License lisanslı, ilkbahar 2009, (Son erişim: 15.06.2011)

<http://www.opencloudmanifesto.org/Open%20Cloud%20Manifesto.pdf>

OCM, 2011, OCM internet sitesi, <http://www.opencloudmanifesto.org> (Son erişim: 15.06.2011)

OECD, 1980, OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data, 23 Eylül 1980

OECD, 2009, Briefing Paper For The ICCP Technology Foresight Forum: Cloud Computing and Public Policy, 29 Eylül 2009

OECD, 2010a, Draft Outline on Cloud Computing, Eylül 2010

OECD, 2010b, Information Technology Outlook,

OECD, 2011, OECD Communications Outlook 2011

OGF, 2011a, OGF internet sitesi, <http://www.ogf.org> (Son erişim: 15.06.2011)

OGF, 2011b, Open Cloud Computing Interface – Core, Belge numarası: GFD-P-R.183, OCCİ Çalışma Grubu, 7 Nisan 2011

OGF, 2011c, Open Cloud Computing Interface – Infrastructure, Belge numarası: GFD-P-R.184, OCCİ Çalışma Grubu, 7 Nisan 2011

Ovum, 2011, 2011 Trends to Watch: Cloud Computing Technology, Ocak 2011

O'REILLY Tim, 2008, CNET video röportajı, 5 Temmuz 2008

PARRILLI Davide M., 2010, Legal Issues in Grid and Cloud Computing, STANOEVSKA-SLABEVA Katarina, WOZNIAC Thomas, RISTOL Santi (Editörler), Grid and Cloud

Computing. A Business Perspective on Technology and Applications, Springer-Verlag, Berlin, Almanya, s.97-118

SMITH Brad (Microsoft), 2010, Building Confidence in the Cloud: A Proposal for Industry and Government Action for Europe to Reap the Benefits of Cloud Computing, Ocak 2010, Brüksel, Belçika

STANOEVSKA-SLABEVA Katarina, WOZNIAK Thomas, RISTOL Santi, 2010, Grid and Cloud Computing A Business Perspective on Technology and Applications, Springer-Verlag, Berlin, Almanya

SULUK Cahit, 2011, Fikri Mülkiyet Hakları, Dr. Cahit Suluk internet sitesi (FikriMülkiyet.com), <http://www.fikrimulkiyet.com/fikri-mulkiyet-haklari.html> (Son erişim: 15.06.2011)

T-Systems, 2009, Green ICT – The Greening of Business, Beyaz Belge, Ekim 2009, Frankfurt, Almanya

The Economist, 2008, Where the cloud meets the ground: Data centres are quickly evolving into service factories, 23 Ekim 2008, (Son erişim: 15.06.2011)
http://www.economist.com/specialreports/displaystory.cfm?story_id=12411920

TÜBİSAD, 2010, KOBİ'lerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması Basın Toplantısı Bülteni, 31 Mart 2010,
http://www.tubisad.org.tr/Tr/MediaCenter/Sayfalar/GIB_arastirma_basin_bulteni.aspx (Son erişim: 15.06.2011)

Ulaştırma Bakanlığı, 2009, 10. Ulaştırma Şurası Konsolide Raporu, 27 Eylül – 1 Ekim 2009, İstanbul

UYANIK Özay, 2010, Sözlü Görüşme, Bulut Bilişim Dosyası, Telepati Dergisi, Haziran 2010, s.69

VELTE Anthony T., VELTE Toby J., ELSENPETER Robert, 2010, Cloud Computing: A Practical Approach, McGraw Hill, New York, ABD

VOAS Jeffrey, ZHANG Jia, 2009, Cloud computing: New wine or just a new bottle? IEEE ITPro, Mart/Nisan 2009, s.15–17

WANG Faye Fangfei, 2008, Obstacles and Solutions to Internet Jurisdiction: A Comparative Analysis of the EU and US Laws, Journal of International Communication Law and Technology, Cilt: 3, Sayı:4, s.233-241

WEF, Accenture, 2010, Exploring the future of cloud computing: Riding the next wave of technology-driven transformation

http://www3.weforum.org/docs/WEF_ITTC_FutureCloudComputing_Report_2010.pdf (Son erişim: 15.06.2011)

YEŞİLİRMAK Umut İsmail, 2011, Akıllı Veri Depolama = Verimli Kamu, IDC Bulut Bilişim ve Veri Merkezleri Konferansı, 31 Mayıs 2011, Ankara

