



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI

YEREL YÖNETİMLERDE BULUT BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ:
DURUM VE GELECEK DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHTAP AĞIR

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ALEV ELÇİ

AKSARAY 2019

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

YEREL YÖNETİMLERDE BULUT BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ:
DURUM VE GELECEK DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHTAP AĞIR

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ALEV ELÇİ

AKSARAY 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 36 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : MEHTAP
Soyadı : AĞIR
Bölümü : YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : YEREL YÖNETİMLERDE BULUT BİLİŞİM
TEKNOLOJİSİ: DURUM VE GELECEK
DEĞERLENDİRMESİ

İngilizce Adı : CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY USAGE IN
LOCAL GOVERNMENTS: EVALUATION OF CURRENT
SITUATION AND FUTURE

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Mehtap AĞIR

İmza:

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
JÜRİ ONAY SAYFASI

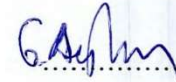
Mehtap Ağır tarafından hazırlanan “**Yerel Yönetimlerde Bulut Bilişim Teknolojisi: Durum ve Gelecek Değerlendirmesi**” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Aksaray Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Alev ELÇİ
(Yönetim Bilişim Sistemleri, Aksaray Üniversitesi)

Üye: Gökçe AYDIN
(İnşaat Mühendisliği Bölümü, Aksaray Üniversitesi)

Üye: Mohammed ABUBAKAR
(İşletme Bölümü, Antalya Bilim Üniversitesi)

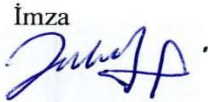
İMZA



Tez Savunma Tarihi: 14/06/2019

Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun 25/07/2019 tarih ve 2019/30-12 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Öğrencinin
Mehtap AĞIR

İmza


Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü
Doç. Dr. Sevilay USLU DİVANOĞLU

İmza


TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında öncelikle tez konusunu seçmemde, bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve daima destek olan değerli saygıdeğer danışman hocam; Dr. Öğr. Üyesi Alev ELÇİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamda tezimi destekleyen Belediyelere ve Muhammed Raşit ÖZDAŞ'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan Annem ve Babama da sonsuz teşekkürler ederim.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YEREL YÖNETİMLERDE BULUT BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ:
DURUM VE GELECEK DEĞERLENDİRMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Mehtap AĞIR, Aksaray, 2019

ÖZET

Bilgisayarların insan yaşantısına girmeye başladığı 1950'li yıllardan günümüze kadar bilgisayarlar ve bilgi sistemleri sürekli olarak gelişmeye devam etmiştir. Bu gelişim aşamasında öncelikle oldukça büyük yerler işgal eden merkezi bilgisayarlar kullanılmış, devamında yarı iletken teknolojisinin gelişmesi ile bilgisayarlar küçük boyutlarda üretilebilir hale gelerek ucuzlamış ve merkezi bilgi sistemlerinin yerini dağıtık sistemler almıştır. Bununla birlikte bilgi sistemlerinin İnternetin dinamik yapısına uyumlu olarak esnek bir şekle bürünmesi ve karmaşık bilgi sistemlerinin kolay yönetilebilir bir forma sokulması da bu süreçte gündeme gelen ihtiyaçlardandır. Söz konusu ihtiyaçların bütüncül bir bakış açısıyla çözüme kavuşturulması amacıyla 2000'li yılların başlarında ortaya çıkan bir kavram olarak Bulut Bilişim, bilgi sistemlerinin çalıştığı altyapıların esnek bir ücretlendirme modelleriyle kiralanması esasına dayanmaktadır. Bunun yanı sıra Bulut Bilişim verimlilik ve stratejik değer katma açısından son yıllarda çok ilgi artmış ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Giderek nicelik olarak ve yatırımları artan Belediyelerde birçok konuda bilişim kullanılmaya başlamışlardır, bundan dolayı veri depolama artmıştır ve arşiv yetersizliği dolayısıyla önem kazanmıştır. Bu çalışmada, Bulut Bilişim kullanımına ilişkin dünya örnekleri alan yazın taramasıyla incelenmiştir. Türkiye'de Büyükşehir ve İl belediyelerine ilişkin mevcut bulut kullanım durumu nicel yöntem kullanılarak anket yapılarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda kamuya özel Bulut Bilişim altyapısının hazırlanması gerektiği sonucuna varılmış,

buna ilişkin stratejik, hukuki ve teknik seviyelerde öneri ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Bilim Kodu :114602

Anahtar Kelimeler : Dijital Teknolojiler, Bulut Bilişim, Bulut Bilişim Teknolojisi, Yerel Yönetim Sistemleri, Bilgi İşlem Altyapıları

Sayfa Adedi :

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Alev ELÇİ



AKSARAY UNIVERSITY
SOCIAL SCIENCES INSTITUTE
CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY USAGE IN LOCAL
GOVERNMENTS:
EVALUATION OF CURRENT SITUATION AND FUTURE

Master Thesis

Mehtap AĞIR, Aksaray, 2019

ABSTRACT

Since the 1950s, when computers began to enter human life, computers and information systems have continued to evolve. In this development stage, first of all, the central sized computers were used and after that, with the development of semiconductor technology, computers became cheaper in small sizes and centralized information systems were replaced by distributed systems. Due to the widespread use of the Internet in the 1990s, information systems have been developed in terms of quality and quantity, and the centralization of information systems has become a cost-effective alternative. In addition, the need for information systems to take a flexible form in accordance with the dynamic structure of the Internet and the introduction of complex information systems into an easily manageable form are among the requirements in this process. As a concept that emerged in the early 2000s in order to solve these needs from a holistic perspective, cloud computing is based on leasing infrastructures of information systems with flexible pricing models.

In the research, the methods of examining the world examples and determining the current situation in our country by means of survey and oral interviews were used. As a result of the research, it is concluded that public infrastructure should be prepared for the public. The strategic, legal and technical level related to these suggestions and evaluations are given. On the other hand, based on the results of the survey, a benefit-cost analysis for the use of cloud

computing in public information systems has been revealed by making recommendations on possible uses of cloud computing, reducing the risks of cloud computing and the role of cloud computing in public investment and procurement processes.

Science Code : 114602

Keywords : Digital Technologies, Cloud Computing, Cloud Computing Technology, Government Management Systems, IT Infrastructures,

Number of Pages : 129

Supervisor : Dr. Öğr. Üyesi Alev ELÇİ



İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xv
1. BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1. Araştırma Amacı ve Önemi.....	3
1.2. Araştırma Varsayımı ve Sınırlılıkları.....	3
1.3. Araştırma Problemi	4
1.4. Araştırma Tanımları	5
2. BÖLÜM	8
KURAMSAL ÇERÇEVE.....	8
2.1. Bulut Bilişim	8
2.1.1. Bulut Bilişim ile İlgili Temel Kavramlar	8
2.1.2. Bulut Bilişimin Gelişimi ve Tarihçesi	9
2.1.3. Bulut Bilişimin Temel Özellikleri	13
2.1.4. Bulut Bilişime İlişkin Teknoloji ve Kavramlar	16
2.1.5. Bulut Bilişimin Kullanım Metotları	22

2.2.	Bulut Bilişim Servis Modelleri	27
2.2.1.	Servis olarak Yazılım (SaaS)	29
2.2.2.	Servis olarak Yazılım Geliştirme Platformu (PaaS).....	30
2.2.3.	Servis olarak Altyapı (IaaS)	32
2.2.4.	Diğer Bulut Bilişim Servis Modelleri	33
2.3.	Bulut Bilişimin Getirmiş Olduğu Üstünlükler ve Riskler.....	34
2.3.1.	Bulut Bilişimin Üstünlükleri	34
2.3.2.	Bulut Bilişimin Riskleri.....	38
2.4.	Avrupa Birliğinde Bulut Bilişim	41
2.4.1.	Avrupa Birliği'nde Bulut Bilişim ile İlgili Gelişmeler.....	41
2.4.2.	Avrupa Birliği'nde Bulut Bilişim ile ilgili Ekonomik Beklentiler.....	41
2.4.3.	Avrupa Birliği'nde Bulut Bilişim Pazarı.....	43
2.4.4.	Bulut Bilişimin Gelişimini Engelleyen Faktörler.....	43
2.4.5.	Avrupa Birliği'nin Bulut Bilişim Stratejisi	45
2.4.6.	Standartlar	47
2.4.7.	Sözleşmeler	47
2.4.8.	Avrupa Bulut İşbirliği Platformu	48
2.5.	Türkiye'de Bulut Bilişim	48
2.5.1.	Kamuda Bulut Bilişim.....	49
2.5.2.	Özel Sektörde Bulut Bilişim.....	50
2.5.3.	Yerel Yönetimlerde Bulut Bilişim.....	51
2.5.4.	Bütünleşik Kamu Hizmetleri.....	52
2.5.5.	Bütünleşik Kamu Hizmetleri için Gereksinimler	54
2.5.6.	Bütünleşik Kamu Hizmetleri için Bulut Çözümleri	57
2.5.7.	Kamu Hizmetleri için Hibrit (Melez) Bulut Mimarisi	60
2.5.8.	Kamu Hizmetleri için Kamu Bulutları	61
2.6.	Kamuda Bulut Bilişim Kullanımının Olumlu ve Olumsuz Yönleri ve Modeller	61

2.6.1.	Kamuda Bulut Bilişimin Kullanımının Faydaları	61
2.6.2.	Kamuda Bulut Bilişim Kullanımına Yönelik Sorunlar	66
2.6.3.	Kamuda Bulut Kullanımı ile İlgili Modeller	69
2.7.	Yerel Yönetimlerde Bilişim Sistemleri	73
2.7.1.	e-Belediye	73
2.7.2.	Coğrafi Bilgi Sistemleri.....	74
2.7.3.	Kent Bilgi Sistemi	74
2.7.4.	Akıllı Kentler.....	74
3.	BÖLÜM.....	75
YÖNTEM		75
3.1.	Araştırma Deseni.....	75
3.2.	Evren ve Örneklem.....	76
3.3.	Veri Toplama Aracı.....	77
3.4.	Veri Toplama Süreci	77
3.5.	Verilerin Analizi.....	78
4.	BÖLÜM.....	79
BULGULAR ve YORUMLAR		79
4.1.	Belediyelerde Bulut Bilişim ve Sanallaştırma Teknolojileri Kullanımı	79
4.2.	Belediyelerde Bulut Bilişim ve Sanallaştırma Teknolojisinin Yararları....	82
4.3.	Belediyelerde Sunucu Çalışma Kapasitesi ve Kurumlararası Paylaşım	84
4.4.	Belediyelerde Bilişim Kaynakları Kullanımı	87
4.5.	Belediyelerde Mobil Uygulamalar	90
4.6.	Belediyelerde Bulut Bilişim ve Sanallaştırma Kullanımında Güvenlik.....	91
4.7.	Bulut Bilişime Yönelik Olumlu Değerlendirmeler	91
4.8.	Bulut Bilişime Yönelik Olumsuz Değerlendirmeler	92
4.9.	Gelecekte Bulut Bilişim Teknolojilerinin Belediyeler için Yararları	92
4.10.	Gelecekte Bulut Bilişim Teknolojilerinin Belediyeler için Riskleri	93

5. BÖLÜM.....	94
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	94
5.1. Sonuçlar.....	94
5.2. Öneriler.....	97
5.3. Gelecek Çalışmalar	98
KAYNAKÇA.....	99
EKLER.....	106
EK 1. Anket Soruları	106
Ek 2. Büyükşehir ve İl Belediyeleri	110
Ek 3. Araştırmaya Katılan Belediyeler	112

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Avrupa Birliği’nde Bulut Bilişim ile ilgili teşvikler	48
Tablo 2. E-Devlet ve B-devlet.....	53
Tablo 3. Katılımcıların Ünvana Göre Demografik Dağılımı	77
Tablo 4. Belediyelerde Bulut Bilişim Teknolojileri kullanımı.....	80
Tablo 5. Belediyelerde Sanallaştırma kullanımı	81
Tablo 6. Belediyeler açısından Bulut Bilişim Teknolojilerinin önemli yararları	82
Tablo 7. Belediyeler açısından Sanallaştırmanın en önemli yararı	83
Tablo 8. Belediyelerde sunucuların çalışma kapasitesinin takibi.....	84
Tablo 9. Kurumsal sunucularda atıl kapasitenin başka bir kurum tarafından kullanılması.....	85
Tablo 10. Kurumsal sunucu kapasitesinin yeterli gelmediği dönemlerde başka bir kurumun bilişim kaynaklarını kullanımı.....	86
Tablo 11. Bilişim kaynakların yeterli olmadığında özümmler	87
Tablo 12. Kurumsal verilerinizin kurum dışı bilişim kaynakları ile işlenmesi	88
Tablo 13. Kurumsal verilerin kurum dışı kaynaklar ile işlenmesi hizmetinin yürütölmesi.....	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Platform bağımsız erişim modeli.....	9
Şekil 2. Bulut Bilişim Servis Modelleri.....	28
Şekil 4. AB’de Genel Bulut Pazarı Büyüklüğü, 2011 ve 2014	43
Şekil 5. Bulut Bilişim Kullanımını Etkileyen Faktörler	44
Şekil 6. Belediyelerde Bulut Bilişim Teknolojileri kullanımı	80
Şekil 7. Belediyelerde Sanallaştırma kullanımı	82
Şekil 8. Belediyeler açısından Bulut Bilişim Teknolojilerinin en önemli yararı.....	83
Şekil 9. Belediye açısından Sanallaştırmanın en önemli yararı.....	84
Şekil 10. Belediyelerde sunucuların çalışma kapasitesi yüzdesi takibi.....	85
Şekil 11. Kurumsal sunucularda atıl kapasitenin başka bir kurum tarafından kullanılması	86
Şekil 12. Kurumsal sunucu kapasitesinin yeterli olmadığında farklı kaynak kullanımı	87
Şekil 13. Bilişim kaynakların yeterli olmadığında gidilebilecek çözüm	88
Şekil 14. Kurumsal verilerin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesine karşı yaklaşım	89
Şekil 15. Kurumsal verilerin kurumdışı bilişim kaynakları ile işlenmesi	90
Şekil 16. Belediyelerde mobil uygulamalar kullanımı	90

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
API	: Uygulama Programlama
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
BT	: Bilgi Teknolojileri
BTYK	: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
CaaS	: Servis Olarak Haberleşme (Compliance as a Service)
CIO	: CIO (Chief Information Officer) Bilgi sistemleri grubu başkanı
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
e-Devlet	: Elektronik Devlet
e-Ticaret	: Elektronik Ticaret
Gbps	: Saniyede Aktarılan Gigabit Sayısı (Gigabits per second)
IaaS	: Servis olarak Altyapı (Infrastructure as a Service)
KBS	: Kent Bilgi Sistemi
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme
NaaS	: Servis Olarak Ağ (Network as a Service)
PaaS	: Servis olarak Platform (Platform as a Service)
SaaS	: Servis olarak Yazılım (Software as a Service)
SLA	: Hizmet Seviye Anlaşması
SOA	: Servis odaklı mimari (Service-Oriented Architecture)
T.C.	:Türkiye Cumhuriyeti
VLAN	: Sanal Yerel Alan Ağı (Virtual LAN)

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bilgi toplumu olma yolunda ilerlemeye çalışan gelişmekte olan ülkelerde, yaşamın vazgeçilmezleri haline gelen bilişim teknolojilerinin hem günlük hem de resmi işleri kolaylaştırıldığı herkes tarafından bilinmektedir. Ayrıca hızla gelişen teknolojik gelişmeler sonucunda kullanıcılar; sistemlerin sürekliliğinin sağlanması, maliyetlerin artması, çözümlerin karmaşıklaşması, esnekliğin azalması ve ekonomik değişimler nedeniyle zorlanmaktadır. Günümüzde İnternetin yaygınlaşması ve gelişmesiyle birlikte teknoloji alanında çok önemli ve hızlı değişimler ve yenilikler oluşmuştur. Bu yeniliklerden biri olan Bulut Bilişim Teknolojisi son yıllarda popülerliğini hızla arttıran bir kavram olarak önümüze çıkmaktadır. Öyle ki Bulut Bilişim, sayısal (dijital) yaşamın ve Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin en güncel hizmet alanlarından olmuştur. Ayrıca İnternetin ticari tarafının da gelişimine katkı sağlamıştır. İlk kez 2006 yılında Amazon şirketi tarafından kullanılmaya başlanan Bulut Bilişim, teknolojinin dönüm noktalarından biri haline gelmiştir (Hart and Kim, 1997). Daha sonraları diğer yazılım firmaları tarafından geliştirilerek kullanıcılar tarafından etkin olarak kullanılması için sunulmuştur. Son dönemlerde mobil cihazlarda kullanılarak Mobil Bulut Bilişim şeklinde de karşımıza çıkmaktadır.

Teknoloji, bilgi ve iletişim ortamlarında büyük bir yer alan Bulut Bilişim kavram olarak da farklı tanımları beraberinde getirmiştir. Burada öne çıkan iki tanım verilmiştir. “Bulut Bilişim, bilgiye her yerden ve her an erişebilme kolaylığı ile İnternet üzerinden sunulan çok

yönlü ve hızlı gelişen servis araçlarındandır.” (Henkoğlu ve Külcü, 2013, s. 64). “En basit tanımla Bulut Bilişim, kurumların işlerini yürütürken yararlandıkları bilişim sistemlerine ilişkin hizmetlerin üçüncü taraflardan İnternet üzerinden alınmasıdır.” (Yıldız, 2009, s. 7). Bulut Bilişimde erişim yapısı incelenirse; İnternet erişimi gerçekleştiren ortamdaki, her noktaya erişim sağlanarak işin daha hızlı ve esnek olabildiği, gerektiğinde hizmet kapasitesinin hızlı bir şekilde arttırılıp azaltılabildiği ve kaynakların kolay bir şekilde izlenebildiği, kontrol sağlanabildiği ve raporlanabildiği bir yapı vardır. Bu yapı hizmet modelleme kısmındadır. Hizmet modellemesinin bileşenleri alt yapının hizmet olarak sunulması, ortamın hizmet olarak sunulması, uygulamanın hizmet olarak sunulmasıdır.

Bulut Bilişim özel sektörde kamu sektörüne nazaran daha hızlı bir şekilde ilerleme göstermiştir (Yıldırım, 2015). Bunun özel sektörde örnekleri vardır (Mirzaoglu, 2011). Kamu da kullanımı ise hızlı değil daha yavaş artmaktadır. Bunun sebebi ise olası riskler değerlendirilerek analiz yapılmasındandır. Kamu için güvenlik her zaman daha ön planda tutulmuştur. Diğer uluslar kamu içinde Bulut Bilişimi kullanmak için güvenlik ve iyileştirmelere yönelmektedir (Şengül ve Bostan, 2013).

Türkiye Bilişim Derneği’nin (TBD, 2012) belirttiğine göre Amerika, İngiltere, Japonya, Güney Kore, Avrupa Birliği Bulut Bilişimi bazı kamu birimlerinde uygulamaya başlamışlardır. Önümüzde ki yıllarda risklerini en aza indirerek hepsine uygulamaya çalışacaklardır. Bu şekilde bilgilere daha hızlı erişim sağlanacaktır. Bulut Bilişim ölçeklendirme yapılabildiğinden arttırılıp azaltılması da büyük bir önem taşımaktadır.

Türkiye de ise Bulut Bilişim için teknolojik alanda yatırımlarda bulunmuştur, adli tarafı araştırılmaya ve geliştirilmeye çalışarak güvenli hale getirilmeye çalışılmaktadır. Örnek olarak Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Bulut Bilişime önem vermektedir. Aile ve Sosyal politikalar Bakanlığının hedeflediği “Bulut Sanal Veri Merkezi” sayesinde bakanlık altında birleşen birimlerin kendileri için özel sağlanan adreslerden kendi kaynaklarına ulaşabilecekleri bir platform oluşturmuştur (TBD, 2012).

1.1. Araştırma Amacı ve Önemi

Günümüzde yerel halka kamu hizmetlerini sunan yönetsel birimler, yerel yönetim adı ile anılan yönetsel, siyasal ve toplumbilimsel birimlerdir (Keleş, 2012). Türkiye’de yerel yönetim birimleri; il özel idaresi, belediyeler (büyükşehir, il, ilçe, belde), birlikler ve muhtarlıklardır (KAYSİS, 2019). 5216 sayılı yeni Büyükşehir Belediyesi Kanunu ile getirilen önemli yenilikler şu şekilde özetlenebilir:

Büyükşehir belediyesi olmak için en az bir il merkez belediyesinin ve bu belediye sınırlarına en fazla 10 km uzaklıktaki yerleşim birimlerinin toplam nüfusunun en az 750 bin olması gerekmektedir. Bu durumdaki il belediyeleri, fiziki yerleşim durumları ve ekonomik gelişmişlik düzeyleri de dikkate alınarak kanunla en az üç ilçeyi veya ilk kademe belediyesini kapsar biçimde büyükşehir belediyesine dönüştürülebilirler (Gülşin, 2008, s.112).

Teknolojinin hızla ilerlemesinden dolayı belediyelerde bilişim ihtiyaçları giderek artmaktadır. Artan bu ihtiyaçların karşılanabilmesi ve tek bir yerden hizmet alabilmeleri için Bulut Bilişime ihtiyaç doğmuştur. Günümüzde yeşil teknoloji enerji tüketimini ve çevre kirliliğini azaltmaktadır. Bulut bilişimde enerji kullanımını azalttığı için yeşil bilişime odaklıdır. Bulut Bilişim hakkında birçok makale ve tez yapılarak öneriler ve fikirler sunulmuştur. Kamuda ve üniversitelerde de yine araştırmalar yapılmıştır. Eksiklikleri, faydaları göz önüne konulmaya çalışılmıştır. Özdaş (2014) kamu kurumu (bakanlık, üniversite, genel müdürlüklerde) bu konuda bir çalışma yapmıştır. Yerel yönetimlerin Bulut Bilişime yaklaşımı konusunda bir araştırmaya rastlanmadığı için bu çalışma önem kazanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı yerel yönetimlerde Bulut Bilişimin faydaları ve riskleri göz önünde tutularak güncel durum ve geleceğe ilişkin bakış açıları tespit edilecektir. Yerel yönetimlerden Büyükşehir ve İl Belediyelerde bir araştırılarak yapılarak Bulut Bilişimi kullananların ve ihtiyacı olanların saptanacaktır.

1.2. Araştırma Varsayımı ve Sınırlılıkları

Araştırmanın varsayımları ve sınırlılıkları olarak, araştırma kapsamında görüşme yapılan belediye çalışanlarının, çalıştıkları yerlerde Bulut Bilişim teknolojilerinin kullanılma durumları ve sistemlerinin geliştirilmesi ile ilgili görüşlerine anket maddelerinde yer verilmiştir. Bu bağlamda anket yapılan belediye çalışanlarının bu teknolojiler hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları kabul edilmektedir. Araştırmanın genel çerçevesini Türkiye’deki Büyükşehir ve İl Belediyesinde Bilgi İşlem çalışanları meydana getirmekte olup, bu kapsamda 41 belediye çalışanı üzerinde anket uygulanmıştır. Bu araştırmalar elde

edilebilecek sonuçlar Türkiye genelindeki bütün Büyükşehir ve İl belediyelere genellenebilme imkânına sahiptir. Çalışmanın örnekleme, araştırma kapsamında yapılmış çalışmalardaki oranlara ulaşmaktır.

1.3. Araştırma Problemi

Son yüzyıl içerisinde bilgisayarların insan hayatına girmesiyle birlikte farklı ve yeni endüstri alanları açılmış, elektronik sistemlerin yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmasına bağlı olarak yazılım alanında da hızlı gelişmeler meydana gelmiştir. Günümüzde yarı iletken çiplerin, bilgisayar sistemlerinde kullanılmaya başlaması ile birlikte elektrik enerjisi açısından da daha düşük enerji tüketen bilgisayarların ortaya çıkması, bilgisayar sistemlerinin hemen hemen her sektörde etkin ve yoğun bir şekilde kullanılmasına imkan sağlamıştır. Bilgisayar sistemleri sağlamış olduğu bu önemli faydalarına rağmen ilk aşamalarda kısıtlı şekilde kullanıldığı görülmektedir. Günümüzdeki hali ile yaygın ve etkili kullanımı ise İnternetin geliştirilmesi ve yaygınlaşması ile gerçekleşmiştir. Bilgisayar ve İnternet sistemleri yaygın olarak günlük hayatın bir parçası haline gelmesi sonucunda ve halen bu teknolojilerin hızlı bir şekilde gelişmesine bağlı olarak bilgi çağı, bilgisayar çağı, dijital çağ gibi isimlendirmeler ile yeni bir dönemin başladığı ifade edilmektedir (Hart ve Kim, 1997).

Ülkemiz kamu kuruluşlarında bilgi işlem departmanlarında görevlendirilen insan kaynağı gün geçtikçe niteliğinin artırılmasına rağmen, hızla gelişen ve karmaşık bir hale gelen bilgi sistemlerinin devam ettirilmesi bakımından eksiklikler yaşayabilmektedir. Devlet kurumlarının ücretlendirme sistemlerinin özellikleri de dahil olmak üzere çok farklı nedenlerden dolayı bilgi işlem birimlerinde uzmanların istihdam edilmesi gerçekleşmemektedir. Yeni geliştirilen Bulut Bilişim Teknolojileri sayesinde, hizmetin sağlayıcısı olan dış kurumlar ya da şirketler ölçek ekonomilerinin üstünlüklerinden istifade ederek, bilgi iletişim sistemlerinin maliyetlerinin düşürülmesine sağlamaktadır (Kondo, Javadi, Malecot, Cappello, ve Anderson, 2008). Ayrıca, bu durum aynı zamanda kiralama ücretlerinin de düşürülmesine imkan vermektedir. Bu nedenle yapılan araştırmada, yerel yönetimlerinden en yoğun nüfusa sahip olan Büyükşehir ve İl ve belediyeleri bilişim çalışanlarının Bulut Bilişim teknolojilerinin mevcut durumları, kullanılması ve geleceği ile ilgili algılamaları sorgulanmıştır.

1.4. Araştırma Tanımları

Açık Bulut: Bulut kullanımının şeffaf, çok yönlü, ölçeklenebilir ve kolayca kontrol edilebilen bulut sistemlerine sahip olma hedefine atıfta bulunur.

Açık Veri (open data): Üzerinde kimsenin telif hakkına sahip olmadığı ve herkes tarafından kullanılabilen, düzenlenebilen ve dağıtımı yapılabilen veridir.

Açık Kaynak (Open Source): Makine diline dönüştürülmeden yazılımların, yazılımcı ve programcılar tarafından kolay şekilde anlaşılıp, okunabilen, derlenebilen, gizli tutulmayan durumuna denir.

API (Uygulama programlama arayüzü): Herhangi bir yazılımın farklı bir yazılımdaki tanım ve fonksiyonlarını kullanabilmesini ifade etmektedir. Kullanıcılara geliştirecek oldukları uygulamalar ya da yazılımlarla ilgili belirli protokollerin ve araçların sunulmasını sağlayan programlardır.

Arayüz (Uygulama arayüzü): Bir sistem ile bu sistemi kullanıcıları arasındaki etkileşimleri sağlayan yüzey ya da ortama verilen isimdir.

Birlikte Çalışabilirlik: Bir kişi, sistem ya da sürecin belirli ortak standartlar bağlamında diğer sistemlerin bilgi ve görevlerinin kullanılmasıdır.

Bulut Bilişim: Depolama alanı ya da işlemci gücü gibi bilgi iletişim kaynaklarına gerekli olduğu ölçüde kullanılmasına olanak sağlayan, altyapı sistemleri açısından birbirine bağımsız olan, herhangi bir yerden izin verilmesi durumunda verilere ulaşılmasının mümkün olduğu, ihtiyaç olduğu ölçüde kapasitelerin artırılabilirdiği ya da azaltılabildiği, kaynakların kolay bir şekilde kontrol edildiği ya da raporlama bildiği bir bilişim çeşididir.

Bulut Bilişim hizmet sağlayıcısı: Kullanıcılara Bulut Bilişim sistemlerini temin eden şirket ya da kuruluşlardır.

Çoklu Kiracılık: Herhangi bir uygulamayı birden çok kişinin aynı anda kullanmasını sağlayan, her kullanıcıya ayrı bir alan imkanı veren, performans ya da verilerin gizliliği gibi durumlar açısından kullanıcıların birbirilerinden bağımsız olduğu yaklaşımlardır.

Dağıtık Mimari: Çeşitli özelliklerdeki bilgisayarlardan meydana gelen ağ üzerinde, dağıtılmış şekilde uygulamaların çalışmasını sağlamaktadır.

Dağıtımli Hesaplama: Dağıtılmış bilgi işlem sistemlerinin sanallaştırılmasına imkan veren çözüm mimarisidir. Burada dağınık durumda olan bilgi işleme ve kullanılan veri

kaynaklarının işlemcileri, ağ kapasiteleri ve depolama kapasitelerine ilişkin kapsayıcı bir sistemin oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu sistem sayesinde birbiriyle bağımsız çalışan sistemlerin bir araya gelmesi sağlanmaktadır.

Geniş Alan Ağı (Geniş ağ): Yerel ağlar arasındaki ilişkilerin kurulmasını sağlayan ağ yapılarıdır.

İstemci: Bedelli protokollerin kullanarak farklı bilgisayar sistemlerinden ya da sunucudan hizmet isteyen ve verilen hizmetleri yerine getiren bilgisayardır.

İnce İstemci: Sistemlerin bir sonucu merkezine bağlanarak burada oturum açmalarına ya da programları çalıştırmaya olanak sağlayan terminallerdir. Bu yapılarda uygulamaların tamamı sunucular üzerinden çalışmaktadır. Bu yapıların görevi ise kullanıcılar tarafından sağlanan verileri sunucuya, sunucudan aktarılan verileri ise kullanıcılara iletir.

Kaynak Havuzu Oluşturma: Bulut Bilişim hizmet sağlayıcılarının ve kaynakların birden fazla kullanıcıya hizmet sunabilmesini sağlayabilmesi, çok sayıda müşterinin taleplerini karşılayabilmesi, kullanıcılara ataması yapılabilmesi ya da geri alınabilmesi durumudur.

Mobil İmza: Mobil cihazlardan ya da elektronik kartlar aracılığı ile gerçekleştirilen imza türüdür.

Özel Bulut: Tek bir kuruluşun özel kullanımı için özel BT altyapısı üzerinden BT hizmetlerinin sağlandığı, iç kaynaklar aracılığıyla yönetilen, bir bulut bilgi işlem modelini ifade eder.

Programlama Dili: Bilgisayar programları yürütmek için yazılım programları, komut dosyaları veya diğer komut kümelerini geliştirmek için kullanılan bir bilgisayar dili programıdır.

Risk Yönetimi: Kurumların görevlerini gerçekleştirirken amaçlara engel olabilecek risklerin önceden tespit edilerek tanımlanması, değerlendirilmesi ve zararlarının en aza indirilerek ortadan kaldırılmasını ifade etmektedir.

Sanallaştırma: Fiziksel kaynakların çok sayıda mantıksal kaynaklara bölünerek, bu bölümlerin her birinin başlı başına birer fiziksel kaynak şeklinde hareket etmesi durumudur.

Senkronizasyon (Eşzamanlama ya da eşleme): Ortak amaçlarla çalışmakta olan farklı sistemlerin zamanlarının birbiriyle eşitlenmesini ifade etmektedir.

Servis Odaklı Mimari: Bilgi iletişim sistemleri fonksiyonlarını iş süreci kapsamında gruplayarak, sistemlerin geliştirilmesinde ya da birleştirilmesinde yol gösterici olan tasarım felsefesidir.

Sunucu: Ağ sistemleri ile birbirine bağlı olan farklı bilgisayarlara hizmetler sağlayan ana bilgisayardır.

Süper Bilgisayar: Güncel kullanıma sahip en etkili ve hızlı bilgisayarlardır.



2. BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Bulut Bilişim

Bulut Bilişim kavramı giderek daha sık kullanılmaya başlanmıştır, öne çıkan dijital çağda ihtiyaç duyulan artan hız, veri depolama gibi özellikleri ile kullanımı artık bir ihtiyaç olarak artmıştır. İnternet artık herkes için bir vazgeçilmezdir. E-postaları kontrol etme, bankacılık işlemlerini gerçekleştirme, uzaktan eğitimle bireylerin kendilerini geliştirme gibi birçok etkinlikler aslında Bulut Bilişimin sunduğu imkanlardır (Yıldız, 2009). Chandrasekaran (2015) “Essentials of Cloud Computing” adlı kitabında Bulut Bilişimin temel kavramlarını detaylı olarak incelemiştir. Burada Bulut Bilişim sistemlerinin genel özellikleri ile birlikte, bu sistemlerin etkililiğini artıran farklı teknolojilere ve kavramlara yer verilerek açıklanmıştır.

2.1.1. Bulut Bilişim ile İlgili Temel Kavramlar

Bulut Bilişim kavram olarak İngilizce’de “Cloud Computing” olarak kullanılmakta olup çok sayıda tanımının yapıldığı görülmektedir. Bulut Bilişime ilişkin farklı amaçları ifade edecek şekilde çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Bunlar Bulut Bilişim sisteminin de kullanıcıların ve hizmet sağlayıcıların ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla sürekli olarak geliştirilmesi, farklı bilişim teknolojilerini içerisinde barındırması, Bulut Bilişim henüz ortaya çıkmamış iken mevcut alt bileşenlerin farklı sunucular ya da kuruluşlar tarafından kullanılması dolayısıyladır. Bulut Bilişim sisteminin tanımlanabilmesi ve amacının ortaya konulabilmesi için öncelikle Bulut Bilişim kavramının ortaya çıkmasına yol açan durumların tarihsel değerlendirmelerinin yapılması gerekli görülmektedir. Bu bağlamda Bulut Bilişim sistemleri içerisinde olan ve hizmetlerin sağlanmasında faydalanan platformlar, esneklik, yaygın ağ,

sanallaştırma, API, dağıtımli hesaplama, servis odaklı mimari, çoklu kiracılık, istemci-sunucu modeli ve Web 2.0 gibi bazı kavramların açıklanması gereklidir.

Bulut Bilişimin tanımlanmasında öne çıkan açıklamalardan biri Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (National Institute of Standards and Technology - NIST) tarafından gerçekleştirilmiş olup “Yönetim çabası düşük olan ya da servis sağlayıcı etkileşimleri ile veri kaynaklarının hızlı bir şekilde alınması ve salıverilmesini, veri kaynaklarının havuzuna istendiği zaman erişim sağlanmasını mümkün kılan model” olarak tanımlanmaktadır (Mell ve Grance, 2011). Bu tanıma göre Bulut Bilişim verilerin işlenmesi ve depolama gibi yüklerin istemci bilgisayarlardan alınarak uzaktaki sunucuların üzerine bırakan bir modeldir. Uzaktaki sunucularda depolanmış olan veriler, gerektiğinde istemci bilgisayarlar tarafından talep edilebilir, istenildiği zaman yine bu İnternet ağları aracılığıyla istemcilere aktarılabilir. İstemci bilgisayarlar bu verilere, sabit platform gerektirmeden farklı alanlardan, İnternet ağları aracılığıyla erişim sağlanabildiği Şekil 1. de gösterilmektedir.



Şekil 1. Platform bağımsız erişim modeli (Kaynak: Softaculous, 2015)

2.1.2. Bulut Bilişimin Gelişimi ve Tarihçesi

Terim olarak Bulut Bilişim 1990 yıllarına kadar İnternet kavramı yerine kullanılmakta olup, İnterneti de Bulut simgesinin temsil ettiği bilinmektedir. İlk zamanlarda yalnızca sunucular ile kullanıcılar arasındaki ağ sistemlerini ifade etmekte iken, zamanla meydana gelen teknolojik gelişmeler sonucunda sunucuları da ekleyerek bilişim kavramına dönüşmüştür. 1990 yıllarında, kullanıcılara özel sanal ağ hizmetlerini sunmaya başlayan

Telekomünikasyon şirketleri, bu ağların nasıl kullanıldığını kontrol edebilmek amacıyla bant genişliği ve anahtarlama gibi teknolojilerin kullanmaya başlamış, bu teknolojiler ise günümüzdeki Bulut Bilişimin altyapısını oluşturmuştur.

Henüz 1960'lı yıllarda, yapay zekâ kavramını ortaya çıkartan Amerikalı bilgisayar bilimci ve bilişsel bilimci John McCarthy'nin Bulut Bilişim hakkında; bu hizmetlerin bir zaman sonra su ve elektrik gibi temel ihtiyaçlar arasında kabul edileceğine ilişkin düşünceleri vardı. Bulut Bilişim hizmetlerinin günümüzde kamuya, topluluklara ya da özel kullanımlara ilişkin dağıtımında yukarıdaki servisler kadar kolay ve yaygın olacağını öngörmüştür. Bunların yanısıra hizmetlerin esnekliği, çevrimiçi olma ve kamu hizmeti şeklinde sağlanması gibi özellikleri bulundurması değerlendirilmiştir. Bunlara ilişkin açıklamalar 1966 yılında "The Challenge of Computer Utility" isimli kitabı yazan Douglas Parkhill tarafından ele alınmıştır. Araştırmacıların bir kısmına göre ise tarihi gelişim olarak Bulut Bilişim, 1950'li yıllara kadar öne çekilmekte olup, dünya genelinde 15 tane dumb (veri girişi/çıkışı) terminal kurularak, sistemin bu merkezi yapı üzerinden çalışacağını söyleyen Herb Grosch'a dayandırılmaktadır (Ryan, Merchant, ve Falvey, 2011).

Bulut Bilişimin fikir altyapısının oluşturulmasında 1950 yıllarında, bazı kurumlarda ve şirketlerdeki kullanılmakta olan anabilgisayarlar (mainframe) etkili olmuştur. Bu sistemler o zamanın şartlarında oldukça pahalı sistemlerdi. Bu nedenle kaynakların zaman paylaşımı yöntemi ile fiziksel olarak bilgisayarın tek işlemcisini kullanarak çok sayıda kullanıcı tarafından paylaşılmasını, dolayısıyla bilgisayarlardaki boş zamanları ortadan kaldırmasını sağlayan bir sistemin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Zaman paylaşım sistemi sayesinde bir bilgisayardaki işlemcilerin giriş-çıkış aşamalarındaki boş zamanı değerlendirmek suretiyle farklı kullanıcılara ayırmasını öngörmektedir. Bu şekilde ortak kullanım, çalışma ve hesaplama gibi hizmetlere uzaktan erişim sağlama, işlevleri kısıtlı olan birimlerin telekomünikasyon hatları kullanarak merkezdeki sunucularla zaman paylaşımlı bağlantıların kurulması şeklinde gerçekleşmektedir. Bu yaklaşım sayesinde günümüzdeki Bulut Bilişim ve sanallaştırma sistemlerinin temelleri atılmış olmaktadır.

1980'li yıllara yaklaşıldığında Bulut Bilişimin gelişmesine ilişkin istemci-sunucu sisteminin kullanılmaya başlanması önemli bir nokta olarak görülmektedir. Genel olarak Bulut Bilişimin ortaya çıkmasında etkili olan temel unsurlardan biri olarak, bilgisayarlar arasındaki ağların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılacak İnternet kavramını ortaya çıkması görülmektedir. İnternet hizmetlerinin yaygın hale gelmesi sonucunda, daha büyük etkiyi Bulut Bilişim

sistemleri üzerinde meydana getirmiştir. İnternet hizmetlerinin yaygın hale gelmesinde AHHP ve ICP gibi protokollerin yerine, TCP/IP protokollerinin 1980 yıllarından itibaren kullanılmaya başlanması ve bu protokollerin hem güçlü hem de daha esnek yapıda olması etkili olmuştur. İlerleyen dönemlerde 1993 yılına gelindiğinde süper bilgisayar uygulamaları ulusal merkezi NCSA (National Center for Supercomputer Applications) tarafından geliştirilmiş olan Mosaic, 1994 tarihinde kullanıma hazır olan Mozilla, 1995 yılında piyasaya sunulmuş olan Explorer gibi İnternet tarayıcılarının ortaya çıkması sayesinde dünya genelinde İnternetin yaygınlaştırılması sağlanmış, sonuç itibariyle de Bulut Bilişim teknolojilerinin ortaya çıkmasında etkili olmuştur.

Salesforce (2015) şirketi tarafından ilk defa bir kuruluşa ait olan uygulama İnternet aracılığıyla kullanıma açıldı. 1999 tarihinde, aynı zamanda Google şirketi tarafından bir web tarayıcısının kullanıma açılması sonucunda Bulut Bilişim hizmetlerinin önünün açılmasına katkı sağlamıştır. 2002 yılına gelindiğinde ise Web 2.0 hizmetlerinin geliştirilmesi ve bu hizmetlerin etkisine bağlı olarak, kullanıcıların oluşturmuş oldukları dinamik web arayüzlerinin ortaya çıkmasını sağlamış buna bağlı olarak da sosyal ağ hizmetleri hızlı bir gelişim göstermiştir. Bu sosyal ağlar sayesinde kullanıcılar kendi verilerini kendileri girebilmekte, paylaşımlar yapabilmekte ve kullanıcılar arasında iletişim sağlanabilmektedir. Bu hizmetin gelişmesi Bulut Bilişim hizmetlerinin de anlaşılmasını daha kolaylaştırmıştır.

2000'li yıllara gelindiğinde kapasitesi yüksek olan ağ sistemlerinin yaygınlaşması, bilgisayar sistemlerinin ve depolama hizmetlerinin maliyetlerinin düşmesi ile birlikte, bunlara donanımların sanallaştırılması da eklendiğinde Bulut Bilişim sistemleri gelişmesi üzerinde büyük etkiler meydana getirdiği görülmektedir (Meulen ve Pettey, 2008).

Bulut Bilişim düşüncesinin günümüze yansıyan temelleri, Amazon şirketinin veri kaynaklarını modern hale getirmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu aşamada bilgisayarlar ağ sistemlerinin yalnızca yüzde onluk kapasitesini kullanılmaktaydı ve yalnızca özel durumlara ilişkin kapasitelerin artırılması gerektiğinde sistemin tamamı beklemektedir. Amazon şirketi boştaki kaynakların değerlendirilmesini bilgi işlem hizmeti şeklinde gerçekleştirmiştir. Bulut Bilişimin altyapısı olarak verimlilikte önemli derecede kurum içi artış meydana gelmiştir. Bu özelliklerin Amazon şirketi çalışanları tarafından kolaylıkla “2 pizza kuralı” olarak eklendiği görülmektedir. Şirket içerisinde bu gelişmeyi gerçekleştiren Amazon, yeni üretmiş olduğu bir ürünü pazarlayabilmek için daha da geliştirmeye uğraşmıştır. Bu çalışmalar sonucunda 2002 tarihinde Amazon Web Hizmetleri (AWS) kullanıcılara

sunulmuştur (Siegel ve Gibbons, 2008). Şirket tarafından 2006 yılında hizmete sunulmuş olan Amazon S3 hizmete ise günümüzdeki Bulut Bilişim hizmetlerinin, ilk örneği olarak kabul edilmektedir.

Bulut Bilişim hizmetinin mobil olarak ortaya çıkması ise Apple şirketinin 2007 tarihinde kablosuz ağlarla kullanılabilen iPhone'u geliştirmesi ile gerçekleşmiştir. 2008 yılına gelindiğinde ise açık bulut kavramının üzerine özel Bulut kavramı da ortaya çıkmış ve bu gelişme sayesinde kurumlar tarafından bu Bulut sistemi daha güvenilir ve özel olarak görülmüştür.

Ayrıca 2008 yılında Eucalyptus, bu özel Bulut hizmetlerinin yerleştirileceği ilk açık kaynaklı platform olarak ortaya çıkmış olup Amazon Web Servisi-API uyumludur. Avrupa Birliği'nin desteklemiş olduğu Reservoir projesi kapsamında geliştirilen Open Nebula hizmeti ise topluluk, özel ve karma Bulut sistemlerini uygulamaya koyan açık kaynaklı yazılımların ilki olmuştur (Rochwerger vd., 2009). Bu yıl içerisinde gerçek zamanlı Bulut sistemlerinin de ortaya çıkarılmaya başlandığı görülmektedir.

Google Apps hizmetlerinin 2019'da ortaya çıkması ile birlikte, İnternet ortamında yer alan uygulamalardan, kullanıcıların bilgisayarlardan bağımsız bir şekilde yalnızca İnternet tarayıcıları kullanılarak istifade etmeye başlamışlardır. 2010 yılına gelindiğinde ise Microsoft firması tarafından Azure adında Bulut hizmeti uygulamaya konulmuştur.

2011 tarihinde ise özel bulutlar ile açık bulutların karması olan hibrit bulutlar geliştirilmiş ve kullanıcılara sunulmuştur. Aynı zamanda Apple tarafından iCloud hizmete geliştirilmiş, bu hizmet sayesinde kullanıcılara kablosuz ortamlarda verilerinin depolanabilmesi sağlanmıştır.

Verilerin İnternet ortamında ücretsiz bir şekilde depolanmasına imkan sağlamakta olan Google Drive hizmeti ise Google şirketi tarafından 2002 yılında kullanıcıların hizmetine sunulmuş olup, verilerin depolanmasını ve paylaşılabilmesini sağlamaktadır.

IBM şirketi ise kullanıcıların hizmetine sunmuş olduğu Soft Layer Yazılımı sayesinde, özel Bulut hizmetlerinin sunmuş olduğu güvenilirlik ölçüsünde ve aynı zamanda açık Bulut sistemlerinin sunmuş olduğu maliyet düşüklüğü ve işlem hızı gibi nitelikleri bir araya getirmiştir. Dolayısıyla şirketler Servis olarak Altyapı (IaaS) hizmetini satın alarak kendi Bulut sistemlerinin performanslarını ya da ölçeklendirmesini esnek şekilde artırabilme ya da azaltabilme imkânına sahip olmuştur.

Geleneksel İnternet anlayışından çıkılarak, günümüzde web 2.0 hizmetlerinin kullanıcılara sunmuş olduğu etkileşimde İnternet hizmetlerinin yaygınlaşmasına bağlı olarak geleneksel hizmet veren uyumlu yazılmış olan uygulamaların Bulut Bilişim sistemi altyapılarına dönüştürülmesi çalışmaları sürdürülmektedir.

2.1.3. Bulut Bilişimin Temel Özellikleri

NIST tarafından gerçekleştirilen tanımlamaya göre Bulut Bilişim teknolojilerinin beş temel özelliği bulunmaktadır (Mell ve Grance, 2011). Bu özellikler aşağıda açıklanmıştır:

Talep Üzerine Self Servis: Kullanıcıların hizmet sağlayıcılar ile iletişim kurmadan, sunucuların kullanım süreleri ya da depolama kapasiteleri gibi kaynakların ihtiyaca göre sağlanmasıdır. Dolayısıyla kullanıcılar kaynaklara ulaşabilmek için herhangi bir onaylamaya ihtiyaç duymaz, belirlemiş olduğu ihtiyaçlara uygun şekilde kaynaklar temin edilir. Öncelikle geliştiriciler başta olmak üzere, kullanıcıların istediği şekilde kaynakları elde edebilmeleri onlara, işlem yaptıkları kaynak havuzunun sınırsız olduğunu hissettirmektedir. UC Berkeley RAD Lab (Reliable Adaptive Distributed Systems Laboratory) tarafından hazırlanmış olan raporda, Bulut Bilişim sisteminin, kullanıcılara sınırsız kaynak yansıması gerçekleştirdiği ifade edilmiştir. Bu durum kullanıcılar arasında genel bir yargı haline gelmiş olan, Bulut Bilişim kaynaklarının sınırlı ve pahalı olduğundan farklı olarak görülmektedir (Carstensen, Morgenthal ve Golden, 2012).

Platform Bağımsız Yaygın Ağ Erişimi: Standart mekanizmaların kullanılarak Bulut Bilişim teknolojilerinin, İnternet ağları aracılığıyla kullanılabilen farklı istemciler üzerinden gerçekleştirilmesidir. Bu istemciler cep telefonları, laptoplar ve tabletler şeklinde olabilir. Hizmet kaynaklarına ulaşılmasını sınırlandıran özel protokollerin ya da lisans gereksinimlerinin belirlendiği ücretler yerine, bağlantıları ve iletişim hizmetleri sağlayıcısı HTTP protokolleri Bulut Bilişim’de kullanılmaktadır. Bu protokolleri sağlamakta olan cihazların sunucuya erişimi mümkündür. Bununla birlikte kullanılmakta olan ortak ağlar sayesinde yalnızca kullanıcıların değil, aynı zamanda farklı programların ya da API’lerin Bulut Bilişimin altyapısına erişimi sağlanmaktadır. Burada Bulut Bilişimin hizmet sağlayıcısını zorlayan durum, programların ya da API’lerin veri trafiklerinin çok yoğun olabilmesidir.