YILDIZ Özcan Rıza (Sayıştay Uzman Denetçisi), 2009, Bilişim dünyasının yeni modeli: Bulut bilişim (Cloud computing) ve denetim, Sayıştay Dergisi, Temmuz-Aralık 2009, Sayı 74-75

EK-1 Bulut Bilişim Anketi için Şirketlere Gönderilen Üst Yazı



T.C.
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ve İLETİŞİM KURUMU
Bilgi Teknolojileri ve Koordinasyon Dairesi Başkanlığı



Sayı : B.62.0.BTK.0.77.00.00/29272-13525
Konu : Bulut Bilişim Anketi

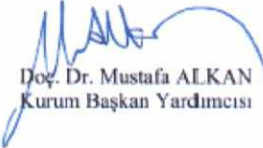
23/05/2011

DAĞITIM

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) gelişimiyle birlikte, pek çok kamu ve özel sektör kuruluşunda, verimliliği arttırmak amacıyla, gerek yönetsel, gerekse işletimsel faaliyetlerin çoğunda BİT kullanımları hale gelmiş ve yüklü miktarda BİT yatırımı yapılmaya başlanmıştır. Günümüzde, kurum ve kuruluşların, bir yandan yürütmekte oldukları faaliyetlerde BİT kullanımını arttırırken, diğer yandan da BİT maliyetlerini optimize etmelerini amaçlayan teknoloji ve hizmetlere ihtiyaç duydukları görülmektedir. Son yıllarda, söz konusu ihtiyacın giderilmesine yönelik yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişim kavramı gündeme gelmiştir.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK), 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanunu ile kendisine tevdi edilen "Elektronik haberleşme sektöründeki gelişmeleri takip etmek, sektörün gelişimini teşvik etmek amacıyla gerekli araştırmaları yapmak veya yaptırmak ve bu konularda ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği halinde çalışmak" görevine binaen çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Bu bağlamda, BTK bünyesinde hazırlanan bulut bilişimin teknik, uygulama ve düzenleme boyutuyla değerlendirilmesine ilişkin bir uzmanlık tezi çalışmasında kullanılmak üzere, ülkemizde bulut bilişimin gelişiminin izlenmesine yönelik bir anket hazırlanmıştır. Anket sonuçları sadece bu çalışmada kullanılacaktır. Öte yandan, sonuçların ilerleyen zaman sürecinde bulut bilişim konusunda BTK'nın yaklaşımına ışık tutabileceği göz önünde bulundurularak, sorulara titizlikle cevap verilmesi önem arz etmektedir.

EK'te yer alan ve <http://www.btk.gov.tr/anket/bbilisim/BulutBilisimAnketi.doc> adresinden de ulaşılabilen anketin ilgili personeliniz tarafından doldurularak 24 Haziran 2011 tarihine kadar amirzaoglu@btk.gov.tr adresine gönderilmesini rica eder, gösterdiğiniz ilgiden dolayı teşekkür ederim.


Doç. Dr. Mustafa ALKAN
Kurum Başkan Yardımcısı

EK: Bulut Bilişim Anketi (5 sayfa)

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
GMK Bulvarı Yeşilirmak Sk. No: 16
06430 Demirtepe / ANKARA

İrtibat : Ayşe Gül MİRZAĞLU
Tel : 0 312 294 71 47
Elektronik Ağ: www.btk.gov.tr

EK-2 Bulut Bilişim Anketi

Aşağıdaki anket, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) bünyesinde bulut bilişim ile ilgili bir tez çalışmasında kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Ankete verilen cevaplar sadece bu çalışmada kullanılacaktır. Öte yandan, anket sonuçlarının ilerleyen zaman sürecinde bulut bilişim konusunda BTK'nın yaklaşımına ışık tutabileceği de göz önünde bulundurulur, sorulara gereken titizlikle cevap verilmesi önem arz etmektedir. Zaman ayırdığınız ve yardımcı olduğunuz için teşekkür ederiz.

1. Şirketinizin Adı:

2. Lütfen anket ile ilgili irtibat kurulabilecek kişinin bilgilerini yazınız.

Adı Soyadı:

Şirketteki Görevi:

Telefon Numarası:

E-posta Adresi:

3. Şirketinizin Türü: (İşaretlemek istediğiniz seçeneğin yanındaki kutucuğa 'X' işareti koyunuz. Bu soru için birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

Şebeke İşletmecisi

Yer Sağlayıcı

Telekomünikasyon cihazı üreticisi

Bulut Bilişim Hizmet Sağlayıcı

Yazılım şirketi

Bulut Bilişim Hizmetleri Yeniden Satıcı

Donanım cihaz üreticisi

Bulut Bilişim Destek Araçları Sağlayıcı

İnternet Servis Sağlayıcı

Veri Merkezi Hizmet Sağlayıcı

Erişim Sağlayıcı

Diğer (Lütfen belirtiniz):

4. Şirketinizin Yapısı:

Sadece Türkiye'de faaliyet göstermektedir.