Kaynak Havuzu Oluşturma: Bulut Bilişim hizmetlerinin çok sayıdaki kullanıcıya aynı anda hizmet etmesi için, kullanıcıların taleplerine göre çoklu kiracı modeliyle, kullanıcılara ayrı ayrı atanabilmesini, geri alınmasına ve yeniden atanmasını mümkün kılmaktadır. Bu

model içerisinde, hizmet sağlayıcılar farklı yerlerdeki kaynakları ortak bir havuza dahil etmektedir. Kullanıcıların, bu yerler hakkında bilgi sahibi olunmadığı ya da kontrol edilemediği algısını meydana getirir, verilerin soyutlanması sayesinde, verilerin nerelerde tutulduğuna ilişkin ülke ve şehir bilgileri sunulmaktadır (Carstensen vd., 2012). Geleneksel modellerde sunucuların tahsis edilmesi, ilgili işlerin sağlayıcıya getireceği yük ile hesaplanmakta iken, Bulut Bilişim sistemlerinde şimdiki durumda uygulamaların görevlerini yerine getirebilmeleri için gereksinim duydukları kaynaklara göre atama yapılmaktadır. İhtiyaç kalmadığında ise bu atamalar geri alınabilmektedir. Bu sayede uygulamaların yük miktarları belirlenerek hizmetlerin kesintisiz verilmesi sağlanmaktadır. Çok sayıdaki ve farklı hizmetleri gerçekleştirmek amacıyla kurulmuş olan kamu kurumlarının sundukları hizmetler dikkate alındığında, birtakım hizmetlerin belirli dönemlerde yoğun olarak kullanıldığı, bazı dönemlerde ise yoğunlukların azaldığı görülmektedir. Örnek olarak kamu kurumlarının finansal hizmet bölümlerinde kullanılan uygulamalardaki veri trafik yoğunluğu maaşların ödenmesi ve mali yılın son çeyreğinde artışlar gösterilebilir. Benzer şekilde vergi tahsilatında bulunan kurumların kullandıkları uygulamalarda vergilerin ödenmesinin son gününe gelindiğinde yoğun bir artış meydana geldiği gözlenmektedir. Dolayısıyla bu durumlarda Bulut Bilişim sistemi kullanılarak yoğunluğun meydana geldiği zamanlardaki tecrübelerle dayanarak, normal dönemlerde farklı birimlerin kullanımına tahsis edilmiş olan yedek kaynakların (depolama alanı, işlemci gücü), yoğunluk yaşandığı dönemlerde bu birimlere aktarılması sonucunda ihtiyaç duyulan uygulamaların erişim kolaylığını ve kullanılabilirlik durumlarını artırmaktadır. Sonuç itibarıyla belirli dönemlerden yoğunluk yaşanan birimlerin belki fiziksel kaynaklara olan ihtiyacı ortadan kaldırılmış olmaktadır.

Esneklik: Bulut Bilişim sistemlerinde kullanıcıların ihtiyaçlarına göre kullanılan kaynakların kapasitelerinin genişletilebilir ya da daraltılabilir olmasıdır. Bu sistemlerde kapasiteler esnektir, artırılan ya da azaltılan kapasiteler gerektiğinde hızla iade edilebilmektedir. Bu bakımdan kurumların kaynak ihtiyaçları, işlerinin kapasitesine göre belirlenerek, verimliliklerinin artırılması sağlanmaktadır. Gerekli olduğu durumlarda çok kısa zaman içerisinde gerçekleştirilebilecek kaynak artışları sayesinde uygulamaların gerekli hizmetleri yapmaları ve kullanıcıları memnun etmeleri sağlanmaktadır. Bu sistemlerde uygulanan esneklik, çoğu zaman insan etkisini de azaltmakta, uygulamalar üzerinden performansların belirlenerek, etkili bir çalışma sistemi için ihtiyaç duyulan kaynakların otomatik olarak sağlanabilmesine imkan vermektedir. Genel olarak birkaç dakikada

gerçekleştirilen bu iyileştirme uygulamaları anlık olarak ihtiyaç duyulan kullanım durumuna göre cevap verilmesini sağlamakta ve verimliliği artırmaktadır.

Bulut Bilişim hizmetlerinde kullanılan kaynakların herhangi bir sorumluluk ortaya çıkmadan artırılabilir ve azaltılabilir olması, sağlayıcı açısından kaynakların kullanılabilmesi ve kapasitenin planlanması gibi sorunları ortaya çıkabilmektedir. Bununla birlikte kullanıcılar açısından teorik olarak sınırsız kaynak sunan bir havuz gibi görülsede, pratik olarak sınırlıdır ve Bulut Bilişim hizmeti sağlayıcıların kaynak kiralama sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu bakımdan kaynakların kullanıcılara kiralanması, kullanıcıların zarar etmemeleri adına, kaynakların kullanımında bazı dönemlerde görülen dalgalanmaların doğru ölçülmesine ve bu ölçümlere göre ihtiyaç duyulan kapasitelerin planlanmasını sağlamaktadır. Ayrıca farklı kullanıcılara yapılacak olan hizmetlerin anlaşmasını (SLA) bu kapsamda yapmaları gerekmektedir.

Ölçülebilirlik: Bulut Bilişimin altyapısında hizmet sağlayıcıların bant genişliği ve depolama kapasitesi gibi hizmet türlerine göre kaynakların otomatik bir şekilde kullanılmasının kontrol edilerek optimum düzeyde ölçülmesine olanak sağlar. Bu bakımdan kullanıcılar tarafından kaynakların nasıl kullanıldığı takip edilebilir, kontrol ve arşiv edilebilir. Kullanıcılar tarafından gerekli görülen kaynaklar hizmet seviye anlaşması (SLA) dışında herhangi bir ekstra sorumluluk gerektirmeden, esnek olarak, kaynak havuzuna kısa zaman içerisinde sınırsız bir erişim imkanı veren Bulut Bilişim sisteminde ölçülebilirlik, kaynakların ücretlendirilebilmesi için önemli görülmektedir. Bununla birlikte kullanıcıların, uygulamalardaki değişkenlik gösteren veri trafiklerinin ihtiyaçlarına uygun olarak kullanımın ölçülebilmesi, bu kullanımlara bağlı olarak ise ne ölçüde bir kaynağa ihtiyaç duyulduğunu, arşivlerinden hesaplanabilmesine ve gerekirse kaynaklarının azaltılmasında ya da artırılmasına imkan vermektedir. Bu sayede kullanıcılar uygulamalardaki kullanım sürelerini en verimli şekilde koruyabilecek, gerektiğinden fazla kaynağın olduğu tespit edildiğinde ise bu kaynakların fazla olan kısımlarının iade edilerek maliyetlerden tasarruf edilmesi sağlanacaktır. Benzer şekilde uygulamalardaki kullanım yükünün arttığı durumlarda da kaynakların etkili bir şekilde artırılması sağlanarak uygulamaların kullanılabilirlik durumları korunmuş olacaktır.

Kullanıcıların Bulut Bilişim sistemindeki kiralamalara karşılık nasıl ödeme yapacakları ilk başta sorun olarak görülebilir. Oysa geleneksel Bilişim sistemlerinde kurumların kullanmış oldukları kaynaklara ilişkin yapmış oldukları sözleşmeler gereği, belirli dönemler için sabit ücretlerinin ödenmesinin dışında kullanılan kaynaklar ölçüsünde ödeme yapılmasını

gerektiren farklı muhasebe yöntemlerinin geliştirilmesi gerekli görülmektedir. Bunun yanında çok sayıda kurum ya da kuruluşların çeşitli bilişim gereksinimleri için farklı şekillerde hizmet alımları ve ödemeler yaptıkları görülmektedir. Dolayısıyla bu tür sorunların çözülebilmesi amacıyla ilk olarak yapılması gereken Bulut Bilişim kaynaklarının yalnızca tek bir merkezden yönetilmesi, kullanım miktarlarını uygun olarak ücretlendirme tarifelerinin ve birim fiyatlarının belirlenmesi, bunların standartlaştırılması, geliştirilecek uygulamalar sayesinde insan faktörünün ortadan kaldırılması, sonuç itibarıyla uygulamaların ihtiyaç duyduğu kaynakların otomatik bir şekilde artırılması yada azaltılmasını sağlayan tasarımların geliştirilmesi gerekmektedir.

2.1.4. Bulut Bilişime İlişkin Teknoloji ve Kavramlar

Buraya kadar olan kısımda Bulut Bilişimin getirmiş olduğu yeniliklerden ve özelliklerden bahsedilmiştir. Bunların daha doğru anlaşılması amacıyla, geleneksel sistemlerden Bulut Bilişim sistemine geçiş aşamasında önemli olan ve aynı zamanda bazı alt bileşenlerin, Bulut Bilişim tarafından kullanıldığı, etkinliklerinin artırıldığı birtakım kavramlardan aşağıda söz edilecektir.

Sanallaştırma: Modern veri kaynaklarının yapısını değiştiren bu platform sayesinde Bulut Bilişimin geliştirilmesi teşvik edilmektedir. Bu kavram; depolama, veri tabanı, bellek ve ağ gibi kaynakların kullanıcılardan bağımsız hale gelmesine ifade etmektedir. Bu kavramda, kaynak havuzunda yer alan bütün kaynakların kullanılabilmesi için yetki sahibi olan kişi ya da programların, bu havuza ulaşılabilir olmasını sağlamaktadır.

Bu teknolojiler, bütün kullanıcılar için paylaşılabilen ve ölçeklenebilir kaynak havuzu sağlamak ve Bulut Bilişim sisteminin çok kullanıcıli modellerine imkan vermektedir. Ayrıca bu platform sayesinde kullanıcılar açısından özel bir kaynak izlenimi sunar. Kuruluşlar açısından değerlendirildiğinde bu kavram, merkezileştirme sunmakla birlikte Bulut Bilişimin operasyonel etkinliğinin artmasını sağlamaktadır (Mather, Kumaraswamy ve Latif, 2009).

Bu teknik; sunucu donanımları, depolama birimleri, uygulamalar, ağ sistemleri ve birçok Bilgi Teknolojisi (BT) katmanlarında uygulanabilmektedir. Bu teknolojiler depolama, donanım, bilgisayar ve ağ sistemlerindeki uygulamalar arasındaki soyutlamayı gerçekleştirir. Buradaki soyutlama kavramı çok sayıdaki sistemlerin özelliklerini tek bir fiziksel makinede toplamak için kullanılmaktadır. Bu sistemler Windows ve Linux gibi birbirinden farklı özellikler içerebilir. Bu sistem sayesinde tek bir fiziksel makinedeki çok

sayıdaki sanal işletim sistemleri, birbirine etkilemeyecek şekilde ayrı ayrı programlama özelliğine sahiptirler.

Sanallaştırmanın kullanıcılara yönelik çok sayıda faydası bulunmaktadır. Bunlardan birisi de bilişim teknolojilerinin maliyetlerinin azaltılmasıdır. Örnek olarak bu sanallaştırma yöntemi ile fiziksel sunucuların sayıları azaltılmakta, böylece bakım, güvenlik ve enerji gibi maliyetlerin ortadan kaldırılması sağlanmaktadır. Bununla birlikte geleneksel sistemlerle karşılaştırıldığında, donanımların gerekli fonksiyonları gerçekleştiremediği durumlarda yeni donanımların alınması yerine, sanal sistemlerin özelliklerinin artırılması sayesinde bu sorun aşılabilmektedir. Ayrıca verilerin kurtarılmasına ilişkin yedekleme sistemleri, daha az donanım kullanılarak kolay bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu sanallaştırma ile birlikte hem Bulut Bilişim sisteminde hem de yerel sistemlerde verilerin aktarılması ve programların yüklemeleri daha hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu sayede yeni bir donanıma geçildiğinde, sistemin ayrıca kurulmasına ihtiyaç kalmamaktadır.

Sanallaştırma yöntemi ve Bulut Bilişim sistemleri donanım ve altyapı maliyetlerinin en aza indirilebilmesi için birbiriyle ilişkili olarak uygulanan yöntemlerdendir. Bu yöntemlerde donanım ve uygulama katmanları birbirinden soyutlanarak, ihtiyaçlara uygun şekilde sanal kaynakların oluşturulması ve değiştirilebilmesi imkanı bulunmaktadır. Bulut Bilişim sistemleri sayesinde kurumsal yapılarda farklı bilgisayarların ortak bir arada çalışması mümkün olmaktadır. Bu teknolojinin getirmiş olduğu yeniliklerin yanında, ayrıca kaynakların hizmet sağlayıcıya bağımlı olmasının ortadan kaldırılması; artırılması ya da azaltılması, kaynak miktarlarının anlık ölçümlerle takibinin yapılması; tek bir fiziksel donanıma sahip makinedeki kaynakların farklı kullanıcılar tarafından kullanılması ve kullanımı ölçüsünde ücretlendirilmesi mümkün olmaktadır. Sonuç itibarıyla, Bulut Bilişim kullandığı sanallaştırma sayesinde hızlı gelişen önemli bir platformdur.

Çoklu Kiracılık (Multitenancy): Bir uygulamanın çok sayıda kiracılar arasında paylaşılması amacıyla, uygulamalar üzerinde kullanıcılara özel alanlar sunan, verilerin gizliliği ve performanslar açısından diğer kullanıcıların etkisinin olmadığı bir sistemdir. Bu durumda çoklu kiracılık anlayışının yanında kavram olarak kiracı alanı da ortaya çıkmaktadır. Bu kavram kullanıcıların önceden tanımlı şekilde kaynakları kiraladıkları, ve çeşitli uygulamaları çalıştırabildikleri alanları ifade etmektedir (Krebs, Momm ve Kounev, 2012).

Bulut Bilişim sisteminde kaynakların yalnızca tek bir kullanıcıya ait olduğu modelin yerine, kaynağın uygulamalar üzerinden paylaşılabilmesi ve birden fazla kullanıcıya hizmet sunduğu model bulunmaktadır (Mather vd., 2009).

Yukarıdaki yapılan tanımlamalardan da anlaşıldığı gibi birden fazla kullanıcının aynı kaynaktan birbirinden bağımsız olarak faydalanması ve kullanım miktarı örtüsünden ücret tarifesine tabi olması çoklu kiracılığı ifade etmektedir. Çoklu kiracılık sisteminin sunmuş olduğu faydalardan bazıları şu şekildedir;

- Maksimum yük kapasitelerinin artırılabilmesi
- Merkezileştirme yoluyla altyapı maliyetlerinde azalmanın meydana gelmesi
- Sistemlerin verimlilik oranlarının artırılması
- Dinamik bir şekilde depolama, bant genişliği ve CPU gibi kaynakların ayrılması
- Uygulamaların performanslarının hizmet sağlayıcılar tarafından izlenebilmesi

Bulut Bilişim modeli ile çoklu kiracılık modeli arasında görülen farklılık, Bulut Bilişim modelinin farklı yerlerdeki kaynakların tek bir havuzda toplanarak, yalnızca bir kaynak ya da donanım üzerinde çalışmamasıdır. Halbuki çok kiracılı modelde çok sayıdaki kullanıcı, tek bir kaynak üzerinden, donanım ve işletim sistemini ortak kullanarak paylaşabilmektedir. Kullanıcılar ile uygulamalar arasındaki bölümlenme imkanı sayesinde uygulamayı kullanan kullanıcıların birbirlerini görmemeleri sağlanmaktadır. Bulut Bilişim sisteminde ise dağıtılmış yapı sayesinde her bir kullanıcıya yönelik, kullanıcılara özgü sanal makinelerin oluşturulması sağlamıştır. Bu sayede makineler ortak olsa da kullanıcılar birbirinden bağımsız olmaktadır. Bunun yanında Bulut Bilişim sisteminin esnekliği sayesinde kaynakların, kullanıcıların ihtiyaçları ölçüsünde değiştirilebilmesi bu modelin avantajı olarak görülmektedir. Dolayısıyla çoklu kiracılık modeline göre Bulut Bilişim modelinin daha esnek ve kapsamlı bir yapıya sahip olduğu söylenebilir.

Servis Odaklı Mimari: Bu model (Service-Oriented Architecture - SOA) bilgisayar sisteminin işlevselliğini belirli çalışma süreçleri çerçevesinde gruplandırarak sistemin geliştirilmesi ve bütünleştirilmesinde belirleyici olan yazılım felsefesidir. Servis odaklı mimariye çalışma sözlerindeki yazılımlar arasında, yazılı olmadığı halde verilerin alışverişinin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu model işletim sistemleri ve programlama dilleri arasında bağların oluşturulmasını amaçlamaktadır (Newcomer ve Lomow, 2005).

Servis odaklı mimari, kullanıcılara sunulan hizmetleri sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmesini, bu amaçla da belirli ilke, politika ve sınırları içermektedir. Bununla

birlikte hizmetlerin kalitesinin artırılmasına ilişkin bir takım servis olarak sunulduğu için, hizmetlerin birbirine bağlanmasını gerektiren mimari tarz olarak ifade edilebilir. Kurumların etkinliklerine ilişkin birtakım hizmetleri İnternet aracılığı ile sunabilmeleri için farklı kurumların ortaya koyduğu verileri kullanılması gerekebilir. Örneğin e-devlet sistemi içerisinde vatandaşların tapu bilgilerini açıklayacak olan kurumun, aynı zamanda bu kişilerin parsel bilgileri ve nüfus bilgilerine ilişkin de verileri elde etmesi ve diğer kurumlarla veri alışverişi yapması zorunludur. Servis odaklı mimari, bu alışverişleri gerçekleştirilebilmesini mümkün kılan çerçeveler ve standartların belirlenmesi, yönetsel kontrolün iş süreçleri üzerinde sağlanması, oyun ve görünürlük gibi nitelikleri sağlayan ve sorunlara yönelik çözümleri ortaya koyan tasarım felsefesidir. Bu sistemde kaynaklarda bir sorun ortaya çıktığında servislerin hizmetlerinin devamlılığının sağlanması için yedek kaynaklar devreye sokulmaktadır.

Servis odaklı mimari ile Bulut Bilişim modeli arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Servis odaklı mimari de uygulamalar üzerinden diğer programlara hizmetler sağlanmakta iken, Bulut Bilişim modelinde yazılımlar aktif çalışmakta olan programlar ve son kullanıcılar için hizmet sağlamaktadır. Yönetim katmanı açısından düşünüldüğünde servis odaklı mimari de bu katman temel iken, Bulut Bilişim modelinde kullanıcıların etkili olması için daha az önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca esneklik açısından değerlendirildiğinde Bulut Bilişim sisteminin genişlemeye uygun olmasına karşılık servis odaklı mimari de esneklik özelliği daha zor ve pahalıdır (Rittinghouse ve Ransome, 2010).

İstemci-Sunucu Modeli: Bu model kaynak ya da hizmet sağlayıcılar ile istemciler arasındaki ilişkiyi düzenleyen, görevlerin ya da iş yüklerinin etkili paylaşılmasını sağlayan uygulama yapısıdır. Bu modelde hizmet sağlayıcılar kaynaklarını kullanıcılar ile paylaşmakta iken, istemciler tarafından paylaşılan bir kaynak söz konusu değildir. İstemciler yalnızca sunuculardaki uygulamaları ya da içerikleri talep etmektedirler. İstemciler ve sunucular arasındaki iletişim başladığında ihtiyaç duyulan verilerin tamamı sunucudan istenir. Bu durumun en bilinen örneği İnternettir. Burada verileri içinde barındıran uygulamalar ya da bilgisayarlar sunucu konumunda iken web tarayıcıları ve bilgisayarlar istemci konumunda bulunmaktadır. İnternet kullanılarak istemcilerin talep ettikleri veri ya da hizmetler, sunucular tarafından toplanarak web sayfası üzerinde istemcinin hizmetine sunulmaktadır.

Günümüzde web uygulamalarının herhangi bir mikro mimarilerdeki rakip uygulamalar kadar olgunlaştığı söylenebilir. Bu sayede daha etkili yığın depolama ve servis odaklı sistemlerinin geliştirilmesi sonucunda, 2010 yıllarından itibaren Bulut Bilişim modelinin ortaya çıkması üzerinde etkili olmuştur (Barros ve Dumas, 2006).

Uygulama Programlama Ara Yüzü. Application Programming Interface (API) yazılım ya da uygulamalarla ilgili birtakım protokolleri, araçları ya da program bloklarını hazırlayan programlardır. Bu uygulama programlama ara yüzleri, bir programlama dili aracılığıyla herhangi bir işletim sistemi ya da veritabanının geliştirilmesine imkan sağlamaktadır.

Uygulama programlama ara yüzü Bulut Bilişim modeline uygun olması, hizmetlerin uygulanmasına katkı sağlamaktadır. Bu ara yüz kullanıcılar tarafından temin edilebilmesi ve programlar aracılığıyla kontrol edilebilmesi gibi özellikleri sayesinde Bulut Bilişim modelini güçlendirmektedir. Bulut Bilişim Hizmetlerinin dağıtım modellerine uygun şekilde, uygulama programlama ara yüzlerinin gelişmiş servis odaklı mimari tarzı modellerden farklı bir şekilde ortaya çıkabilir. Bu ara yüzler sayesinde Bulut Bilişim modelindeki potansiyellerin tam anlamıyla kullanılabilmesine imkan sağlanmakta ve mevcut bilişim teknolojileri yönetsel süreçlerinin ve hizmetlerinin uygulamadaki karmaşıklıkları giderilmektedir. Örnek olarak, Sun Cloud ve Amazon EC2 gibi hizmet sağlayıcıların sunmuş oldukları uygulama ara yüzleri, kullanıcıların depolama ve işlemci gibi bileşenleri de kapsayacak şekilde Bulut Bilişim kaynaklarının oluşturulmasına ve yönetilmesine olanak vermektedir (Mather vd., 2009).

Uygulama programları arayüzü ile Bulut Bilişim modeli arasındaki ortaya çıkan temel sorunlardan biri, Bulut Bilişim modelinin programlama arayüzlerinin kendine özgü olmasından dolayı, uygulamadaki verileri farklı bulutlar arasında aktarmanın zor olmasıdır. Her bir uygulama programlama arayüzü, kurumsal yapılara özel olduğu için geliştiriciler ve personellerin platformun özelliklerini bilmesi gerekmektedir. Bu tür sorunların aşılabilmesi için bütün Bulut sistemlerine uygun programlama ara yüzlerinin oluşturulması konusunda çalışmaların devam ettiği görülmektedir.

Dağıtımli Hesaplama (Grid Computing): Bu yöntem depolama, hafıza ve işlemci gücü gibi bilgisayar kaynaklarının esnekliği ve güvenilirliğinin sağlanarak, kişilerin ya da kuruluşların İnternet aracılığıyla paylaşımlar yapmalarını ifade etmektedir. Bu yöntemin amacı veri miktarlarını büyük olduğu durumlarda yapılacak olan hesaplamaların ve daha yüksek işlemci gücü ne gereksinim duyan uygulamaların, kısa süre içerisinde bu veri talebini

daha az maliyetle ve güvenilir şekilde ortaya koymasını sağlamaktır. Birbirinden farklı bölgelerdeki kümelenmiş, süper ya da kişisel bilgisayarların ağlar aracılığıyla birbirine bağlanması şeklinde oluşturulan sistemdir. Burada bilgisayarlar bireysel olarak kendi üzerine düşen işlemleri yapmakta ve yalnızca yaptığı işlemlerin sonucunu merkezi bilgisayarlara göndermektedir. Merkezi bilgisayarlar tarafından alınan bu sonuçlar harmanlanması suretiyle işlemler gerçekleştirilir.

Bulut Bilişim ile dağıtımli hesaplama çoğunlukla birbiri ile karıştırılabilmektedir. Günümüzde Bulut Bilişim Hizmetleri dağıtımli hesaplama uygulamaları ile teşvik edilmektedir. Ancak burada Bulut Bilişimin gelişmiş ve daha faydalı bir model olarak görülmesi gerekmektedir (Rittinghouse ve Ransome, 2010). Çünkü dağıtımli hesaplama modelinde donanım arızaları gibi nedenlerden ötürü hizmetlerin kesintiye uğraması olasılığının Bulut Bilişim modeline göre daha yüksek olduğu ortadadır. Bununla birlikte Bulut Bilişim içerisinde dağıtılmış kaynakların fazla olmasına bağlı olarak kapasitesi düşük olsa bile birçok sunucu ile altyapı oluşturulabilmekte iken, dağıtımli hesaplama modelinde Bulut Bilişime göre kapasitesi daha yüksek ve maliyet açısından daha pahalı makinelere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Web 2.0: Gelişmekte olan ağ teknolojileri ve iletişimleri sayesinde ilk olarak Tim O'Reilly ve Dale Dougherty tarafından 2004 yılında ileri sürülen bu kavram; web sayfalarında kullanıcıların da içerikler oluşturabilmesi, kullanışlılığı ve birlikte çalışabilmesini öne sürmektedir. Web 2.0 uygulamaları kapsamında hazırlanan web sayfaları sayesinde yalnızca içeriklerin görüntülenmediği, aynı zamanda kullanıcıların da sanal topluluklar halinde içerikler hazırlamalarını olarak sağladığı, kullanıcılar arasında etkileşime imkan sunduğu, sosyal medya aracılığıyla kullanıcıların birbirleriyle etkileşim sağladığı görülmektedir. Bunlara örnek olarak bloglar, video paylaşım siteleri, sosyal ağlar ve web uygulamaları verilebilir.

Web 2.0 uygulamalarında kullanıcılara; yalnızca okumayı değil aynı zamanda okunan makaleler ya da metinler hakkında yorumlar yapmayı, web sayfalarında kullanıcı hesaplarının ya da profillerin oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu sayede web sitelerinin mevcut özelliklerinin artırılarak, site hakkında kullanıcı arayüzü, yazılımlar ve uygulamalar gibi özellikler açısından kullanıcıların kendisine güvenmesini teşvik etmektedir. Bu uygulamanın temel niteliklerine platformlar, butonlar, etiketleme, sosyal ağ sayfaları ve sosyal işaretlemeler dahil görülmektedir. Bu faktörler uygulamaların kullanıcılar açısından

daha değerli olmasını destekleyen katılım mimarileri olarak değerlendirilmektedir (O'Reilly, 2009).

Bulut Bilişim sistemleri ve Web 2.0 uygulamaları ile ilgili ortaya çıkan gelişmeler sayesinde kullanıcıların kamu e-mobil İletişim Hizmetleri gibi hizmet alanlarına, İnternet üzerinden e-katılım gerçekleştirmeleri sağlanmaktadır. Dolayısıyla kullanıcıların, toplumsal alanlarda gerçekleştirilen bilgi akışları ile ilgili denetimlerinin artmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda Web 2.0 uygulamalarındaki özellikleri Bulut Bilişim sistemine aktarılabilmesi ve bu sayede kullanıcıların e-katılımları sağlanabilir (Mahmood, 2015).

2.1.5. Bulut Bilişimin Kullanım Metotları

Bulut Bilişim isteğe bağlı ölçeklenebilme, yapısının esnek olması, kullanılan kaynak kadar ödeme sistemi, uygulamalarının etkin olması ve çoklu erişim sağlanması gibi birtakım nitelikleri bakımından mevcut uygulamalar arasında kendisine yer edinmiş ve geleneksel değişim modellerinin yerini doldurmuştur. Bulut Bilişimin sıklıkla kullanmakta olduğu uygulama alanları şu şekildedir;

Depolama, Senkronizasyon ve Dosya Paylaşımı. Dosyaların depolanması, senkronizasyon yapılabilmesi ve dosyaların paylaşılabilmesi gibi hizmetler şüphesiz ki Bulut Bilişim sisteminin önemli yöntemlerinden bazılarıdır. Günümüzde genel olarak kullanılmakta olan Google Drive ve Dropbox gibi depolama alanları başta olmak üzere çok sayıda platform kullanılmaktadır. Bulut Bilişim depolama platformları bireysel kullanıcılar ve kamu kuruluşları ile özel şirketler tarafından kullanılabilir. Bu platformlardaki verilerin depolanması ve paylaşılması gibi hizmetler belirli sınırlar içerisinde ücretsiz olarak gerçekleştirilmekte olup, profesyonel kullanım alanları ve daha geniş kapasiteler için ihtiyacı uygun şekilde ve ölçeklenebilir ücret politikaları uygulanabilmektedir. Bu uygulamaların sunmuş olduğu hizmetlerden faydalanabilmek için İnternet bağlantısı ve tarayıcıların olması yeterli olmaktadır. Yine bu uygulamalara farklı yerlerden yapılan dosya yükleme işlemleri, uygulamaların senkronizasyonu sayesinde gerçekleştirilmektedir. Genel itibarıyla açık Bulut hizmeti sunan bu platformlar kullanıcıların ihtiyaçlarına göre, özel bulut adı altında da hizmetler sunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından kullanılmakta olan proje buna örnek gösterilebilir. Bu projeye göre CBS sisteminin kurularak geliştirilmesi işlemlerinde, bakanlığın merkez ve taşradaki personelleri tarafından dosyaların hızlı, güvenli ve bağımsız platformlar şeklinde paylaşılabilmesine ve sonuç itibarıyla merkezi bir sistem içerisinde depolanabilmesine,

ayrıca yine mekanlardan bağımsız bir şekilde kullanıcılar tarafından ulaşılabilmesine olanak sağlamaktadır. Birbirine uyumlu olan mobil, web ya da masaüstü gibi uygulamalardan herhangi biri ile gerçekleştirilen bilgi paylaşımları, senkronizasyon hizmeti sayesinde dosyalarda ortak çalışmaların yapılması mümkün olmaktadır. Ayrıca bu üzerinde çalışılan dosyaların tüm sürümleri sistem üzerinde tutulmakta olup gerekli durumlarda eski sürümlerin incelenebilmesi mümkün olmaktadır. Bakanlığın veri merkezleri aracılığıyla gerçekleştirilen bu proje kamusal alanda öncü kabul edilen projelerden yalnızca biridir.

E-posta Hizmeti: E-posta hizmetleri uzun yıllar boyunca kullanılmakta olan SaaS uygulamalarındandır. Bu uygulamalardan olan Gmail, Hotmail gibi hizmetlerin erişimi platformdan bağımsız şekilde İnternet üzerinden gerçekleştirilebilmektedir. Bu uygulamaların belge paylaşımı, e-posta ve takvim gibi uygulamalarla senkronizasyonu yapılabilmektedir. Hizmet sağlayıcıları neredeyse tamamı bu hizmetleri kendilerine özel API'ler kullanarak sağlamaktadırlar. Dolayısıyla hizmet sağlayıcı ile kullanıcılar arasında herhangi bir SMTP e-posta sunucusuna gerek kalmadan doğuda hizmet üzerinden e-posta gönderimi yapılabilmektedir.

Web Sitesi Barındırma: İş odaklı kullanıma imkan sağlayan ve Bulut Bilişimin yaygın olarak kullanıldığı hizmettir. Kullanıcılar kendilerine ait web sitelerini, Bulut Bilişim sunucularına ek olarak aynı zamanda fiziksel sunucular ile de gerçekleştirebilirler. Web sayfaları yalnızca görsel ve tanıtıma ilişkin bilgiler sunuyor ve verilerin kullanımına bağlı olarak işlem yükleri önemli değişiklikler göstermiyor ise, belirli kaynakları olan fiziksel sunucular üzerinde web sitelerinin barındırılması daha verimli olabilmektedir. Fakat işlem büyükleri ve kullanılan hizmetler büyük değişiklikler gösterdiği durumlarda, ihtiyaç duyulan kaynakların talebe bağlı olarak artırılıp azaltılabilmesi daha verimli ve kullanışlı bir durum olacaktır. Dolayısıyla bu durumlarda Bulut Bilişim hizmetlerini kullanmak daha doğru bir seçenek olarak ortaya çıkmaktadır.

Felaket Kurtarma: Hizmet sağlayıcıların veri, uygulama ve işletim sistemi gibi birçok bileşeni ile birlikte yalnızca bir yazılıma ya da sanal sunucuya satılabilmesi teknolojisi, felaket kurtarma uygulamaları için yeni anlayışlar geliştirmiştir. Bu sayede sanal sunucuların tamamı sadece birkaç dakika gibi kısa bir zaman içerisinde, bilgisayarın dışında yer alan herhangi bir veri merkezine rahatlıkla kopyalanabilmesi ve yedeklenebilmesi mümkün olmaktadır. Bulut Bilişim altyapısında felaket kurtarma senaryolarında coldsite (çevrimdışı) yerine hotsite (çevrimiçi-sürekli çalışan yedekleme alanı) kullanılmasını sağlamakta ve bu

sayede önemli olan sonucu hizmetlerinin çalışmakta iken sıcak yedeklerinin kopyalanması sağlanmaktadır (Özdemir ve Gökgöz, 2018). Bu kopyalama işlemini kısa sürmesi ve tam anlamıyla gerçekleşebilmesi sayesinde maliyetlerin düşük olması ve işlem performansının yüksek olarak gerçekleşmesine imkan sağlamaktadır. Bununla birlikte son zamanlarda yalnızca sağlayıcıların bu tür kopyalanması işleminin de ilerisinde, Bulut sağlayıcılarından bazıları IP adresleri, güvenlik duvarları ve VLAN konfigürasyonları dahil olmak üzere ağ yapılarının da kopyası alınarak, sunucuların kurtarılmasının yanında aynı zamanda ağların da kısa bir süre içerisinde kurtarılmasına imkan vermektedir.

Test ve Geliştirme Ortamı: Bulut sağlayıcılar hem uygulamalar hem de program geliştiriciler için kullanılması kolay ve birkaç dakika içerisinde temin edilebilen sanal makineler sayesinde, ağların kurularak yazılım geliştiricilerce paylaşılabilen platformlar sağlamaktadır. Sonunda bu platformlar sayesinde hazırlanan uygulamaların farklı işletim sistemleri ve yükler içerisinde nasıl çalışabildiği ve hizmetinin kalitesi test edilebilmektedir. Kullanılmakta olan bilişim kaynaklarının sürekli olarak geliştiriciler tarafından kontrol ve takip edilmesini mümkün kılmaktadır. Dolayısıyla geliştiriciler uygulamaları devreye soktuklarında, değişen yükler altında ne kadarlık bir kaynağa ihtiyaç duyulacağını belirlemektedir. Burada sağlanmakta olan üstün otomasyon hizmetleri sayesinde programların hatalarının azaltılması, yönetimsel uygulamaları kontrol edilmesi sayesinde uygulamaları sağlanan erişimler dengelemekte, yönetimsel araçların kullanım limitleri belirlenmeye ve maliyetleri kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Bu platformlar sayesinde hataların ayıklanması, izleme, güvenlik ve log alma gibi hizmetlere ilişkin birtakım araçların ortak kullanımından dolayı, geliştiriciler bu tür uygulamalar için ekstra bir yapılandırma ile meşgul olmamaktadırlar. Bu sayede geliştiriciler geliştirmekte oldukları uygulamalara konsantre olmaktadır. Bu platformlarda aynı zamanda, “kullandığın kadar öde” modelinin geçerli olması dolayısıyla, geliştiricilerin uygulamaları için ek lisansların temin edilmesi gerekmemektedir.

Kısa Vadeli Projeler: Bulut hizmet sağlayıcıları test ve geliştirme ortamlarındaki hizmetlere benzer şekilde kısa süreli projelere yönelik birtakım araçlar sağlamaktadır. Örnek olarak birkaç aylık kullanım amacıyla hazırlanan web sitelerinin bu Bulut hizmet ortamında kolaylıkla kurularak kullanılabilmesine, ihtiyacın sona erdiğinde ise silinebilmesine ya da tekrar kullanım için saklanabilmesine imkan sağlamaktadır. Dolayısıyla kısa süreli projelerin geliştirilmesinde, tasarlanmasında, uygulanmasında ve denenmesi aşamaları için Bulut ortamları önemli hizmetler sunmaktadır. Benzer şekilde diğer Bulut uygulamalarında

görüldüğü gibi, kullanıcıların altyapı ya da uzman personel gibi kalemlere harcama yapmalarına gerek kalmadan, maliyetlerin etkin bir şekilde kullanıldığı kadar ödenmesini sağlamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken husus geliştiricilerin kısa süre için hazırlayıp test etmiş oldukları kaynakların, süreklilik kazanması ya da boyutlarının büyütülmesi gibi ihtiyaçlara karşılık yetersiz durumda kalabilmektedir. Dolayısıyla kullanıcıların test ederek geliştirdikleri platformların sürekli hale getirilmesi gibi ihtimaller göz önünde bulundurularak, bu politikalara uygun servis sağlayıcıların bulunup seçilmesi, bunların uyumlu olması, genişleyebilmesi ve gerekli kaynağın sağlanabilmesi gibi kriterlere dikkat edilmesi gerekmektedir.

Dönemlik Kapasite Artışı: Bulut Bilişim hizmetlerinin sunmuş olduğu önemli niteliklerden biri de kullanıcıların ihtiyaçlarına göre ölçeklenebilir olmasıdır. Burada gelişmiş Bulut Bilişim mimarileri kullanıcılarına, yüksek güvenlik hizmetini arka planda sunmakta iken aynı zamanda ön planda uygulamaların ve web sunucularının çalışabilmesine yönelik çok katmanlı yapılar sağlamaktadır. Buna bağlı olarak kullanıcıların değişen taleplerine göre kullandığı uygulamalar sayesinde kaynakların azaltılabilir ya da artırılabilir olması sağlanabilmektedir. Yine buna bağlı olarak Bilişim katmanlarının boşta ve kullanışsız şekilde kalmaları da önlenmiş olmaktadır.

Küresel Hizmetler: Kullanıcılarına geleneksel Bilişim mimarileri aracılığıyla hizmet sunan kuruluşlar çoğunlukla veri merkezlerini kullanıcı potansiyelinin yüksek olduğu alanlara kurmaktadır. Fakat sunulan hizmetler bağlamında, daha geniş çaplı ve küresel boyutta ulaşılabilir olmak amacıyla, kuruluşların bunu gerçekleştirebilmeleri için Bulut Bilişim sistemi yeni fırsatlar sunmaktadır. Günümüzde Bulut Bilişim altyapıları bu şekilde bir hizmet sunarak, küresel boyutta kaynakların kiralanması hizmetlerini sunabilmektedir. Örnek olarak ülkemizde yerel bazda hizmet sunan herhangi bir kuruluş açısından düşünüldüğünde, buradaki aynı hizmetin ABD'deki kullanıcılarına da kesintisiz ve hızlı bir şekilde sunulabilmesi için, oralarda da Bulut servis sunucularının kiralanması yapılarak bu iki farklı alandaki hizmetlerin tek merkezden yönetilebilmesi daha uygun olmaktadır. Bulut Bilişim hizmetleri dünya çapında hizmet sunan kuruluşlara, kuruluşların müşterilerine daha kaliteli içerikler ve ürünler sunabilmeleri ve hizmetlerin niteliğinin artırılabilmesi için, kolay bir şekilde Bilişim altyapısına sahip olmasını sağlamaktadır.

Büyük Veri Uygulamaları: İnternet alışverişleri, e-posta, bilimsel araçlar ve videolar gibi farklı kaynaklar üzerinden sağlanan boyutu büyük ve çok yönlü olan veriler *Büyük Veri* (Big

Data) olarak ifade edilmektedir. Yaklaşık olarak 2,5 milyar GB'lık bir veri üretimin sağlandığı günümüzde, bu boyutun 2020 yılına gelindiğinde 43 trilyon GB'lık boyuta ulaşacağı tahmin edilmektedir. Günümüzde meydana gelen bu veri büyümesi, verilerin toplanabilmesi, ulaşılabilmesi, işlenerek analiz edilebilmesi ve anlamlı hale getirilebilmesi süreçleri için yeni mimari yapıların ve platformları oluşturulmasını zorunlu hale getirmektedir. Bulut Bilişim alt yapısı itibariyle bu hizmetleri belirli ölçüde sağlama imkânına sahip olduğundan dolayı iki kavram birbirine yakın olarak düşünülmektedir. Kullanıcıların ihtiyaçlarına göre ölçeklendirilebilme özelliğine sahip olan Bulut Bilişim mimarisi, bu tür büyük verilerin bulunduğu uygulamaların çalışmasını kolay hale getirmektedir. Uygulamaların kullanım durumlarına göre uyumlu olabilmesi dikey ölçekleme olarak tanımlanmaktadır. Büyük veri ortamlarında yüksek miktarlarda ve farklı şekillerde verilerin işlenmesine ve bu işlemleri destekleyecek sunuculara ihtiyaç duyulmaktadır. Bulut Bilişim platformları kullanıcıların bu ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yapılar sunmaktadır. Bu bağlamda Bulut Bilişim platformları büyük ölçekli verilerin kullanıldığı teknolojileri desteklemekte ve bunlar için uygun maliyetler sunmaktadır.

Web ve Mobil Uygulamalar: Kullanıcılara hizmet sunabilmek amacıyla her geçen gün yeni Web sayfalarını ve mobil uygulamaların ortaya çıktığı günümüzde, bu uygulamalar ve sayfaların kullanıcılara sunulduğu zaman Bulut Bilişim platformlarında barındırdıkları görülmektedir. Bu platformlarda hizmet sunabilmek, kullanıcılar tarafından uygulamaların talep edilmemesi durumlarında, düşük maliyetlerdeki zararlarla bunun karşılanabilmesine, kullanıcılar tarafından yoğun ilgi ve talep olduğunda ise kapasitesinin artırılabilmesine imkan sağlamaktadır. Bu bakımdan kuruluşların önemli bir kısmı web sayfalarına ve uygulamalara, akıllı cihazlar kullanarak daha fazla erişim sağlayabilmeleri için, çoklu erişim imkanı sunan Bulut ortamlarını tercih etmektedirler.

Reklam ve İlanlar: Reklamlar günümüzde İnternet sayfaları ve mobil cihazlarda sıklıkla karşımıza çıkmakta olup birbirlerinden bağımsız gibi görülmektedir. Fakat bu uygulamaların merkezi platformlar tarafından yönetilmesi sayesinde kişilere özel reklamların cihazlarda görülebilmesi mümkün olmaktadır. Bulut Bilişim platformları tarafından sunulan uygulamalarda reklamların seçilmesi, reklamlar üzerinde işlemlerin yapılması gibi imkanlar bulunmaktadır. Buralardaki reklam içeriklerine ve fiyatlara ilişkin kullanıcıların gerçekleştirdiği aramalar ve tercihler dikkate alınarak, kullanıcılara uygun ve ilgi alanlarına yönelik reklamları gösterilmesi sağlanmaktadır. Bu süreçlerin büyük veriler ve bu verilerin

yönetilmesine gerektirdiği için, Bulut hizmet sağlayıcıları reklam şirketlerinin adeta vazgeçilmezi haline gelmiştir.

Yoğun İşlemci Gücü Gerektiren Uygulamalar: Yüksek performans gerektiren işlemlere kısa süreler içerisinde ulaşabilme imkanı sağlaması Bulut Bilişim platformlarını sunduğu önemli imkanlardan biridir. Veri miktarlarının yüksek olduğu sosyal medya, reklam ve sağlık alanı gibi uygulamaların etkili isteyebilmesi amacıyla Bulut Bilişim altyapısını kullanılması gerekmektedir. Bu tür uygulamaların yapılandırılması, işleme konulabilmesi ya da kullanılabilmesi gibi süreçler geleneksel modellerde çok uzun süreler alabilmekte iken, günümüzde Bulut Bilişim altyapısı sayesinde bu sürelerin çok daha kısa olarak gerçekleşmektedir. Maliyet açısından ise geleneksel platformlara göre çok daha düşük maliyetler ortaya çıkmaktadır.

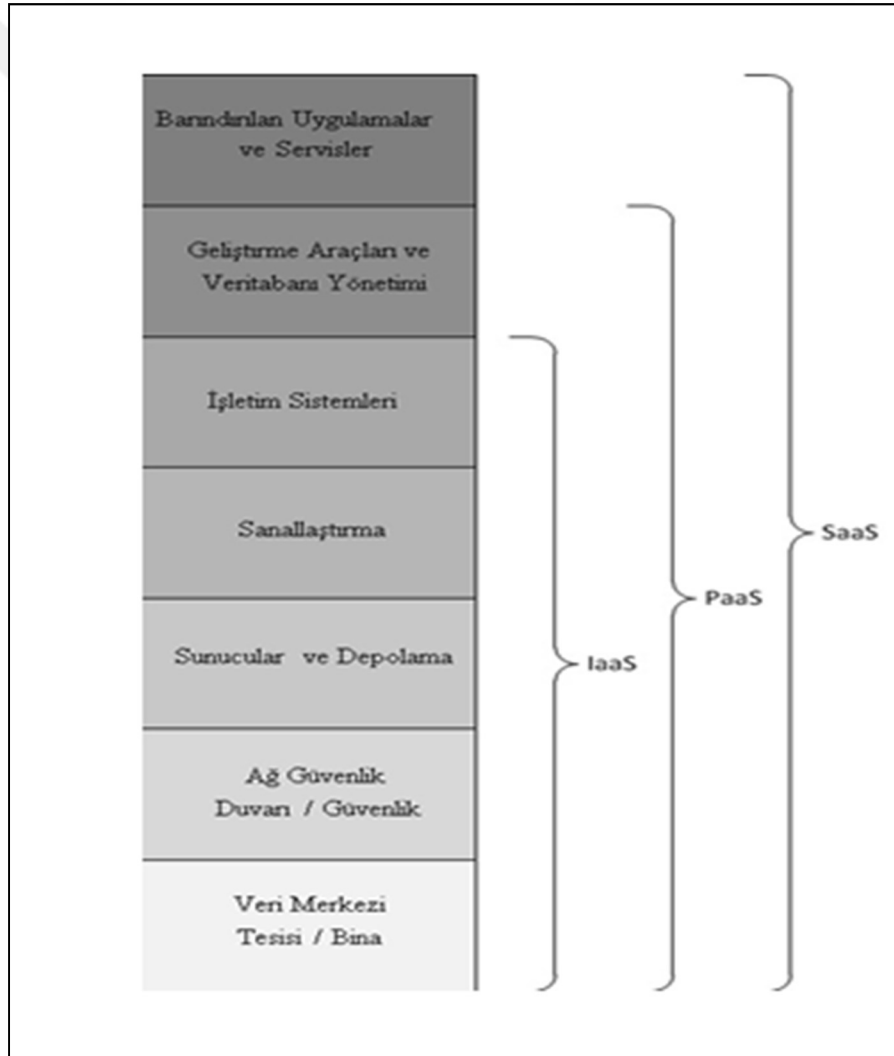
Finansal Hizmetler ve e-ticaret: Mevcut şirketlerin önemli bir kısmı sunulan hizmetlerin ya da ürünlerin neredeyse tamamını İnternet aracılığıyla kullanıcılara pazarlayabilmek için elektronik alışveriş sayfalarını kullanmaktadırlar. Ayrıca bu şirketlerin neredeyse tamamı tüketicilerin parasal faaliyetlerini gerçekleştirebilmeleri için İnternet bankacılığını kullanmaktadırlar. Bu bağlamda veri yığınlarının oluştuğu, veri miktarlarının sürekli arttığı bu tür hizmet ve uygulamaların kullanılabilirliğinin sürdürülebilmesi amacıyla Bulut Bilişim platformları kullanılmaktadır. Çünkü bu platformlarda ölçeklendirilebilir uygulamalar bulunmaktadır. Sunulan bu hizmetlerin öne çıkan önemli özelliklerinden bir tanesi de kullanıcıların özel verilerini barındırmaları ve bu özel verilerin güvenli bir şekilde kullanılarak işlemlerin yapılabilmesi için ek güvenlik önlemlerinin alınabilmesine imkan sağlamasıdır. Bu verilerin korunması işlemi, geleneksel platformları kullanılmasının yerini günümüzde kullanıcılara özel ek güvenlik duvarlarının bulunduğu hibrit sistemleri sayesinde, kişisel verilerin korunarak İşlemlerin yapılması daha güvenli olarak gerçekleşmektedir.