Uluslararası düzeyde faaliyet göstermektedir.

Uluslararası bir şirketin Türkiye temsilciliğini yapmaktadır.

Uluslararası birden fazla şirketin Türkiye temsilciliğini yapmaktadır.

5. Şirketinizde istihdam edilen personel sayısı:

1-10

11-50

51-100

101-250

251-500

>500

6. Şirketiniz kaç yıldır faaliyet gösteriyor?
7. Şirketinizin sunduğu hizmetleri kullanan müşteri / abone sayısı (kurumsal veya bireysel olarak belirtilebilir):
8. Şirketinizde bulut bilişime yaklaşım hangi aşamada?

- Strateji geliştirme
- Planlama
- Deneme
- Hizmet alma/verme
- Firma içerisinde görüş alışverişinde bulunma
- İzleme
- Hizmet almak/vermek için sektörün olgunlaşmasını bekleme
- İlgilenmiyoruz

9. Şirketinizin sunduğu bulut bilişim hizmetleri:

	Hizmet Veriliyor	Planlanıyor	Hizmet Verilmiyor
Hizmet olarak yazılım (SaaS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hizmet olarak platform (PaaS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hizmet olarak altyapı (IaaS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bulut bilişim destek araçları	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bulut bilişim danışmanlığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diğer (Lütfen Belirtiniz):			

10. Şirketiniz hangi zaman aralığında bulut bilişim hizmeti vermeyi planlıyor?

- 0-2 yıl 5 yıldan fazla
- 2-5 yıl Diğer (Lütfen belirtiniz):

11. Şirketinizin aldığı bulut bilişim hizmetleri:

	Hizmet Alınıyor	Planlanıyor	Hizmet Alınmıyor
Hizmet olarak yazılım (SaaS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hizmet olarak platform (PaaS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hizmet olarak altyapı (IaaS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diğer (Lütfen Belirtiniz):			

12. Şirketinizin aldığı bulut bilişim hizmetlerinin konumlandırma modeli:

	Hizmet Alınıyor	Planlanıyor	Hizmet Alınmıyor
Genel Bulut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Özel Bulut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Topluluk Bulutu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hibrit Bulut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Şirketiniz hangi zaman aralığında bulut bilişim hizmeti almayı planlıyor?
- 0-2 yıl 5 yıldan fazla
 2-5 yıl Diğer (Lütfen belirtiniz):
14. Şirketiniz yeni bir BT yatırımı yaparken bulut bilişim uyumluluğunu göz önünde bulunduruyor mu?
- Evet Hayır
15. Şirketiniz bulut bilişimin BT hizmetlerinin geleceği olduğunu düşünüyor mu?
- Evet Hayır
16. Şirketiniz bulut bilişim ile yeni hizmetler sunabileceğini düşünüyor mu?
- Evet (Lütfen belirtiniz):
 Hayır
17. Şirketinizde bulut bilişim kullanımıyla elde edilebilecek kazanç bulut bilişime geçiş için yeterince teşvik edici mi?
- Evet, çünkü;
 Hayır, çünkü;
18. Sizce bulut bilişimin uygulanmasında ne tür bir yaklaşım daha doğru olur?
- Devletin belirlediği
 Sektörün serbestçe kendiliğinden belirlediği
 Devletin ve sektörün işbirliği halinde belirlediği
19. Sizce bulut bilişimin sağladığı faydalar nelerdir?
(Önem sırasına göre puanlayınız. En önemli olan: 1)
- Verimliliğin artması
 BT'nin çevreye zararının azalması (Çevreci/yeşil bilişimi destekleyici)
 Sermaye maliyetlerinin işletme maliyetine dönüştürülmesi
 KOBİler için rekabet avantajı
 Yeni fikirleri olan girişimciler için başlangıçta BT yatırımı yapmadan büyüme imkânı
 BT yatırımı yapmadan test ve deneme yapma imkânı (Ar-Ge çalışmalarını destekleyici)
 Esneklik
 BT yatırımlarına fazladan ayrılan kaynağın, daha katma değerli işlere aktarılması
 Yeni ürün ve hizmet sunma hızı

- Kullanıcıların/müşterilerin/pazarın taleplerinin daha hızlı ve kolay karşılanabilmesi
 - Yeni iş modellerini uyarlama/uygulama yeteneği
 - Doğal afetlerde ve beklenmeyen gelişmelerde sağladığı iş sürekliliği
- Diğer: Lütfen belirtiniz.