2.2. Bulut Bilişim Servis Modelleri

Sanallaştırma modeli Bulut Bilişim sisteminin önemli niteliklerinden biridir. Bu model sayesinde kullanıcılar ihtiyaçlarına göre değişik veri kaynaklarını Bulut sunucularından talep edebilirler. Bu kaynaklar yalnızca depolama birimi olarak çalışmayıp aynı zamanda kullanıcıların faaliyetlerine ilişkin değiştirilmek istenen uygulamalar için de geliştirilme platformu olabilmektedir. Bazen Bulut Bilişim kullanıcıları, sunucuların gösterdikleri uygulamaları kiralamak istediklerinde, dikkat edilmesi gereken husus kullanıcıların kaynak

talebinin çeşitliliğidir. Sunucular, kullanıcıların bu ihtiyaçlarına karşılık verebilmek için ilgili kaynakları sanal bir şekilde kullanıcılara sunmaktadır. Sunucuların bu kaynakları kullanıcılara sunma şekline ya da sunma seviyesine göre bazı servis modellerinin ortaya çıktığı görülmektedir.

Bulut Bilişim hizmetlerinin sunu şekillerine göre birçok servis modeli ortaya çıkmış olsa da sistem içerisinde genel olarak kabul gören ve diğer servis modellerini kapsayan 3 tane model bulunmaktadır. Bu modeller sırasıyla Servis olarak Yazılım (SaaS), Servis olarak Yazılım Geliştirme Platformu (PaaS) ve Servis olarak Altyapı (IaaS) şeklindedir. Aşağıda bu modellere ilişkin bilgilerin yanında bu modellerin dışında farklılıklar gösterdiği ifade edilen Servis olarak Haberleşme (CaaS) ve Servis olarak Ağ (NaaS) modelleri de incelenmiştir.



Şekil 2. Bulut Bilişim Servis Modelleri (Kaynak: Servicearchitecture.com)

Bulut Bilişim servis modellerine ilişkin hizmetler yukarıda Şekil 2. de gösterilmektedir. Bu şekilde Servis olarak Altyapı (IaaS) modelinde kullanıcılar ya da kuruluşlar kendilerine uygun ihtiyaç duydukları Bilişim altyapılarını temin edebilmekte iken, Servis olarak Yazılım (SaaS) modelinde kullanıcılar sonucunun altyapısındaki uygulamaları ya da yazılımları kullandığı görülmektedir.

2.2.1. Servis olarak Yazılım (SaaS)

Kullanıcılara Bulut Bilişim sistemi üzerindeki uygulamaların kullanılması imkanı sunmaktadır. Bu uygulamalara web tarayıcıları ya da bilgisayarlar gibi farklı istemciler üzerinden erişilmesi mümkündür. Kullanıcıların bu modelde; işletim sistemlerini, depolama birimlerini, sunucuları ya da uygulamaları kontrol edebilmeleri ya da yönetebilmeleri mümkün değildir. Ancak yapılandırma ayarlarının bu durumun dışında olarak kullanıcılara özgü olarak verildikleri görülmektedir (Carstensen vd., 2012).

Servis olarak yazılım modeli; güvenlik, performans, hizmetlerin sorumluluğu ve kullanılabilirlik gibi bütün kontrol sistemlerinin hizmet sağlayıcıda bulunduğu, kullanıcıların bu konularda herhangi bir sorumluluk üstlenmediği, ancak abonelik uygulamalarıyla hizmetlerden istifade edebildiği bir modeldir. Bazı uygulamalar kullanıcıların ihtiyaçları ölçüsünde İnternete erişimi olan cihazlar aracılığıyla kullanılabilir. Örneğin; satış, izleme, muhasebe, planlama, posta, mesajlaşma gibi çok sayıdaki hizmetleri bu model içerisinde kullanabilmek mümkündür.

Servis olarak yazılım modeli içerisinde bulunan uygulamaların yalnızca tek kullanıcılara değil, birçok kullanıcıya aynı anda tahsis edilebilirliği mümkündür. Yalnızca bir uygulamayı çok sayıda kullanıcının paylaşabilmesi, uygulamaların güvenliği, diğer kullanıcıların verileri ya da veri çıktılarını göremediği kaynak bölümlerini önemli hale getirmektedir.

Servis olarak yazılıma güncel olarak Facebook, Twitter, Google, Instagram gibi farklı ve çeşitli sosyal paylaşım alanları örnek olarak gösterilebilir. Fakat bu alanda gösterilebilecek en iyi örnek ise Microsoft Live'in sunduğu ücretli Microsoft Office paketleridir.

Servis olarak yazılım modelinin sunduğu avantajlardan bazıları şu şekildedir:

- Sistem altyapısının Bulut hizmet sağlayıcıda olması nedeniyle ekstra bir donanımsal maliyet gerektirmemektedir.

- Uygulamalar önceden hazır olduğu için, kullanılabilmesi için, yalnızca abonelik oluşturulması yeterli olup ek kurulum maliyetleri meydana getirmemektedir.
- Kişiler ya da kurumların yazılımları olan ihtiyaçları belirli süreler içerisinde olduğu durumlarda yalnızca kullandıkları süre için ücret ödemeleri ve ihtiyaçları sona erdiğinde aboneliklerin kaldırılmasına imkan vermektedir.
- Kişi ya da kuruluşlar bir isim kaynağını artırmak istediklerinde, bu ihtiyaç için zaman ve maliyet kaybolmaksızın, hizmet sağlayıcıdan bu ihtiyacını hızlı bir şekilde talep edebilmektedir.
- Uygulamaların ücretsiz bir şekilde güncelleştirilmelerine imkan sağlamaktadır.
- Servis olarak yazılım modeline web tarayıcıları mevcut olan birçok cihaz üzerinden ulaşılabilmesi sayesinde platformun bağımsız olarak kullanılabilmesi mümkündür.
- Kullanıcıların ihtiyaçlarına göre uygulamaların özelleştirilmesi mümkün olmaktadır.

2.2.2. Servis olarak Yazılım Geliştirme Platformu (PaaS)

Kullanıcılara Bulut sistemi aracılığıyla, sunucular tarafından destekli programlama araçları ya da dillerinin kullanılmasıyla oluşturulan uygulamaları sunmaktadır. Kullanıcılar bu altyapı içerisinde yer almakta olan depolama, sunucular, işletim sistemleri ya da ağ gibi özellikleri kontrol edememekte ve yönetememektedir. Ancak bu uygulamaların ortam yapılandırmalarında kontrol yetkileri bulunmaktadır (Carstensen vd., 2012).

Servis olarak Yazılım Geliştirme Platformu yukarıda bahsedilmiş olan servis olarak yazılım modeline benzer şekilde, kullanıcılar bu hizmetlere sahip oldukları web tarayıcıları ile erişim sağlamaktadırlar. Bu platform IaaS ve SaaS platformlarının arasında tanımlanmakta olan bir servis türüdür. Çoğunlukla herhangi bir yazılımı geliştirmek amacına sahip olmayan kullanıcılar Servis olarak Yazılım modelini kullanmakta iken, Servis olarak Yazılım Geliştirme modeli daha çok yazılımcılar tarafından kullanılmaktadır. Servis olarak Yazılım Geliştirme Platformu kullanıcılara uygulamalarını geliştirilebilmesi için kimlik yönetimi, uygulama servisleri, veri depolama, kütüphane ve bir takım yazılım araçları sunmaktadır.

Servis olarak Yazılım Geliştirme Platformunu Servis olarak Yazılım Platformu'ndan ayıran özelliklerden bir tanesi ölçeklendirme özelliğinin hizmet sağlayıcı tarafından gerçekleştirilmekte olmasıdır. Kullanıcıların ihtiyaçlarına göre, Bilişim kaynaklarının dışarıya da içe yönelik ölçeklendirilmiş olması hizmet sağlayıcının sorumluluğunda olduğu için, yazılım geliştiriciler altyapıların yapılandırılmasını düşünmeden yalnızca geliştirmekte oldukları uygulamalara odaklanmaktadır. Bununla birlikte çoğu geliştiricinin, hazırlamış

olduğu uygulamaları sistem üzerinde yük oluşturmaları nedeniyle; kaynakları ekleyip çıkarmak ya da geliştirdikleri uygulamanın bu ekleme çıkarma işlemini otomatik şekilde gerçekleştirecek programlama bilgileri ve tecrübeleri bulunmamaktadır. Konu ile ilgili bilgiye sahip olan geliştiriciler ise çoğu zaman bu işe ekstra bir vakit ayırmamaktadırlar.

Servis olarak Yazılım Geliştirme Platformu sağlayıcıları, kişilerin ya da kuruluşların değişen ihtiyaçlarına ve geri bildirimlerine göre ilgili platformlar içerisinde belirli zamanlarda güncelleştirmeler yapmaktadırlar. Bu güncelleştirmeler içerisinde bazı özelliklerin sürümünün yükseltilmesi yapılmakta iken bazen de tamamen yeni bir takım özellikler eklenebilmektedir. PaaS hizmet sağlayıcıları platform içerisinde uygulamalar geliştirmekte olan kullanıcılara uygulamaları test edebilme, yeni fikirler geliştirebilme ve yükleme gibi konulara ilişkin destek sağlamaktadırlar. Servis olarak yazılım geliştirme tasarımcılarının bu servisleri süreç iyileştirme, test etme ve web sayfalarının barındırılması için kullanmaları mümkündür.

Servis olarak yazılım geliştirme platformunun sağlamış olduğu avantajlardan bazıları şunlardır:

- Kullanıcılara her ne kadar yazılım geliştirme uzmanı olmasalar da, uygulamaların geliştirilebilmesi için bir takım yazılım kütüphanesi ve araçları sunmaktadır.
- Kullanıcıların herhangi bir şekilde fiziki altyapı harcamaları yapmaksızın ve bu fiziksel altyapıları yönetebilecek kişilere ihtiyaç olmadan, ihtiyaçları örtüsünde kaynakların kiralanmasına ve yazılımın geliştirilmesine imkan sunmaktadır.
- Kullanıcılara uygulamaları geliştirmekte oldukları araçların kontrolünü sağlayacak şekilde platformun sunmuş olduğu özelliklerden ihtiyaç duyduklarını özgür bir şekilde seçme ve yine ihtiyaçlarına uygun olarak yazılımları geliştirme olanağı tanımaktadır.
- Kullanıcıların ihtiyaçları ölçüsünde platformun özelliklerini değiştirmeye imkan vermektedir.
- Platformun bağımsız çalışması sonucunda, değişik yerlerdeki çok sayıda yazılım geliştiricinin tek uygulamaya ilişkin ortak çalışmalarına imkan vermektedir.
- Verilerin güvenliğinin sağlanması, yedeklenmesi ve verilerin kurtarılması hizmet sağlayıcı tarafından gerçekleştirilmektedir.

2.2.3. Servis olarak Altyapı (IaaS)

Kullanıcılara istekleri ölçüsünde işletim sistemi ve bazı uygulamaların yükselmesine ve çalıştırılmasına imkan sağlayan modeldir. Bu model aynı zamanda kullanıcılara depolama, işlemci ve diğer kaynakların tahmin edilebilmesi yeteneğini sağlamaktadır. Kullanıcı Bulut Bilişim sistemini kontrol edememekte ve yönetememektedir. Ancak depolama birimleri, işletim sistemi ve bazı uygulamalarda kontrol etme hatta bunlar üzerinde sınırlı oranda denetim imkanı sağlamaktadır (Carstensen vd., 2012).

Servis olarak Altyapı modeli kullanıcılara gerekli olan ölçüde sunucu alanı, bant genişliği, yük dengeleyici ve ağ bağlantıları gibi birçok bilişim kaynağını Bulut Bilişim hizmet sağlayıcı altyapısı üzerinden kullanabilmektedir. Fiziki açıdan bu kaynaklar Bulut hizmet sağlayıcısındaki birçok veri kaynağına dağıtılmış durumdaki, birçok sunucudan ve ağdan meydana gelen kaynak havuzu içerisinden çekilmekte olup, bu altyapıların sürdürülmesi tümüyle Bulut hizmet sağlayıcısının sorumluluğu içerisindedir. Burada kullanıcılar sadece kendilerine ayrılmış olan sanal kaynaklara ulaşım sağlamak ve bu kaynaklardaki işlem kapasitelerini kullanmaktadırlar. Buradan kullanılmakta olan en yaygın ödeme türü kullanıcının kaynağı kullandığı kadar ödemesi modelidir. Çoğunlukla bu modelde saatlik ücret tarifeleri uygulanmaktadır. Servis olarak altyapı modelinin ortaya çıkardığı avantajlardan bazıları şu şekildedir:

- Ölçeklenebilir özelliğinden dolayı daha fazla kaynağa ihtiyaç olduğu durumlarda, kullanıcının zaman kaybetmeden hızlı bir şekilde kaynağın artırılabilmesi ya da azaltılabilmesini sağlamaktadır.
- Kullanıcıların donanımsal yatırım yapmamasını, dolayısıyla zaman ve maliyet açısından tasarruf elde etmesini sağlamaktadır.
- Kullandığın kadar öde prensibine bağlı olarak, kullanıcıların yalnızca kullanmış olduğu kaynakların ücretlerini ödemesine imkan vermektedir.
- Birden çok kullanıcıya hizmet sunan merkezi alt yapısı sayesinde, bu veri merkezleri, kullanıcıların kendi kurdukları daha küçük veri merkezlerine nazaran siber saldırı ya da fiziksel güvenlik açısından daha güvenilir olmaktadır.
- Hizmet sağlayıcıda ortaya çıkabilecek herhangi bir hata ya da arıza durumlarında, bu merkezlerde ki donanımsal kaynakların fazla olması sayesinde kullanıcılara sorulan hizmetleri aksamadan sürdürülmesi sağlanmaktadır.

- Kullanıcıların kullanmakta oldukları kaynakların tedarik edilmesi, işletilmesi ya da bakımının yapılması gibi sorumlulukların tümüyle Bulut hizmet sağlayıcısına aktarılması ile, bu tür iş ve görevlere ilişkin personele olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır.

IaaS modeli kullanıcılar tarafından kendi bilişim sistemleri içinde ve dışarıdaki kullanıcılara sunacakları Bulut hizmetlerini ya da web sayfalarını barındırmak ya da kendi alt müşterilerine altyapı hizmeti sunmak için kullanılmaktadır. Günümüzde her ne kadar kabul görmemiş olsa da, fiziksel donanımların temin edilmesi ya da işletilmesi gibi maliyetler göz önünde bulundurulduğunda, kurumların dış kaynakları tercih etmelerinin maliyeti daha düşüreceği görülmektedir. Dolayısıyla günümüzde bazı kuruluşlarda bu tür Bilişim altyapılarının dış hizmet sağlayıcılar tarafından temin edilmesi eğilimi artış göstermektedir.

2.2.4. Diğer Bulut Bilişim Servis Modelleri

Genel itibariyle kabul edilen yukarıda adı anılan servis modellerinin yanısıra bazı kaynaklarda Servis olarak İletişim ve Servis olarak Hizmet modellerinin de incelendiği görülmektedir. Bu modeller aşağıda kısa bir şekilde değerlendirilmiştir.

Servis Olarak İletişim (CaaS): Servis olarak İletişim mobil ya da sabit cihazların kullanılmasıyla IP adresleri üzerinden ses, mesaj, video konferans ve yayıncılık gibi birtakım uygulamaları kapsayan dış kaynaklı kurumsal iletişim türüdür. Bu modele göre hizmet sağlayıcılar kullanıcılara bütün donanımsal ve yazılımsal çözümleri sağlamak durumundadır. Kullanıcılar ise kullandıkları kadar ödeme modeli sayesinde iletişim aygıtlarına ve çözüme ulaşabilirler. Bu hizmetin kiralanabilmesi sayesinde kuruluşlar, örneğin bir video konferans alt yapısı oluşturma gibi birtakım maliyetlerden kurtulmaktadır. Bu modelin diğer bir özelliği de sistemin esnek yapıda olup taleplere göre genişleyebilmesi ve yeni cihazlara kolaylıkla eklenebilmesidir. Bu yeni cihazların özelliklerine göre ağ kapasiteleri ve özellikleri otomatik şekilde değiştirebilmekte ve bu sayede kaynakların israf edilmesi engellenebilmektedir.

Servis Olarak Ağ (NaaS): Servis olarak Ağ bağlantı hizmetlerinin taşınabilmesini ifade eden bir modeldir. Bu modelde bilgisayar kaynakları ve ağlar bütün olarak düşünülmekte olup, kaynakların paylaşılmasına ilişkin iyileştirmeler içermektedir (Gabrielsson, Hubertsson, Mas ve Skog, 2010). Servis olarak ağ modeli altyapının sunucuları tarafından sana bir şekilde ağ hizmetlerinin sağlanmasını gerektirir. Bu amaçla çoğunlukla OpenFlow sanallaştırma protokollerinin kullanıldığı görülmektedir.

Servis olarak Ağ modelleri; güvenlik duvarları, bant genişliği, yönlendirmeler, saldırı önleme yazılımları, içerik izleme, antivirüs, filtreleme geniş alan ağı ve esnek ve uzatılmış sanal özel ağlar gibi hizmetleri sunabilmektedirler. Bu servis olarak Ağ modeline ilişkin standartların henüz belirlenmediği görülmektedir.

2.3. Bulut Bilişimin Getirmiş Olduğu Üstünlükler ve Riskler

Bulut Bilişim teknolojileri sayesinde daha önce kullanılmakta olan çeşitli bilişim teknolojilerinin bir araya getirilmesi ve ortak bir iş modelinin oluşturulması sağlanmıştır. Bu modelin kullanıcılara ya da hizmet sağlayıcılara sunmuş olduğu önemli üstünlükleri bulunmasına rağmen birtakım riskleride bulunmaktadır. Aşağıda Bulut Bilişimi kullanıcılarına sunmuş olduğu herkes tarafından kabul edilen birtakım avantajları ve dezavantajları verilmiştir. Bulut Bilişim platformlarının kamusal alana yönelik olarak sunduğu üstünlüklere ve risklere, çalışmanın daha sonraki bölümlerinde detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

2.3.1. Bulut Bilişimin Üstünlükleri

Bulut Bilişim platformlarını sağladığı avantajlar genel olarak düşük maliyet, erişilebilirlik, grup çalışması ve uygulama test kolaylığı, esneklik, gelişmiş performans, yazılım yükleme ve güncelleme, sistem izleme ölçme ve raporlama, artırılmış güvenlik ve uyum şeklinde olup bunlara ilişkin detaylı bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

Düşük Maliyet: Bulut Bilişim platformlarının kullanıcılara ve hizmet sağlayıcıları sunmuş olduğu en önemli yeniliklerden ve avantajlardan birisi maliyetlerinin düşürülmesidir. Bu bakımdan maliyetlerinin düşürülmesi hem sağlayıcılar hem de kullanıcılar açısından gerçekleşmektedir. Kullanıcılara göre uygulamaların geliştirilebilmesi, çalışabilmesi ve verilerinin saklanabilmesi amacıyla maliyetli donanımlara ya da yazılımlara gerek duyulmadan, bu tür işlemlerin neredeyse tamamının web tarayıcıları üzerinden gerçekleştirilebilmesidir. Bu işlemlerin tamamı sunucular tarafından gerçekleştirilmekte ve belirli merkezlerde verilerin depolandığı üniteler bulunduğu için, kullanıcılar tarafından kullanılmakta olan sistemlerin performansları bu durumdan etkilenmemektedir. Ortaya çıkan diğer önemli bir avantaj ise kullanıcıların ihtiyaç duyduğu uygulamaların ya da sistemin sürdürülebilirliği için gerekli olan insan kaynağının ortadan kaldırarak, personel maliyetlerinin düşürülmesine katkı sağlamasıdır.

Hizmet sağlayıcılara göre Bulut Bilişim sunmuş olduğu sanallaştırma hizmeti sayesinde yalnızca tek bir donanım kullanılarak birden fazla kullanıcıya hizmetlerin sunulabilmesi ve yine kullanıcıların ihtiyaç duydukları kaynak miktarlarına uygun şekilde hizmetlerin sunulabilmesi, ihtiyaç bulunmayan ya da boşta kalan kaynakların düşürülerek maliyetlerin azaltılmasına imkan sağlamaktadır. Altyapıların büyüklüğü ölçüsünde donanımların, kullanılan enerjinin, yazılım ve personel giderleri gibi maliyetlerinde benzer ölçüde düşecek ve sonuç itibarıyla bu faaliyetlerden kar sağlanacaktır. Günümüzde Bilişim kaynaklarını dünya üzerindeki kullanımına ilişkin saatler değişkenlik göstermektedir. Örnek olarak Avrupa ülkelerinde veri ya da kaynak talebinin en yüksek olduğu zamanlarda Japonya gibi ülkelerde bu talep en düşük düzeyde olmaktadır. Dolayısıyla hizmet sağlayıcılara yönelik Bulut Bilişim platformlarının sunmuş olduğu esneklik ve ölçeklenebilirlik sayesinde, dünyanın farklı bölgelerindeki kullanıcılara farklı zamanlarda farklı hizmetlerin sunulabilmesi mümkün hale gelmektedir. Bunun yanında ortaya çıkan diğer bir fayda ise hizmet sağlayıcıların istediği alanlarda veri merkezlerinin kurabilmeleri ve buna bağlı olarak da enerji ve kira giderlerinin düşürülebilmesi mümkün olmaktadır.

Erişebilirlik: Bulut Bilişim platformunun kullanıcılara sağladığı önemli avantajlardan bir tanesidir. Bu özellik sistemin yönetimine, veri kaynaklarına ve uygulamaları herhangi bir ortama bağlı kalmaksızın ulaşabilmeyi sağlamaktadır. Günümüzde bu hizmetlerden en önemli olanları dahil olmak üzere bütün hizmetlerin mobil uygulamalar sayesinde gerçekleştirilebilmesi mümkün olup bu erişim mekanları yalnızca bu cihazlara da sınırlı değildir. Netice itibarıyla kurumların üretkenlikleri ve performanslarında azalma olmadan, çalışanların kendilerine uygun bir şekilde çalışma saatlerini ayarlayabilmeleri mümkündür (Salesforce, 2015).

Grup Çalışması ve Uygulama Test Kolaylığı: Bu özellik birden fazla kişinin aynı anda ortak bir belge üzerinde düzenleme yapmasına imkan sağlayan, Bulut Bilişim platformunun sunduğu önemli faydalardan bir tanesidir. Örnek olarak Google Docs bu özellik uygulamasında aynı belgede birden fazla kişiyle çalışma imkanı sunmaktadır. Ayrıca bu özellik sayesinde üzerinde çalışılan dosyalar bilgisayarlarda değil Bulut sisteminde depolanmaktadır. Dolayısıyla İnternet bağlantısı bulunan kullanıcılar bu dosyalara herhangi bir alanda ulaşım sağlayabilmektedir (Çintimur, Kaya ve Yıldız, 2014; Sarıtaş ve Üner, 2013).

Benzer şekilde, sonuçları almak için hazırladıkları yazılımları uygulamaya koymadan önce test aşamasında Bulut Bilişimi kullanmaları, geleneksel bilişim sistemlerine göre daha uygun olacaktır. Bulut Bilişimin ortaya çıkarttığı bu özellik sayesinde kuruluşların, yazılımları test edebilmek için ayrıca sunuculara ihtiyacı olmayacaktır. Bu sistemde uygulamaların kopyaları üzerinde test sonuçları alındığı için, yazılımlar aynı anda çok sayıda kullanıcı tarafından test edilebilmektedir. Bu özellik sayesinde uygulamaların üzerindeki yük testleri de kolay bir şekilde yapılmaktadır.

Esneklik: Günümüzde sistemler dalgalı ve sürekli büyümekte olup, buna bağlı olarak da esnek yapılara ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyaca göre sunucuların kaynak kapasitelerinin artırılabilmesi mümkün olmaktadır. Yine ihtiyaç kalmadığında kaynakların azaltılması da sağlanmaktadır. Sistemin bu özelliği sayesinde kullanıcılar, diğer sistemlere kullanan kişilere göre önemli bir üstünlük sağlamaktadır. Ayrıca bu özellik çevik yapısı sayesinde BT yöneticileri ve CIO'lar tarafından bulut sisteminin tercih edilmesinde önemli bir etken olarak kabul edilmektedir (Salesforce, 2015).

Bulut Bilişim platformunun sunmuş olduğu önemli özelliklerden bir tanesi de kullanıcılara, kullandıkları kaynakların sınırsız olduğuna ilişkin izlenim sunmasıdır. Bulut Bilişimin aksine geleneksel bilişim sistemlerinde ihtiyaçların anlık olarak artıp azalmasına karşılık verilmesi mümkün değildir. Fakat esneklik özelliği sayesinde Bulut Bilişim platformu gerektiğinde kaynak kullanımını azaltarak ya da artırarak veri ya da iş kaybının önlenmesini sağlamaktadır.

Gelişmiş Performans: Kullanıcıların erişim sağladıkları platformlarda, yüklenmiş uygulamalara göre sistem kaynaklarını daha az tüketmesi nedeniyle Bulut uygulamalarında performans azalması ortaya çıkmamaktadır. İşlemlerin ya da depolama faaliyetlerinin önemli bir kısmı sunucular tarafından gerçekleştirildiği için, bu uygulamaların çalışabilmesi için düşük bilişim kaynakları kullanan cep telefonları bile yeterli olmaktadır. Buna ek olarak işlemci gücünü artırılması gereken durumlarda, bu ihtiyaca karşılık verebilecek şekilde fiziksel olarak farklı bölgelerde olmasına rağmen kaynakların birleştirilerek artırılabilmesi ve bunun çok kısa sürede gerçekleşmesi mümkündür.

Yazılım Yükleme ve Güncelleme: Bulut Bilişim platformlarında, hizmet sağlayıcılar kullanıcılara hizmet sunabilmek amacıyla, uygulamaların çalıştırılabilmesi bakımından depolama birimleri ya da sanal sunucular tanımlamaktadır. Bu özelliğin kullanılmasında işletim sisteminin güncellenmesi, performansın artırılması, destek yazılımları ve arayüz

güncellemeleri gibi durumlar tümüyle hizmet sağlayıcının sorumluluk alanındadır. Hizmet sağlayıcılar kendi yönetim panelleri üzerinden bu yazılımları kurabilir ve kaldırabilir, ayrıca herhangi bir bakım ya da arıza gibi durumlarda fiziksel sunucuları diğer sunucular üzerine taşıyabilmektedir. Bu işlemlerin tamamı Bulut Bilişim mimarisinde çok kısa zamanlar içerisinde gerçekleşebilir. Ayrıca farklı yerlerdeki verilerin istenildiği şekilde ve boyutta olmak üzere felaket kurtarma özelliğinin de çalışmasını kolaylaştırabilir.

Bulut Bilişim platformunda SaaS hizmet sunucuları, hazırladıkları uygulamaların düzenli işleyebilmesi açısından ihtiyaç duydukları yazılımların güncellemelerini, ürünleri kullanıcıların hizmetlerine sunduktan kısa bir zaman sonra yapabilmektedirler. Kullanıcıların verimlerini artırabilmek amacıyla, programların ya da yazılımların yeni özellikleri ve fonksiyonları, güncellemeleri hızlı bir şekilde sağlanabilmektedir. Bu durum ticari yazılımlarda yılda bir kez güncellemelerin ya da yeni sürümlerin piyasaya sürülmesi ne karşılık, Bulut Bilişim’de çok kısa sürelerde yapılabilmekte olup aynı zamanda iş ve zaman açısından da tasarruf sağlamaktadır (Coles, Yeoh, Guanco, Mishra, ve Luciano, 2015).

Sistem İzleme, Ölçme ve Raporlama: Kurumların sürekli olarak bilişim altyapılarını izlemesi zaman almakta ve maliyeti artmaktadır. Kurum dışından da yapılabilen bu süreç kullanıcılar adına gerçekleştirilmektedir. Bu süreçte bilişim sisteminin izlenerek güvenli depolama hizmetleri sağlamakta ve hizmet sağlayıcılar kullanıcıların ihtiyaçlarına göre pratik çözümler üretmektedirler. Bu özellik aynı zamanda bilgi iletişim altyapılarının korunabilmesi için kullanıcılara profesyonel ve iş odaklı öneriler de bulunmaktadır (Rackspace, 2016).

Bulut Bilişimin esneklik özelliği nedeniyle kaynakların kullanımı değişkenlik gösterdiği için ölçme, izleme ve raporlama gibi işlemlerin niteliği daha da önem kazanmaktadır. Sağlayıcılar tarafından sunulan uygulamaların kullanılabilir şekilde olması için gerekli olan kaynakların ölçümleme yoluyla artırılabilmesi ya da azaltılabilmesi ve değişken ihtiyaçlar ölçüsünde en iyi hale getirebilmesi sağlanabilmektedir. Bu özellikler günümüzde uygulamaların değişkenlik gösteren ihtiyaçlarına göre otomatik şekilde gerçekleşebilmektedir. Bununla birlikte Bulut Bilişim platformlarında sunulan gelişmiş raporlama özelliği sayesinde, uygulamaların belirli dönemlerde ki performansları ve kaynakları kullanma miktarları kayıt altına alınmakta, bu ise uygulamalara ek olarak geliştirilecek eklentiler ve farklı uygulamalar açısından veriler sunmaktadır.

Artırılmış Güvenlik ve Uyum: Kurumların gelirlerini ve itibarlarını koruyabilmeleri ve aynı zamanda yasal sorumluluklarını yönetebilmeleri sürekli olarak önemli görülen konulardandır. Kullanıcıların üzerindeki bu yükümlülükleri, Bulut Bilişim platformları büyük oranda azaltmaktadır. Çünkü bu platformlarda kullanıcılara yönelik esnek bir yapı inşa edilmekte ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre uyum sağlamasına yardımcı olunmaktadır (Rackspace, 2016).

Kullanıcıların kendi kurdukları sistemlerde yaşanabilecek güvenlik açıkları ve veri kayıpları gibi durumlar Bulut Bilişim platformlarında büyük oranda ortadan kalkmaktadır. Çünkü bu yeni sistemlerde uygulamalar ve veriler İnternet aracılığıyla erişilmesi mümkün olan yedekleme merkezlerinde tutulmakta olup, buradaki kaynaklar güvenlik duvarları ile korunmaktadır. Bu güvenlik duvarlarının açılabilmesi, kullanıcıların bireysel çabalarıyla tesis edecekleri güvenlik sistemlerinden çok daha güvenli olmaktadır. Ayrıca bu sistemlerde bütün verilerin birer kopyası otomatik bir şekilde alınmakta ve başka sunuculara kopyalanması yapılmaktadır. Bu sistemler güvenliklerini en yüksek düzeyde kiralama ya da kurma yoluyla sağlamaktadırlar.

Geleneksel bilişim altyapılarında uyum problemlerinin sıklıkla yaşandığı bilinmektedir. Örnek olarak Windows yazılımı yüklü olan bir bilgisayar ile Mac veya GNU/Linux yazılımlarının yüklü olduğu bilgisayarlar arasındaki iletişimlerini kurulması ya da ortak uygulamalar üzerinde çalışabilmek son derece zordur. Oysa Bulut Bilişim teknolojisi sayesinde, kullanıcıların verileri Merkezi bir sunucuda olması dolayısıyla, kullanıcılar istedikleri zaman farklı lokasyonlar üzerinden bu verilere ulaşım sağlayabilirler.

2.3.2. Bulut Bilişimin Riskleri

Bulut Bilişim platformlarının yarattığı risklere ilişkin detaylı bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

İnternet Bağlantısı ve Bant Genişliği: İnternet bağlantısının kaybolması iş sürekliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla hizmet sağlayıcı İnternetin kesintiye uğraması durumuna ilişkin tedbirler almak ve bunu açıkça belirtmek durumundadır. Örneğin, güvenlik açığını ortaya çıkması durumunda, bu açığın giderilmesine kadar geçen süre içerisinde Bulut hizmet sağlayıcısı ile olan erişimin sonlandırılması gerekebilir. Ayrıca kolluk kuvvetlerince veri sunucusuna el konulması gibi durumlarda, makinedeki diğer hizmetlerinde kesintiye uğraması söz konusudur (Ulrey ve Romes, 2014).

Bilişim hizmetlerinin devamlılığı açısından İnternet bağlantısının sağlanmasına ilişkin geniş bant altyapısı da başka bir risk konusunu teşkil etmektedir. Bu yapılar günümüzde veri aktarılması taleplerine karşılık vermek de zorlanmaktadır. Ayrıca yerel ağlardaki verilerin aktarım hızlarına göre İnternet ağlarındaki verilerin aktarılmasının hızı daha düşük olarak gerçekleşmektedir. Dolayısıyla bu durumda Bulut Bilişim platformlarının İnternetin vazgeçilmez unsurlarından birisi haline gelmesi açısından risk olarak görülmektedir. Her ne kadar bu dezavantaj 4G ve 5G gibi daha hızlı veri aktarım teknolojilerinin yaygınlaşması sayesinde ortadan kalkacak gibi görülsede, dezavantaj olarak geçerliliğini korumaktadır.

Veri Mahremiyeti ve Veri Güvenliği: Kişilerin özel verilerini Bulut sisteminde koruyan şirketlerin verilerinin güvenlik kontrolleri önemli ölçüde hizmet sağlayıcıya aktarılmıştır. Dolayısıyla hizmet sağlayıcının, kurumun veri gizlilik politikalarını ve gereksinimlerini yerine getirdiğinden emin olunması gerekmektedir. Buna ek olarak kuruluşların bulundukları ülkelerdeki hukuksal veri güvenliği ve gizliliğine ilişkin düzenlemelerden, Bulut Bilişimin haberdar olması gerekmektedir (Romes, 2013).

Kuruluşların çalışmaları sırasında kişisel verilerin ya da kurumsal verilerin açığa çıkması gibi sorunlara karşılık, ilgili ülkenin veri gizlilik politikalarına ilişkin mevzuatı iyi bilmeleri ve hizmet sağlayıcı ile aralarında (SLA) hizmet seviye anlaşması imzalamaları, sorumluluğun hizmet sağlayıcıya geçmesini sağlayacaktır. Bu sözleşmeler çift taraflı olup kurum ya da kuruluşlar ile hizmet sağlayıcı arasındaki sorumluluklar açık olarak belirtilmek durumundadır.

Sistem Güvenliği: Kullanıcı sayısının ve bilişim kaynaklarının çok sayıda olduğu ortamlarda sistem güvenliği sorunlarının ortaya çıkması kaçınılmaz olmaktadır. Bulut Bilişim ortamlarında çoğunlukla virüs, bot ve diğer saldırı çeşitlerine uğramaktadırlar. Dolayısıyla kullanıcı verilerini korunabilmesi için güvenlik açıkları, yönetim kontrolleri ve erişim kontrolleri gibi uygulamaların kontrolünün gerekli düzeyde sağlanması önemli görülmektedir. Bu nedenle kurumlar ya da kullanıcılar verilerini hizmet sağlayıcılarla paylaşmadan önce özel verilerin korunmasına ilişkin şartların açık bir şekilde belirtilmesini ve veri güvenliği risklerinin azaltılması amaçlanmaktadır. Ayrıca gerekli durumlarda verilerin güvenliğinin sağlanması ile ilgili işlemlerde kimlerin erişim sağlayabileceği de açık olarak belirtilmek zorundadır.

Güvenirlilik ve Veri Yönetimi: Bulut Bilişim sistemleri üzerinden uygulamalar sunan kişi ya da kuruluşların itibarlarının ve gelirlerinin korunması için, hizmet kesintisinin

yaşanmaması gerekmektedir. Dolayısıyla hizmet kesintilerinin sık olarak yaşanabilme ihtimaline karşı hizmet seviye anlaşmalarında gerekli görülen önlemlerin alınması şarttır. Diğer taraftan Bulut müşterilerinin çoğu verilerinin hangi lokasyonlarda korunup depolandığını bilmemekte ve genellikle sözleşmelerde verilerin korunması işleminin alt yükleniciler tarafından yapıldığı ifade edilmektedir. Dolayısıyla buradaki net olmayan durum verilerin kontrol edilmesi ve yönetilmesi ile ilgili bir takım riskleri beraberinde getirmektedir.

Verilerin korunması ve güvenliği ile ilgili önemli diğer bir husus ise hizmet sağlayıcılara bu sorumluluk verilmekte iken herhangi bir altyapı, uzman personel ya da gerekli sermaye gibi kriterlerin aramamış olmasıdır. Böyle durumlar için yasal düzenlemelerin ve denetimlerin bulunmaması, yalnızca sanal ortamlardaki üyelik işlemleri sonucunda hizmetlerin alınabilmesi ya da hizmetin sona erdirilmesi, özel verilerin kaybolması ya da ifşa edilmesi gibi durumlarda kullanıcılar mağdur olabilirler.

Tüm bunların yanında hizmet sunan kuruluşların kullanılabilirlik, güvenlik, veri gizliliği, denetleme gibi standartlar açısından yeterlilik konularında belgelendirilmeleri önemlidir. Bu özellikler sayesinde kullanıcılar hizmet sağlayıcı tercihini yaparken, yeterlik sertifikalarını dikkate almaları mümkün olabilecektir.

Mevzuat ve Standartlar: Gelişmiş yapısının gereği olarak Bulut Bilişim platformu küresel boyutta hizmetler sunabilecek teknolojilere sahiptir. Fakat ülkeler arasında farklılık gösteren teknoloji ile ilgili mevzuatlar, hizmet sağlayıcının da sorumluluklarını farklılaştırabilmektedir. Örnek olarak Avrupa Birliği (AB) tarafından belirlenmiş olan verilerin korunması sözleşmesine göre (EU Data Protection Directive) Bulut hizmeti sunacak olan şirketlerin Avrupa Birliği ülkelerinin dışında gerçekleştirecek hizmet sunumu ya da kiralama işlemleri için AB yasalarına uygun veri güvenliği seviyesini taşıması gerekmektedir. Fakat Amerika Birleşik Devletleri de dahil, neredeyse ülkelerin tamamı belirlenmiş olan bu standartlara uymamaktadır. Fakat sunucuların dünyanın farklı bölgelerinde bulunmaları, dolayısıyla farklı mevzuatlara tabi olmaları kullanıcılar açısından önemli riskler ortaya çıkarmaktadır.

Benzer şekilde Bulut hizmeti sunan kuruluşlar arasında da, bu hizmetlerin sunulabilmesi adına ortak standartların belirlenmemiş olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak hizmet sağlayıcı kuruluşlar, sundukları hizmetlerden tam anlamıyla memnun olmayan kullanıcılarını gelişen rekabet ortamında kaybetmek istememektedirler. Bu nedenle

sağlayıcıların kar oranlarının azalması gibi riskleri de göz önünde bulundurarak standartlaşma yoluna gitmemektedirler. Buna karşılık kullanıcıların, kullanmakta oldukları hizmetleri gerektiğinde farklı sağlayıcılara aktarabilmelerine ilişkin talepler, sağlayıcılar arasında ortak standartları geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

Hizmet Sağlayıcıları Lehine Hizmet Sözleşmeleri: Kullanıcılar ile sağlayıcılar arasında yapılan hizmet sözleşmelerinde, verilerin korunması ve güvenliğinin sağlanmasına ilişkin sorumlulukların kullanıcı üzerine bırakıldığı ve kullanıcıların bu ön şartı kabul etmiş oldukları belirtilmektedir (Microsoft, 2016). Buna benzer sözleşmelere karşılık kullanıcıların haklarını koruyacak yasal düzenlemelerin bulunmaması dolayısıyla, verilerin kaybolması ya da ifşa olması gibi risk durumlarını kullanıcıların göze alması gerekmektedir.

Bulut hizmet sunucuları yukarıdakilere ek olarak, sağlayıcı tarafından gerçekleştirilecek hizmet kesintilerine karşılık, herhangi bir sebep gösterilmese dahi, kullanıcı verilerinde kayıpların ortaya çıkması durumunda sunucular sorumluluğu üzerine almaktadırlar (Microsoft, 2016).

Bununla birlikte Bulut Bilişim hizmet sağlayıcıları tarafından gerçekleştirilen hizmetlerin düzeyleri ile ilgili ölçümler konusunda kontroller genellikle hizmet sağlayıcı üzerindedir. Buna karşılık hizmetlerin kalite düzeylerinin sözleşmedeki ile uyumlu olup olmadığına ilişkin tespitlerin yapılabilmesi de kolay görülmemektedir. Özellikle de hizmetlerin kısa süreli kesintiye uğraması durumlarında kullanıcıların bunu ispat etmeleri son derece zordur.

2.4. Avrupa Birliğinde Bulut Bilişim

Türkiye'nin coğrafi konumundan ve gelişmiş ülkelere yakınlığından dolayı Avrupa Birliği'nde Bulut Bilişim kullanımı önemli olduğu için aşağıdaki bölümde bu konuya değinilecektir.

2.4.1. Avrupa Birliği'nde Bulut Bilişim ile İlgili Gelişmeler

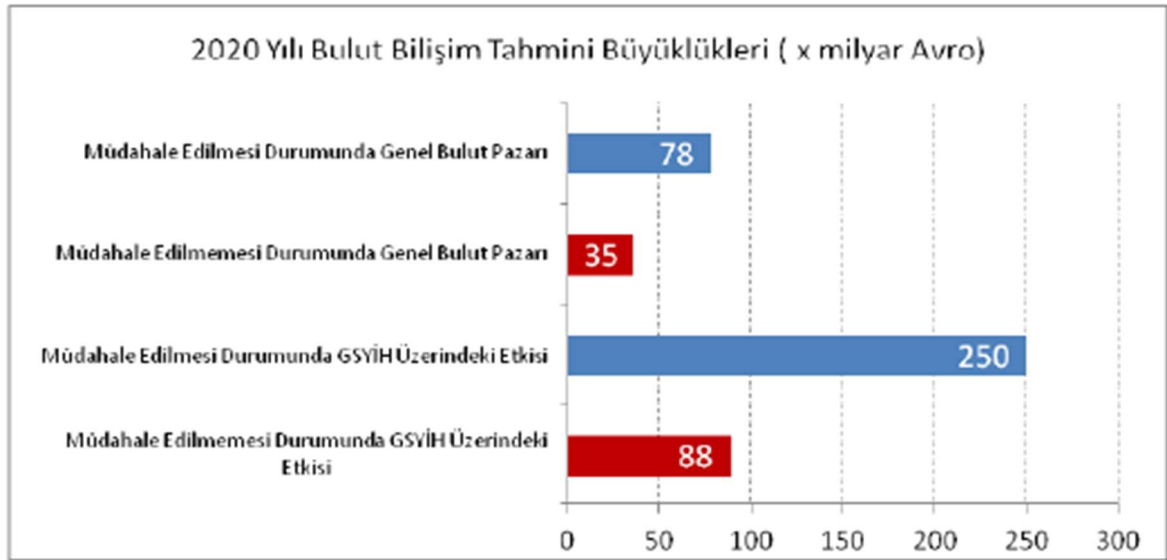
Bulut Bilişim Teknolojileri sayesinde bütün sektörlerdeki Bilgi İletişim teknolojileri maliyetlerinde önemli azalmalar meydana gelmesi, kullanıldığı ticari uygulamalarda verimlilik büyüme ve istihdam gibi konulara önemli oranda katkı sağlaması beklenmektedir (EC, 2012).

2.4.2. Avrupa Birliği'nde Bulut Bilişim ile ilgili Ekonomik Beklentiler

Bulut Bilişim ile ilgili IDC (2012) şirketi için John Gantz and David Reinsel tarafından hazırlanmış olan Avrupa Komisyonu raporunda, Bulut Bilişim teknolojilerinin sağladığı

ekonomik etkiler değerlendirilmiştir. Bu raporda Bilişim Teknolojileri pazar alanının, Bulut Bilişim olup olmama durumuna göre analizi yapılmıştır. Ayrıca kullanıcılar ile ilgili yapılan çalışmalarda Bulut Bilişimin kullanılmasına engel olabilecek unsurlar ortaya konulmuştur. Hazırlanan bu rapora göre, Bulut Bilişimin önünde görülen engellere müdahale edilmemesi yaklaşımıyla, bu teknolojinin daha güçlü bir şekilde gelişeceği ifade edilmiştir.

Raporu hazırlayan şirketin ortaya koyduğu modele göre (Şekil 3), bu engellere müdahale edilmemesi durumunda, Bulut Bilişimin Avrupa Birliği ekonomisine katkısının 2020 yılına gelindiğinde 88 milyar euroya ulaşacağı, 2015 ile 2020 dönemi içerisinde ise toplamda Avrupa Birliği'ne 357 milyar euro düzeyinde bir katkı sağlayabileceği beklenmektedir. Bulut Bilişimin önündeki engellere müdahale edilmesi durumunda ise bu rakamların 2020 yılında 250 milyar euro, 2015-2020 yılları arasında ise 940 milyar euro düzeyinde katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (IDC, 2012).

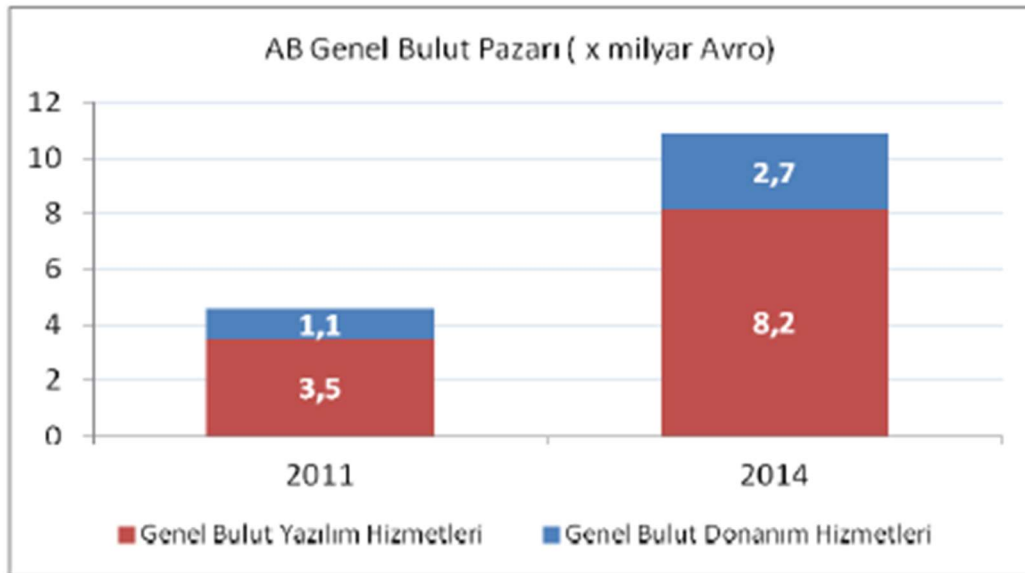


Şekil 3. İki Farklı Senaryoya Göre 2020 yılında Bulut Bilişim Büyüklükleri (Kaynak: IDC, 2012)

Müdahale edilip edilmemesi durumu istihdam açısından değerlendirildiğinde, engellere müdahale edilmemesi durumunda 2020 yılında Avrupa birliği içerisinde 1.3 milyon, müdahale edilmesi durumunda ise 3.8 milyon düzeyinde iş potansiyeli meydana getirmesi düşündürmektedir. Dolayısıyla bu durum orta vadede değerlendirildiğinde Bulut Bilişim hizmetinin iş gücünün artışı üzerinde olumlu etki meydana getireceği düşünülmektedir (IDC, 2012).

2.4.3. Avrupa Birliği’nde Bulut Bilişim Pazarı

Aşağıda şekil 4. te görüldüğü gibi 2011 yılında Avrupa Birliği’nin Bulut Bilişim pazarının 4.6 milyar euroya ulaştığı anlaşılmaktadır. şekilde Avrupa Birliği’nin 2011 yılındaki Bulut hizmetlerinden elde etmiş olduğu payın 3.5 milyar Euro düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu oran 2014 yılına gelindiğinde 8.2 milyar Euro düzeyine, yine 2014 yılındaki Bulut pazar hacminin ise yaklaşık 11 milyar Euro düzeyine çıkması beklenmektedir. Sektörler açısından değerlendirildiğinde ise Bulut girişimin üretim ve finans sektörleri üzerinde daha çok yaygınlaştığı tespit edilmiştir (IDC, 2012). Dünyada da International Data Corporation raporuna göre 2017 yılında Bulut Bilişim pazarı 41,7 milyar ABD dolarına yükseleceği öngörülmüştür (TBD, 2018).