20. Sizce bulut bilişimin gelişimini engelleyen çekinceler nelerdir?
(Önem sırasına göre puanlayınız. En önemli olan: 1)

- Genişbant internet bağlantı maliyeti
 - Güvenliğin sağlanması
 - Teknik standartların eksikliği
 - Hizmet sağlayıcıya bağımlılık
 - Hizmet kalitesinin öngörülemez olması
 - Verilerin gizliliğinin korunması
 - Genişbant internet bağlantı kalitesi
 - Yasal sorumlulukların belirsizliği
 - Birlikte çalışabilirlik
 - Fikri mülkiyetin korunması
 - Kontrolün hizmet sağlayıcıya geçmesi
 - Olgunlaşmamış bir model olması
- Diğer: Lütfen belirtiniz.

21. Sizce ülkemizde bulut bilişim sektörünün gelişimine yardımcı olmak amacıyla devletin öncelik vermesi gereken hususlar nelerdir?
(Öncelik sırasına göre puanlayınız. En öncelikli olan: 1)

- Güvenlik konusunda gerekli yasal ve teknik tedbirlerin alınması
- Gizliliğin korunması konusunda yasal mevzuatın güçlendirilmesi
- Kamu ihale ve bütçe planlama mevzuatının bulut bilişim hizmeti alımlarına uyumlu hale getirilmesi
- Konu ile ilgili uluslararası standartların uyumlaştırılması
- Hizmet sağlayıcı adaylarına vergi indirimini veya kredi teşviki sağlanması
- Kamuda bulut bilişim kullanımına yönelik devlet politikası geliştirilmesi

22. Sizce ülkemizde bulut bilişim sektörünün gelişimine yardımcı olmak amacıyla düzenleyici kurumun öncelik vermesi gereken hususlar nelerdir?
(Öncelik sırasına göre puanlayınız. En öncelikli olan: 1)

- Genişbant internet bağlantı kalitesinin artırılması
- Genişbant internet bağlantı fiyatının düşürülmesi
- Bulut bilişim ile ilgili farkındalığın artırılması
- Kişisel gizliliği koruyan düzenlemeler yapılması
- Hizmet alıcıların ve sağlayıcıların sorumluluklarını netleştirecek düzenlemeler yapılması

- Sektörün yakından takip edilmesi
- Yapılacak düzenlemelerde sektörün geliştirilmesi ve etkin rekabetin sağlanmasına önem verilmesi
- Yapılacak düzenlemelerde tüm ilgili paydaşların katılımının sağlanması
- Hizmet kalitesi ölçütlerini belirleyen hizmet seviyesi sözleşmeleri oluşturulmasının sağlanması

23. Bulut bilişim ile ilgili uluslararası çalışmaları takip ediyor musunuz?

- Evet Hayır

24. Bulut bilişim ile ulusal çalışmalar takip ediyor musunuz?

- Evet Hayır

25. BTK tarafından yapılacak olan bulut bilişim ile ilgili olası çalışmalardan haberdar olmak ve olası bulut bilişim çalışma grubuna katılmak ister misiniz?

- Evet Hayır

26. Eklemek istediğiniz herhangi bir konu varsa lütfen belirtiniz:

ÖZGÜNLÜK BİLDİRİMİ

Uzmanlık tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlardan her seferinde değinme yaparak yararlandığımı ve Bilgi Teknolojileri ve İletifim Kurumu Meslek Personeli Sınav, Görev, alışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğe uygun olarak hazırladığımı belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Bilgi Teknolojileri ve İletifim Kurumu tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

17.06.2011

Ayşe Gül MİRZAOĞLU

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Ankara'da doğdu. 1998 yılında Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nden, 2002 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. 2006 yılında aynı üniversitenin İşletme Bölümü'nde tezli yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2002 yılından itibaren çeşitli kamu ve özel sektör kuruluşlarında yazılım geliştirme alanında çalıştı. 2008 yılında Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'nda Bilişim Uzman Yardımcısı olarak göreve başladığı günden bu yana siber güvenliğe ilişkin bazı raporların ve Ulusal Siber Güvenlik Tatbikatı-2011'in hazırlık çalışmalarında görev aldı. Halen Bilgi Teknolojileri Dairesinde bilgi teknolojileri ve elektronik uygulamaların gelişimi doğrultusunda çalışmalar yapmaktadır. İyi derecede İngilizce bilmektedir. Evli ve bir çocuk annesidir.