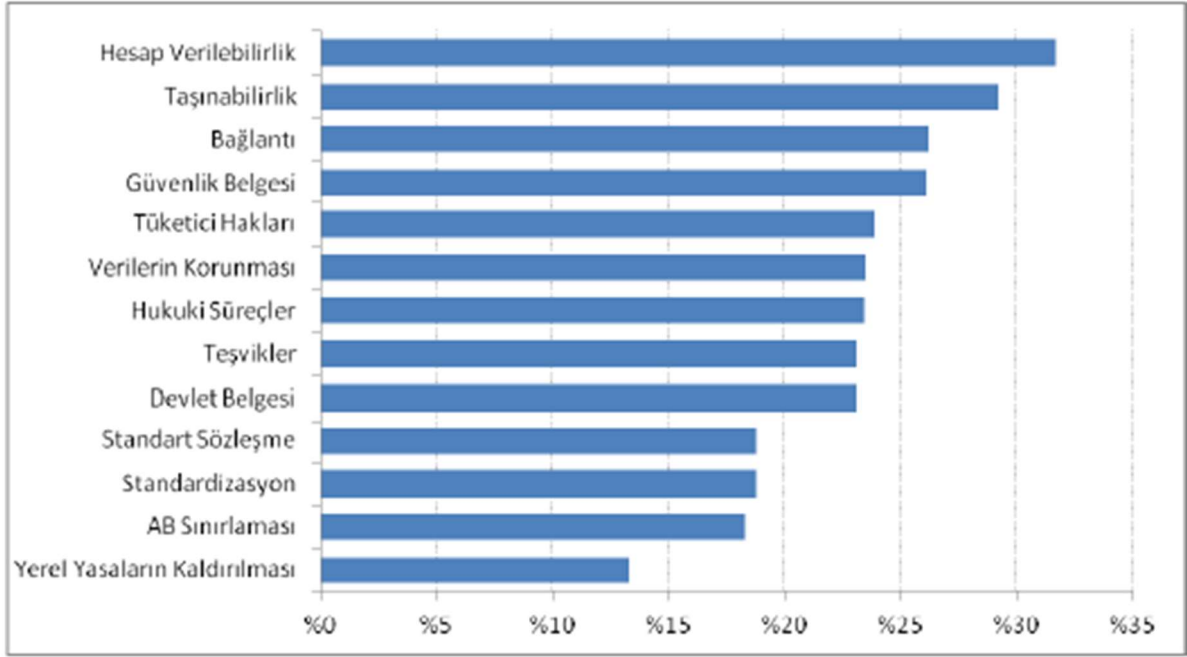
şekil 4. AB’de Genel Bulut Pazarı Büyüklüğü, 2011 ve 2014 (Kaynak: IDC, 2012)

2.4.4. Bulut Bilişimin Gelişimini Engelleyen Faktörler

IDC şirketinin yapmış olduğu araştırmada, engellerin Bulut Bilişim hizmetlerini sınırlandırıcı nitelikte olduğu anlaşılmasına rağmen, hizmeti ticari amaçlı kullanan kişilerin görmekte oldukları engellerin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu  l  mler sonucunda  ne çıkan engel durumlarının *hukuki belirsizlikler, güvenlik düzenlemeleri, verilerin korunması, hizmet sağlayıcılara olan güvensizlik, hizmetlerin kalitesi, farklı bulut sistemleri arasında veri taşınması durumu, verilerin nerede tutulacağı* gibi sorunlardan oluştuğu tespit edilmiştir (IDC, 2012).

Kullanıcıların tiplerine göre Bulut Bilişime ilişkin engeller farklılık göstermektedir. Örnek olarak, kamu sektörleri özel sektörlere göre verilerin güvenliği, hukuki süreçler ve verilerin saklandığı ülke gibi kaygılar nedeniyle Bulut Bilişim hizmetlerine daha mesafeli durmaktadırlar.

IDC şirketin gerçekleştirmiş olduğu alan araştırmasına yönelik sonuçlar aşağıda Şekil 5. te özetlenmektedir.



Şekil 5. Bulut Bilişim Kullanımını Etkileyen Faktörler (%) (Kaynak: IDC, 2012)

Bu araştırmada Bulut Bilişim Hizmetleri kullanılmasının yaygınlaşması amacıyla hesap verilebilir olması, verilerin taşınabilmesi, bağlantı kalitesinin yüksek olması, kullanıcılara güven verici tedbirlerin alınabilmesi, tüketici haklarını açıklayabilmesi, verilerin korunması, hukuki süreçler, Bulut Bilişimin kullanılması için teşviklerin verilmesi, devlet güvencesinde olması gibi maddelerin daha fazla tercih edildiği görülmektedir.

Bu şekilde verilmekte olan maddelere ya da özelliklere ilişkin açıklamalar (IDC, 2012) aşağıda bulunmaktadır:

- Hesap verilebilirlik: Hizmet sağlayan kuruluşların sorumluluklarını ve yükümlülüklerini belirten açık kurallarının bulunmasıdır.
- Taşınabilirlik: Verilerin ya da uygulamaların hizmet sağlayıcılar arasında taşınabilmesidir.

- Bağlantı: İşletmelerin İnternet bağlantılarının kaliteli ve güvenilir olmasıdır.
- Güvenlik belgesi: Avrupa Birliği tarafından Bulut hizmet sağlayıcılarına verilen verilerin güvenliği ve korunmasına ilişkin belgedir.
- Tüketici hakları: Avrupa Birliği standartlarında kullanıcıların Bulut Bilişim hizmet sağlayıcılarına karşı haklarını ifade eder.
- Verilerin korunması: Verilerin korunmasına ilişkin belirlenmiş standartların ve hukuksal düzenlemelerin bulunmasıdır.
- Hukuki süreçler: Kullanıcılar ile hizmet sağlayıcılar arasında meydana gelebilecek anlaşmazlık durumlarında, ilgili ülkenin hukuki sürecin işletilmesine ilişkin Avrupa Birliği düzenlemeleridir.
- Teşvikler: Bulut hizmetlerinin yaygınlaştırılabilmesi için birtakım onların ya da teşvik sistemlerin oluşturulmasıdır.
- Devlet belgesi: Hizmet sağlayıcıları ilişkin sundukları hizmetlerin kamu kullanımına uygunluğunu gösteren belgedir.
- Standart sözleşme: Kullanıcılar ile hizmet sağlayıcılar arasındaki sözleşmelerdeki ifadelerin ya da terimlerin standart hale getirilmesi.
- Standardizasyon: Hizmet sağlayıcıların ortak hizmetler geliştirebilmesi için bedelli standartların ortaya konulması.
- AB sınırlaması: Hizmet sağlayıcıların, ticari kullanıcıların verilerini yalnızca Avrupa Birliği sınırları içerisinde saklanarak yedeklenebilmesine ilişkin sınırlamaların konulmasıdır.
- Yerel yasaların kaldırılması: Bulut hizmetlerinin yaygınlaşan bilmesi ve kullanıcılara hizmet sunabilmesi için, engel teşkil eden yerel düzenlemelerin uygulamadan kaldırılmasıdır.

2.4.5. Avrupa Birliği'nin Bulut Bilişim Stratejisi

Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 27 Eylül 2012'de gerçekleştirilen Brüksel'de ki basın toplantısında Bulut Bilişim stratejisi açıklanmıştır. Bu açıklamada, Avrupa Birliği'nin ekonomik açıdan genişlemesine önemli katkıları olacağı ifade edilmiştir. Avrupa Birliği'nin Bulut Bilişim teknolojilerinden faydalanması durumunda 2020 yılındaki gayri safi yurtiçi hasılasının %1'i civarında ve yaklaşık olarak 160 milyar euro düzeyinde ekonomik fayda sağlayacağı beklenmektedir (EC, 2013).

Bulut Bilişim teknolojilerinin video, resim, belge ve yazılım gibi farklı ürünlerin depolanmasına ve bunların uzaktan erişim yoluyla kullanıcılar tarafından elde edilebilmesine imkan sağlaması, geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında daha esnek, ucuz ve hızlı olmaktadır. Dolayısıyla Avrupa Birliği Komisyonu'nun Bulut Bilişim teknolojilerine yönelik stratejisi, bu teknolojilerin hızlı bir şekilde yaygınlaştırılmasını sağlamak olmuştur.

Bulut Bilişim teknolojilerinin son zamanlarda e-posta hizmetleri ve Facebook gibi uygulamalar tarafından kullanılmasına rağmen, bu teknolojilerin gerçek faydasının kamu ve özel sektörde kullanılması ile ortaya çıkacağı öngörülmektedir. AB Komisyonu mevcut işletmelerin yaklaşık olarak %80 civarında kullanılması sonucunda, Bilişim teknolojilerine harcanan giderlerden %10-20 oranlarında tasarruf sağlanabileceği ve verimliliğin artırılabilmesi gibi katkılar beklenmektedir. Ayrıca bu teknolojilerin özellikle lojistik, bankacılık, sağlık, ulaşım, otomotiv ve enerji gibi sektörlerde daha büyük katkılar ortaya çıkaracağı beklenmektedir (EC, 2013).

Bununla birlikte kullanıcılar ile Bulut hizmet sağlayıcıları arasında ortaya çıkabilecek anlaşmazlıkların çözümünde hukuki alt yapıların oluşturulması, verilerin ya da yazılımların Bulut hizmet sağlayıcıları arasında aktarımının yapılabilmesi gibi konulara ilişkin anlaşmaların yapılması beklenmektedir.

Özellikle özel sektörlerde güvenlik problemi, Bulut teknolojilerinin kullanılmasını önündeki en önemli engel olarak görülmektedir. Dolayısıyla komisyonun, Avrupa Birliği ülkeleri genelinde, kullanıcıların güvenlik endişelerini giderecek şekilde bedelli standartların ve sözleşmelerin yapılması faydalı olacaktır. Avrupa Birliği Komisyonu Bulut Bilişim stratejileri ile ilgili dört beklentisi vardır. Bunlar şu şekildedir:

- Verilerin taşınabilmesi ve birlikte çalışabilme gibi konularda standartların açıklanması,
- Birlik sınırları içerisinde güvenlik hizmet sağlayıcılara belge verilerek destek olunması,
- Bulut hizmetlerinin taahhüt sözleşmeleri de dahil olmak üzere, daha güvenilir ve karşılıklı sorumluluklara dayanan sözleşmelerin ortaya konulması,
- Birlik üyesi ülkelerin ve sanayicileriyle birlikte iş birliği platformlarının oluşturulması, Bulut teknolojilerine yönelik harcamalarda kamu gücünden faydalanarak bu faydanın %20 oranında gerçekleşmesi, rekabetin geliştirilmesi maliyeti düşürülerek kaliteli e-devlet hizmetlerinin kullanıcılara sunulabilmesi şeklinde belirtilmiştir.

Avrupa Birliğinin Bulut Bilişim teknolojilerinden bir engelleme olmazsa üye ülkelerin her biri kendilerine ait hizmetleri alabilecektir, güvenlik sorunlarını daha da artıracaktır. Fakat engelleme olmadığı durumunda belirli standartlar belirlenerek olası tehditlerin bertaraf edilmesi, teknolojilere yaratıcı üzümlerin sunulabilmesi, teknoloji kullanımının güvenli bir şekilde yüksek rekabet seviyesinde ortak pazarların oluşturulmasını sağlayabileceği düşünülmektedir (EC, 2013).

2.4.6. Standartlar

İlgili kurumların Bulut Bilişim standartlarına uyulmuş olduğuna ilişkin belgelendirmelerin ve bu uygulamaların Avrupa Birliği tarafından desteklenmesinin Bulut teknolojilerinin yaygınlaşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Gerçekleştirilecek olan bu standartların bilgi iletişim teknolojilerinden ziyade, KOBİ'leri, kamu kurum ve kuruluşlarını ve tüketicileri yakından etkilemesi beklenmektedir. Kullanıcıların büyük çoğunluğu sağlayıcı tarafından sunulan standartların ve işletmeler arasındaki geçiş konularına ilişkin ayrıntılı bilgilere sahip olamayacakları için, bu tür belgelendirme uygulamalarını olumlu etkiler meydana getirebileceği beklenmektedir.

Dünya genelinde bu teknolojilere ilişkin bedelli standartların oluşturulması sağlanmakta olup, bu konu Amerika Birleşik devletlerindeki Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST - National Institute for Standards and Technology) tarafından kabul görmüş ve tanımlamalar yapılmıştır. Ayrıca Avrupa Birliği'nde de ETSI (European Telecommunications Standards Institute) tarafından belirli standartlara uyulması ve standartlaşmanın sağlanabilmesi için bir çalışma grubu oluşturulmuştur (EC, 2012).

2.4.7. Sözleşmeler

2013 yılından itibaren Bulut Bilişim ve Avrupa Komisyon arasındaki sözleşmelerin sonuçlandırılması sağlanmıştır. Bu bakımdan küresel boyutta Bulut teknolojilerinin geliştirilmesinin sağlayacak, üçüncü taraf olan ülkelere kişisel verilerin aktarılmasını destek verecek teknolojilerin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Sözleşmedeki durumlarla verilerin güvenliğin temin edilmesine katkı sağlanabileceği, kişisel verilerin güvenilirliği noktasında yapılması planlanan çalışmalar sonucunda, Avrupa Birliği sınırları dışına gerçekleştirilecek olan veri transferlerinin de daha güvenilir olması beklenmektedir (EC, 2012).

2.4.8. Avrupa Bulut İşbirliği Platformu

Avrupa Bilişim teknolojileri pazarının, kamu sektörünün harcamaların büyük bir bölümüne sahip olması bakımından, Bulut hizmetlerine ilişkin; verilerin taşınabilmesi, birlikte çalışabilme, güvenlik teknik şartlara uyum ve performans gibi bazı konularda katı kuralların belirlenebileceği ve standart Bulut hizmetlerine ek bazı sorumlulukların talep edebileceği beklenmektedir. Avrupa Birliği'nde Avrupa Bulut işbirliği Platformu'nun oluşturulması kamu sektöründe ve sanayi alanında temsilcilerin katılımlarıyla gerçekleştirilmiştir (EC, 2012).

Tablo 1. Avrupa Birliği'nde Bulut Bilişim ile ilgili teşvikler

Ülke	Teşvik Miktarı
Almanya	100 milyon euro
Avusturya	Her bir proje için 40 bin euro
Danimarka	44 milyon euro
Fransa	Kullandığın kadar öde tarifesini tercih etmiştir.
Hollanda	Bakanlıkların Bilgi iletişim teknolojileri bütçelerinden kaynak ayrılacaktır.
İspanya	Ekonomi Bakanlığı'ndan bütçe ayrılacaktır
İtalya	8 milyon euro

Yukarıdaki Tablo 1. de Bulut teknolojilerine yönelik bazı ülkelerin uygulamaları gösterilmektedir. Buna göre, ülkeler arasında bulut bilişim teşvik miktarı büyük farklılıklar göstermektedir.

2.5. Türkiye'de Bulut Bilişim

Türkiye'deki durumu raporlayan BTK (2013)'e göre; 30 bilgi işlem teknolojisi şirketi üzerinde IDC'nin yapmış olduğu çalışmada 2011 yılında sağlanan Bulut Bilişim hizmetlerinin yaklaşık olarak 27 Milyon ABD doları seviyesine ulaştığı tahmin edilmektedir. 2012-2016 yılları arasında ise yıllık yaklaşık %50'lik bir artış göstererek 150 milyon ABD doları seviyesine ulaşması beklendiğini belirtmişlerdir (IDC, 2013).

Bulut Bilişim hizmetleri ile ilgili ülkemizde hem kamu hem de özel sektör üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Ebem (2013) Türkiye'de 77 kamu kuruluşunda (Üniversiteler,

Bakanlık, Başkanlık, Kurum, Kurul) Bulut Bilişim algısı ve mevcut durumunu incelemiştir. Üniversitelerin olumlu taraf olarak belirttikleri: “dinamik kapasite kullanımında sağlayacağı yarar, daha sonra altyapı maliyetleri, işgücü tasarrufu, esneklik ve hizmet kalitesi, kurumların kendi görev alanlarına odaklanması”dır. Diğer kurumlar ise kullanım konusundaki olumlu tarafları şöyle sıralamışlardır: “dinamik kapasite kullanımı, esneklik ve hizmet kalitesi, işgücü tasarrufu ve kurumların görev alanına odaklanması”. Mirzaoglu (2011) ise araştırmasında Bulut Bilişimi teknik, uygulama ve düzenleme boyutlarıyla değerlendirerek farkındalık yaratmak ve bilgi açığını kapatmak amacıyla öneriler sunulmaktadır.

Kamu ve özel kurumlar ayrı olarak incelenmiş ve bu alana ilişkin yapılan çalışmaların özetlerine aşağıda yer verilmiştir. Bu bölümde Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu’nuna (BTK, 2019) ilişkin 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanunu ve 5070 sayılı Elektronik İmza Kanuna ilişkin mevzuat çerçevesinde, Bulut Bilişim alanında hizmeti yetkilendirme sınırlarının açıklanması amaçlanmıştır.

2.5.1. Kamuda Bulut Bilişim

Türkiye’de bilişim ve teknoloji sektöründeki çalışmaların dünya düzeyine gelmesi ve gelişmesi için iki kamusal yapı devreye girmiştir. Bunlardan biri Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) diğeri de Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK). BTYK’nın kuruluş amacı bilim ve teknoloji alanındaki araştırma ve geliştirme politikasının yönlendirmesi ve koordinasyon olup en çok teknoloji alanında kararlar alınmıştır (Apaydın, 2015). *Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı* ise sanayi politika ve stratejileriyle ekonomik kalkınma, sosyal gelişme ve milli güvenlik hedefleri doğrultusunda bilim, teknoloji ve yenilikçilik politikalarını belirleyecek üst kurumdur.

Türkiye’de Bulut Bilişim hizmetlerinin kamu alanındaki ilk gelişmeye başlama sürecinde 1983 yılındaki 77 sayılı KHK ile kurulmuş olan *Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)* tarafından gerçekleştirilmiş olan 25. toplantıda alınan kararlar etkili olmuştur. Burada alınmış olan karar ile birlikte bütün kamu kurumlarında ki birbirinden bağımsız veri merkezlerinin tek merkezden birleştirilmesini sağlamak üzere *Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi (TKEVM)* nin kurulması olmuştur. Dolayısıyla TBD (2014) Çalışma Grubu raporunda belirtildiği gibi bu yeni yapı ile aşağıdaki amaçlara ulaşılması beklenmektedir:

- Türkiye’deki kamu kurumlarının kendi altyapılarının geliştirilmesiyle sayesinde e-Devlet hizmetlerinin verilebilmesi,

- Farklı ülkelerdeki örnekler incelenerek, kurumların veri merkezlerinin birleştirilmesinin sağlanması,
- Veri merkezleri birleştirilmesi sayesinde Siber güvenliğin daha kolay sağlanması, sürekliliğin sağlanması, verilerin yedeklenebilmesi, felaket kurtarma merkezlerinin oluşturulması, maliyetlerin azaltılması, verilerin kurumlar arasında paylaşılmasına sağlanması gibi konulara çözümler üretilmesi amaçlanmıştır.

Maliyetlerin azaltılması, idari gereksinimler ve güvenlik sorunlarını açılabilmesi amacıyla Türkiye’deki kamu kuruluşlarının veri merkezlerinin Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi gibi tek bir merkezde toplanması önemli görülmektedir. Bu nedenle Bilgi Teknolojileri Yüksek Kurulu tarafından kamuya ait veri merkezleri bir arada ve tek merkezde birleştirilmesi için Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi’nin kurulmasına yönelik çalışmalara karar verilmiştir. Bu kararın uygulanmasında ise *Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı* yetkili kurum olarak belirlenmiştir. Ayrıca kararın uygulanmasında Başbakanlık, Kalkınma Bakanlığı, Türksat ve Tübitak tarafından destek sağlanacağı belirtilmiştir. Bu amaçla Bakanlık tarafından gerçekleştirilen çalışmalardan bazıları şu şekildedir (TBD, 2014);

- Veri merkezlerinin kurulabilmesine yönelik kararın gerektirmiş olduğu çalışmaların yapılabilmesi için Bakanlığın yetkilendirilmesi amacıyla, konu ile ilgili Bakanlar Kurulu karar taslağı hazırlanarak Başbakanlığa gönderilmesi sağlanmıştır.
- Hazırlanan bu taslağa ilişkin görüşlerin alınması için ilgili kurumlara taslak gönderilmiş, konu ile ilgili kurumların görüşleri alınmıştır.
- Kurumlardan gelen görüşlere göre taslak yeniden düzenlenmiş ve Başbakanlığa gönderilerek uygulamaya hazır hale gelmiştir.

Günümüzde Ulaştırma Denizcilik Haberleşme Bakanlığı tarafından Bilgi Teknolojileri Yüksek Kurulu’nun 104 numaralı kararına istinaden, veri merkezlerinin kurulmasındaki idari, hukuki ve teknik konuları kapsayan raporun hazırlanarak, rapora uygun şekilde çalışmaların başlatılması sağlanmıştır.

2.5.2. Özel Sektörde Bulut Bilişim

Bulut hizmetleri ile ilgili kamu alanında ki ortaya çıkan gelişmelere ek olarak özel sektör alanlarında da önemli çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda yapılan önemli çalışmalardan birisi kar amacı olmayan ve 21 üye ülkeye sahip olan bağımsız kuruluş Euro

Cloud tarafından 15-16 Ekim 2013 tarihlerinde Lüksemburg'da gerçekleştirilen Avrupa Bulut (EuroCloud) ödül törenidir. Bu kuruluşun amacı Bulut hizmetleri ile ilgili bilinçlendirmelerin yapılması, hizmetlere ilişkin prosedürlerin oluşturulması ve standartların belirlenmesi gibi konularda aktif rol almaktır. Sözü geçen ödüllere başvuru yapan ülkelerden bir tanesi de Türkiye'dir. Türkiye'nin bu törene başvuru yapmasındaki amaç, ülkenin hem Avrupa'da temsil edilmesi hem de Bulut hizmet sağlayıcıları ödüllendirilmesidir.

Bu toplantı sayesinde Türkiye'de Bulut hizmeti sunan sağlayıcıların başarıları gösterilmiştir. Yine bu toplantıya katılım sağlanması sonucunda Türkiye'nin Bulut hizmetinde geldiği noktanın gösterilmesi hem de Türkiye'nin iş dünyasının öncülerinin yer aldığı jüriler tarafından değerlendirilerek temsil edilebilmesi olanağı yakalanmıştır.

Bu toplantıdaki ödülleri alan işletmeler ve ödül kategorileri şu şekildedir;

- Netsis yazılım: En iyi Bulut hizmeti ürünü
- Cloud Arena: En iyi teknoloji şirketi
- Koç-Sistem: En iyi ticari sektör örnek vakası
- Sampaş: En iyi kamu yönetim vakası
- Logo Yazılım: Bulut servis müşteri kategorisi

2.5.3. Yerel Yönetimlerde Bulut Bilişim

Ülkemizdeki kamu kurumları tarafından uygulanmakta olan bazı bilişim sistemleri, Bulut hizmetlerinin belirli özelliklerini barındırmaktadır. Ancak bu hizmetlerin Bulut hizmetleri olarak görülmesi mümkün değildir. Çünkü Bulut hizmetleri mevcut teknolojilerin bütüncül olarak bir araya getirilebilmesi imkanı sunmaktadır. Bu sistemlerdeki durum Bulut hizmetlerinin bazı özelliklerini barındırmaları nedeniyle birer Bulut hizmeti olarak değil, Bulut hizmetlerinin meydana geldiği teknoloji ve kavramların örnekleri olarak görülebilir. Örnek olarak, kurumlardan bazılarının sunucularını kurumun dışındaki, üçüncü kişilerde bulundurma durumu, başlı başına Bulut hizmetlerinin kullanıldığı anlamına gelmemektedir. Buradaki durum yalnızca kurum dışında barındırılan hizmetlere örnek teşkil edebilir. Ayrıca herhangi bir kurumun sahip olduğu bütün sunucuları Sanal ortama taşımak suretiyle, uygulamalara yönelik kaynak ihtiyacını temin edilebilmesi de Bulut hizmeti olarak görülmez, bu hizmet Sanallaştırma örneği olarak görülebilir. Bu bilgilerden hareketle Türkiye'deki kamu kurum ve kuruluşlarının Bulut hizmetlerinin bütün özelliklerini taşıyabilecek bir hizmetin bulunmaması nedeniyle, bu hizmetin belirli niteliklerini barındıran kurumlara ve bunların uygulamalarına aşağıda yer verilmiştir. Bulut

hizmetlerinin belirli özelliklerini taşıyabilen sistemlerin oluşturulmuş olması bu hizmetlerinin geliştirilebilmesi açısından önemli bir aşama olarak görülmektedir. Ayrıca Bulut hizmetlerinin sağlanabilmesi açısından bu tür çalışmalar önemli görülmektedir.

Bütün bunların yanında özel sektörden Bulut hizmetlerinin alınabilmesi kamu kuruluşlarının endişe duyduğu konulardan biridir. Bu durum Türkiye’deki kamu kurumlarından hiçbirinin özel sektör üzerinden Bulut hizmetleri almaması ile açıkça görülmektedir. Kurumların bakış açısıyla bilişim altyapılarının Sanallaştırılmış olması Bulut hizmeti olarak görülmektedir. Bunun yanında alt yapıların sanal hale getirilmesi sayesinde, Bulut hizmetleri ile elde edilebilecek faydaların önemli ölçüde sağlandığı da görülmektedir. Ancak bu durum Özel Bulut Altyapısı olarak kabul edilemez.

2.5.4. Bütünleşik Kamu Hizmetleri

Günümüzde İnternetin yaygınlaşmasına bağlı olarak insanların İnternet ortamlarında gün geçtikçe daha fazla zaman harcamaları, başta özel sektör olmak üzere kamu sektörlerinin de ilgisini çekmiş, bu sektörler verdikleri hizmetlerin önemli ölçüde İnternet ortamlarına taşınmasını, zaman ve mekandan bağımsız bir şekilde insanların bu hizmetlerden faydalanabilmelerini amaçlamışlardır. Bu kuruluşların İnternet aracılığıyla hazırlamış oldukları platformlar sonucunda kamu alanında e-devlet anlayışının ortaya çıkması sağlanmıştır. E-devlet, kamu hizmetlerinin sunulmasında verimliliğin ve etkililiğinin artırılabilmesi amacıyla, bilgi iletişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Hai, 2007).

Fakat zaman içerisinde bu bilgi iletişim teknolojilerinde ortaya çıkan hızlı gelişmeler, e-devlet hizmetlerinin yerel ve merkezi anlamda yetersiz kalmasıyla sonuçlanmıştır. Bu nedenle de "Connected Government" (c-government) veya "Government 2.0" kavramlarının ortaya çıktığı görülmektedir (Ramachandran, Mahmood, ve Raj, 2014; Saeed, Ramayah, ve Mahmood, 2018). Dolayısıyla e-devlet modelinden *Bütünleşik Kamu Hizmetleri* olarak adlandırılabilen “b-devlet” modeline doğru bir yönelim olduğu görülmektedir. Ramachandran ve diğerleri (2014) b-devlet uygulamalarının modern teknolojileri (Bulut Bilişim, Web 2.0, sosyal medya, mobil teknolojiler) bütünleşecek şekilde geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bunun yanı sıra Zang (2010) çalışmasında; b-devlet için şeffaflık, katılımcılık ve iş birliği ile bir çerçeve oluşturma hedefiyle yenilikçi bulut katman mimarisi ve b-devlet katman uygulaması önererek veri ve uygulamaları uzaktaki “Bulut Kamu Hizmetleri”nin içine yerleştirmiştir.

B-devlet, kamu kurum ve kuruluşlarının insanların ve bu alandaki şirketlerin verimliliklerinin artırabileceği Açık Kaynak bilgi iletişim platformları oluşturulması için, teknolojilerin ortak çalışmasını amaçlayan politikaları ifade etmektedir (O'Reilly, 2009).

B-devlet modeli sayesinde Web 2.0 uygulamalarıyla e-devlet alt yapıları birleştirmekte, web sayfalarının geliştirilmesine olanak sağlayan platformları kullanılarak, bu süreçte insanların da katılım sağlamasını artırmaktadır. Burada devlete düşen görev açık verilerin, web hizmetlerinin ve platformların sağlanmasını gerçekleştirmektir (Howard ve Parks, 2012). Açık veride devletin şeffaflığı ve katılımı amaçlanarak hem ekonomik hem de sosyal anlamda verimlilik artabilir.

Nitekim, kamu alanında e-devlet hizmetlerinden faydalanan kişilerin ya da kuruluşların hizmet alım şartlarının iyileştirilmesi ve verimliliğin artırılabilmesi amacıyla Bilgi İletişim Teknolojilerinin yanında ortaya çıkabilecek yeni teknolojilerin de kullanılmasını sağlamaktır. Bu açıdan kamu kurumları tarafından kazanılmış olan organizasyon becerileri, sunulan hizmetlerin ve hizmetlere bağlı süreçlerin iyileştirilmesini sağlayarak kamusal politikalara destek vermektedir.

İlk olarak ortaya çıktığı dönemde yalnızca vatandaşlara bilgi sağlama fonksiyonu olan e-devlet hizmetlerinin, ilerleyen zamanlarda vatandaşlarla karşılıklı etkileşimler sağlayarak, karar alma süreçlerine vatandaşlarında katılabilmesine imkan sağladığı noktaya gelmiştir. Geline bu aşamada esneklik, performans ve işbirliğine açık olma gibi özellikler açısından gelişmiş teknolojilerin kullanılması sonucunda b-devlet modeli geliştirilmiştir. Bu iki modelin teknoloji, strateji ve hizmet odak noktası bakımından karşılaştırılmaları aşağıdaki Tablo 2. de gösterilmektedir.

Tablo 2. E-Devlet ve B-devlet

	E-Devlet	B-devlet
Teknoloji	Değişmeyen kurumsal ve domain alanına özgü teknolojiler; Web 1.0	Vatandaş odaklı teknolojiler, Sosyal Medya, Mobil, Web 2.0
Strateji	İçten dışa, Devleti esas alan	Dıştan içe, Vatandaşı esas alan
Hizmet Odak	Vatandaşların pasif ve faydalanıcı	Vatandaşların aktif katılımı
Noktası	olarak katılımı	

Kaynak: Khan and Swar (2013)

2.5.5. Bütünleşik Kamu Hizmetleri için Gereksinimler

Devlet hizmetlerinin verimliliğinin ve etkinliğinin artırılabilmesi için geliştirilmiş olan b-devlet hizmetlerinin uygulanabilir olması bakımından, dış kaynakların ve Bulut hizmetlerinin kullanılması sayesinde kişilere yönelik hizmetlerin ortak bir çatı altında birleştirilmesi gerekli görülmektedir. Bu bakımdan vatandaşların İnternette zaman kaybı olmadan ihtiyacı olan hizmetlere erişebilmesi, istediğin hizmetler hakkında gerekli bilgilere ulaşabilmesi ve işlemlerini standart şekillerde gerçekleştirebilmesine imkan sağlayacaktır.

Türkiye'deki e-devlet hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı sorumlu olup, ilgili Bakanlığın sayfasında hizmetlerin belirli standartlara bağlı şekilde, uzman personeller aracılığıyla, ortak alt yapılar içerisinde ve kamu kurumlarının karşılıklı etki etkileşimine bağlı şekilde gerçekleştirilmesinin önemi ifade edilmektedir.

Ülkemizdeki bu hizmetler ilk olarak kurumlar arası yaklaşımla değil kurumlar düzeyinde gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Dolayısıyla ilk zamanlarda kurumların kendi ihtiyaçları dikkate alınarak bu hizmetlerin sunulması sağlanmıştır. Ancak kurumlar arası veri paylaşımı gerektiren durumlarda bir takım sorunların ortaya çıktığı görülmüştür. Çünkü kurum ve kuruluşlardan bazıları elektronik hizmetler konusunda belirli mesafe kat etmiş iken bazılarının daha zayıf kaldıkları görülmektedir. Bu farklılığın temel kaynağı ise e-devlet hizmetleri sağlayacak uzman personellerin yeterince istihdam edilememesi sorunudur. Dolayısıyla kurumlar elektronik hizmetlerini kendi insan kaynakları ve imkanları ölçüsünde gerçekleştirmeye çalışmışlar, bu durum ise planlama ve uygulama noktalarında farklı sorunların ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu bakımdan e-devlet hizmetlerinin hem kurum içi hem de kurumlararası boyutta gerçekleştirilebilmesi için belirli bir modele ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

E-devlet çatısı altında kalan hizmetlerin birleştirilmemesi sonucunda sistemler arası iletişimlerin kurulmaması, hizmetlerdeki kalitelerinin düşmesi, benzer verilerin farklı sistemler içerisinde ekstra alan işgal etmesi, güvenlik sorunları ve maliyetlerin artması gibi durumlar ortaya çıkmaktadır. Kurumlardan her biri ihtiyaçlarına uygun şekilde bilişim teknolojileri altyapı ve sistemlerini geliştirmektedir. Benzer ihtiyaçların karşılanabilmesi için farklı kurumlar tarafından benzer yatırımların tekrar yapılması gerekmektedir. Elektronik verilerin ve belgelerin paylaşılması, kimlik kartları, kimlik doğrulama sistemleri, kamusal alan ağı gibi başlıklar, kamu kurumlarının birincil hizmet alanları içerisinde yer

almadığı, kurum ya da kuruluşların tamamının faydalanabildiği ortak yapılardır. Fakat kurumların bu alanlara ilişkin yaptıkları çalışmaların birbirinden bağımsız olduğu görülmektedir. Altyapı sistemlerinin ortak olmaması sonucu aynı zamanda kurumların birlikte çalışabilmesini de olumsuz etkilemektedir.

Kamu hizmetlerinin sunulmasında ortak anlayışların geliştirilmemiş olması kamu hizmeti bağlamında, hizmetlerin farklı niteliklerde ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Kamu hizmetleri çoğunlukla birbirinden bağımsız şekilde gerçekleştirilmekte ve ortak süreçlerin işletilmesi sağlanmamaktadır. Bununla birlikte kurumların birbirleriyle entegrasyon sağlamasında teknik ve idari açıdan sorunların ortaya çıkması, beklenen uyum düzeylerinin gerçekleşmemesi, mevzuata ilişkin düzenlemeleri yeterince yapılmamış olması gibi durumlar kurumlar arasındaki veri paylaşımının yapılmasına önemli engeller teşkil etmektedir (UDHB, 2016).

Buraya kadar bahsedilmiş olan sorunlar Türkiye'deki kurum ya da kuruluşların her birinin bağımsız şekilde kendi veri merkezlerine sahip olması ve hizmetleri bu sistemler üzerinde sunmasının yol açmış olduğu zorluklardandır. Bunun dışında birtakım sorunların da olduğu görülmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda belirtilmiştir.

Bilgi teknolojileri araçlarının temin edilmesi ve bakımının yapılması kamu kuruluşlarının birçoğunun uzmanlık alanı içerisinde bulunmamaktadır. Dolayısıyla kurumun ihtiyaç duyduğu bilişim teknolojileri altyapısının yetersiz olması ve bakımların gerektiği şekillerden yapılamaması, araçların yük seviyelerinin ve etkin kullanılma düzeyinin yeterince belirlenememesi gibi durumlar verilerin yedeklenmesi ve kurtarılması sistemlerinde bir takım uyumsuzlukların yaşanmasına neden olmaktadır.

Kamu kurumlarındaki bilgi teknolojileri sisteminin sürekliliğinin sağlanması için Bilişim hizmetlerine ilişkin bağlantı cihazları, sunucular, İnternet ağları gibi araçların temin edilebilmesi için yıllık bütçe üzerinden ödemeler gerçekleştirmektedirler. Bu uygulamalara ve servislere yönelik, kaynağın yetersiz kaldığı durumlarda, yeni kaynakların temin edilebilmesi süreçleri bedelli prosedürler çerçevesinde ek hizmet süreçleri ve maliyetlerin yaşanmasına, sonuç itibarıyla da hizmetlerin yavaşlamasına neden olabilecektir.

Benzer şekilde kurumların sahip oldukları yazılımların bütün ihtiyaçları karşılayamaması durumlarında, bunların geliştirilmesi ve iyileştirilmesine yönelik ek bütçelerin sağlanması gerekecektir. Dolayısıyla bu durum ekstra maliyetlerin ortaya çıkmasına ve prosedürlerin artışına neden olacaktır.

Günümüzde donanımları ve yazılımları satın almak suretiyle devlet kurumlarının önemli bir kısmı veri merkezlerini ve hizmet otomasyonlarını temin etmekte, bu sayede kullanıcılara hizmet sunabilmektedirler. Bu süreçler kurumlardan her birinin ayrı ayrı danışmanlık hizmeti almasını, fizibilite çalışmalarını yapmalarını, yazılımlar geliştirmelerini, araç gereçler ve lisans gibi hizmetler almalarını, ihale süreçleri oluşturmalarını, sözleşmeler yapmalarını, bu süreçlere ilişkin ayrı ayrı denetimlerin yapılması gibi sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla her açıdan her kuruma ilişkin ayrı ayrı ağır iş yükleri ortaya çıkmakta ve ayrı maliyet harcamaları ortaya çıkarak maliyetlerin etkin olması ilkesi uygulanamamaktadır.

Bunun yanında kamu kurum ve kuruluşlarının önemli miktarlarda bilgi ve iletişim varlıkları bulunmaktadır. Kurumlar tarafından temin edilmiş olan donanım ve yazılımların belirli bir bölümü amacına uygun şekilde ya da uzun süreli olarak kullanılmamaktadır. Dolayısıyla kamu alanında ki bilişim kaynaklarının belirli ölçüde boşa kalması ve uygulamaların verimli şekillerde kullanılmaması gibi nedenlerle bazı harcamaların boşa gittiği görülmektedir.

Burada belirtilen nedenler sonucunda Türkiye’deki kurumların her biri tarafından ayrı ayrı yürütülmekte olan e-devlet hizmetlerinin Bulut platformu çatısı altında birleştirilmesinin ve hizmetlerin sunulmasının ne ölçüde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu bakımdan kamu alanında veri merkezlerinin ve bulutların kurulması zorunlu hale gelmektedir.

Kamu alanındaki Bulut hizmetleri, kamu kurumlarına hizmet sunabilmek için elde edilen Bulut teknolojilerinin kullanıldığı donanımlar ve yazılımlardır. Bu hizmetlerin sağlanması, yazılımların ve araçların temin edilmesi, hizmetlerin alınması, hizmetler arasındaki entegrasyon ve haberleşmenin sağlanabilmesi için gerçekleştirilen modellerdir.

Kamusal alandaki Bulut sistemleri oluşturulurken dikkate alınması gerekli olan noktalardan birisi, bu platformları sanal ve Bulut altyapılarının hazırlanması ve aynı zamanda etkili çözümler üretebilmesidir. Bunu yanında kamu veri merkezlerinden Bulut platformlarına verilerin seri bir şekilde aktarılmasına imkan sağlanmalıdır. Bu platformlar kullanılabilirliği yüksek, veri kurtarmaya imkan veren, hizmetlerin kesintiye uğramadığı, esnek yapıya sahip, kaynakların otomatik olarak dağıldığı şekillerde hizmetler sunabilmelidir.

Bu hizmetlerden uygulamalar arasında uyum, bilgi teknolojileri araçlarının iyileştirilmesi sağlanabilmelidir. Bunun yanında bu hizmetlerin sürdürülebilir ve acil durumlar için kurtarma sağlanmasına yönelik çözümler üreten, esnek yapıya sahip, ölçeklenebilir ve maliyetleri azaltıcı olması gerekmektedir.

Bu platformlarda yatay ve dikey yönlerde genişleme imkanı olabilmeli, sanal veri merkezlerinin kaynaklarının birleştirilebilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca bu merkezlerdeki uygulamalar ve hizmetlerin otomatik bir şekilde yazılımlar ve web portalları kullanılarak kişilere hizmetler sunabilmesi sağlanmalıdır. Bununla birlikte bazı yeni uygulamaların geliştirilmesine ya da günümüzde kullanılan uygulamaların revize edilebilmesine, test edilebilmesine imkan sağlamalıdır.

Tüm bunların yanında kamudaki Bulut platformlarının gerek duyduğu diğer özellikler şunlardır:

- Sanal makineleri depolama bilmezse ve dağıtımının yapılabilmesi amacıyla açık standart destekleri,
- Harici sistemlerle oyun sağlanabilmesi için açık yazılım arayüzleri,
- Sanal makinelerin ve yazılımların kurulabilmesi amacıyla klonlama hizmeti,
- Depolama sistemlerine alan sağlayabilmek ve bu uygulamaların yüklenebilmesini iyileştirmek amacıyla entegre sanal makinelerin desteklenmesi,
- Gömülü yazılım ağ güvenliklerinin sağlanması,
- Sistem yöneticilerinin ve kullanıcıların erişimine yönelik self-servis portalının bulunması,
- Kurumların alt yapı sistemlerinin bağımsız yönetilebilmesi amacıyla gelişmiş kullanıcı özelliklerinin sunulması,
- Dağıtılmış sanal anahtar desteğinin sunulması,
- Entegrasyon ve sistem güvenliğinin sağlanabilmesine ilişkin çözümlerin sunulması,
- Farklı kuruluşlar ile iş birliği sağlayabilme, kaynakların izolasyonu ve bağımsız kimlik doğrulaması,
- Altyapı hizmetlerine katalog desteğinin sunulması,
- Sabit hizmet kalitesi içerisinde veri Merkezlerindeki kaynak havuzlarının mantıksal olarak bölümlenmesi,
- Farklı Bulut platformları arasında güvenli ağ desteği sayesinde veri alışverişlerinin gerçekleştirilmesi (Aubakirov ve Nikulchev, 2016).

2.5.6. Bütünleşik Kamu Hizmetleri için Bulut Çözümleri

E-devlet altyapısındaki ilke ve amaçlarla b-devlet alt yapısının amaçları bazı açılardan benzerlik göstermektedir. Fakat Bulut hizmetleri ile ilgili web 2.0, kişilerin katılımının

sağlanması ve daha açık entegre hizmetleri sunulması gibi özellikler açısından b-devlet hizmetlerinin daha kapsamlı olduğu söylenebilir. Burada yeni teknolojilerin hizmetlerde kullanılması durumu hem kamu kuruluşlarına hem de vatandaşlara önemli faydalar sunmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekildedir.

Kamu kuruluşlarına yönelik faydaları;

- İş süreçlerinin daha iyi yönetilmesi,
- Maliyetlerden ve zamandan tasarruf sağlanması,
- Zamanında ve doğru bilgi sağlama,
- Süreçlerin ve otomasyonun iyileştirilmesi,
- Hizmetlerin güncellenmesinin ve bakımının kolay olması,
- Farklı birimlerle iş birliği gerçekleştirilmesi.

Vatandaşlar açısından faydaları;

- Kurumların e-hizmetlerin erişimin kolay sağlanması,
- İşlemlerin online olarak gerçekleştirilebilmesi,
- Hizmetlerin 7/24 ulaşılabilmesi,
- Veri güvenliğinin sağlanması,
- Bilgilerin zamanında ve doğru sunulması,
- Hizmetlere e-katılımın sağlanabilmesi,
- Görüşlerin ifade edilmek suretiyle kamu kararlarını etkileme imkânını sağlaması (Mahmood, 2015).

Bulut hizmetlerinin e-devlet ve b-devlet uygulamalarında bulut hizmetlerinin sunulması ile ilgili çözümler aşağıdaki şekilde önerilmektedir.

Yazılımların geliştirilebilmesi altyapısına ilişkin IaaS ve PaaS modelleri: Kurumların ihtiyacı olan uygulamaların ya da yazılımların, bizzat sahip olduğu personel ya da hizmet satın alımı şeklinde geliştirilmesi amacıyla, belirli bilgi işlem sistemlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu bakımdan herhangi bir altyapıya sahip olmayan ve geliştirilecek özel uygulamalara ve bu uygulamaların test edilmesine yönelik ek kaynaklara ihtiyaç duyulması durumunda, Bulut hizmet sağlayıcılarından IaaS ve PaaS hizmetlerini talep edebilirler.

Bu hizmetlerin kiralanması kısa vadeli kullanımlar için uygun olup, herhangi bir altyapı yatırımının yapılmasına göre daha ucuz yöntemlerdir. Bununla birlikte kullandığın kadar ödeme prensibi sayesinde, gerekli olduğu kadar kaynak kullanılacak kullanılmayan

kaynakların boŖta kalması önlenilecek, dolayısıyla verimlilik en üst düzeyde sağlanacaktır. Yine bu hizmetlerden fiziksel kaynaklarının temin edilmesi, yazılımların güncellenmesi, arıza ve bakımların yapılması gibi sorumluluklar hizmet sağlayıcıya aittir. Nitekim IaaS hizmeti kapsamında, sanallaştırılmış kaynakların azaltılabilmesi ya da artırılabilmesi, kısa süre içerisinde isteğe bağlı olarak gerçek zamanlı bir şekilde gerçekleŖebilmektedir. Sağlamış olduğu bu avantajlar sayesinde günümüzde kamu kurum ve kuruluşlarının Bulut hizmetlerinden faydalanmaları gerektiğini açık bir şekilde göstermektedir. Ayrıca hazırlanacak kamu Bulut hizmetlerinde birbirine benzer uygulamalara yönelik standart şablonları ya da kaynakların kullanılmasının gönderilmesine ilişkin son olarak katalog hizmetleri sayesinde kurumların maliyet ve zaman açısından fayda sağlamaları mümkün olacaktır.

Mevcut uygulamalar ve hizmetler için SaaS servis modeli: Vatandaşların kullanımına yönelik geliştirilen kamu uygulamaları ve elektronik hizmetler, uygulamaya hazır hale geldiğinde SaaS modeli sayesinde kamu ya da özel sektöre ait Bulut hizmet sağlayıcıları tarafından desteklenebilir. Ayrıca Bulut hizmetleri sayesinde kamu kuruluşlarında mevcut olmayan ve ihtiyaç duyulan özel yazılımların sağlanabilmesi mümkün olmaktadır. Burada kamu kurum ya da kuruluşları istedikleri uygulamaların kullanılması konusunda tam kontrol yetkisine sahip olmaktadır. Bunun yanında kaynakların kullanılmasına ilişkin maliyetler kullandığın kadar öde prensibine göre gerçekleŖecektir. Bunun dışında hizmet ve altyapıların bakımının yapılması ve yönetim kontrollerinin sağlanması Bulut sağlayıcılar tarafından gerçekleştirilecektir. Bulut platformu içerisindeki SaaS’lardan herhangi biri zaman ve platformdan bağımsız bir şekilde kullanılarak, uygulamaların güvenlik ve erişim kolaylığı, hizmet sağlayıcı ile kullanıcılar arasında gerçekleştirilecek Hizmet Seviye Anlaşması (Service Level Agreement - SLA) sayesinde teminat altına alınabilecektir. Bununla birlikte farklı kurum ya da kuruluşlar tarafından sunulmakta olan hizmetlerin e-devlet şeklinde ortak çatı altında toplanabilmesi, kişilerin belirli standartlar çerçevesinde, güvenli ve kolay ulaşılabilen hizmetleri alabilmeleri sağlanmaktadır. Ayrıca birbiriyle veri alışveriŖi gerçekleŖtiren farklı kuruluşların kendilerini özel uygulamaları dikkate alındığında, bu uygulamalardan herhangi birindeki hizmetlerin aksaması sonucunda diğer hizmetlere de olumsuz etki edeceği olasılığı, kamuya ilişkin elektronik hizmetlerin Bulut sağlayıcılar gibi ortak altyapılar kullanılarak gerçekleştirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Kamu kuruluşlarının uygulama ve verilerinin saklanması amacıyla kendilerine ait depolama araçları ve teknisyenleri bulunmaktadır. Dolayısıyla küçüklü büyüklü çok sayıda veri

merkezlerinin oluşturulması ve bu veri merkezlerinin bakım ve işletilme maliyetlerinin ayrı ayrı olması gerekmektedir. Bununla birlikte, farklı merkezlerde tutulmakta olan verilerin bir kısmının aynı verilerin kopyasından oluşması da kaynak israfını artırmaktadır. Benzer şekilde kamu hizmetlerinin alt yapıları sayesinde değişen güvenlik protokolleri ve yazılımlara ihtiyaç duymaktadır. Dolayısıyla kurumlar arasında bilgi alışverişi gerektiren durumlarda önemli sorunlar ortaya çıkabilmekte, kurumların birlikte çalışabilirlik özelliği ortadan kalkmaktadır. Bu nedenle Bulut hizmetleri verilerin saklanması için ideal yöntemler olarak görülmektedir. Bulut hizmetlerinin çoklu kiracı sistemi ve sanal ortamı sayesinde kullanıcıların performansları olumsuz etkilenebilmektedir. Aynı uygulamalara ve verilere birçok kişinin aynı anda erişim sağlaması mümkün olmaktadır. Ayrıca güvenliğin sağlanması, gizlilik ve verilerin yedeklenmesi gibi sorumluluklar hizmet sağlayıcıya ait olduğu için, kurumların ihtiyaçlarına göre imzalanan hizmet seviye anlaşmaları sayesinde, bu konuda kurumlar daha güçlü hale gelmektedir. Daha önce de verilen örneklerde de kamu hizmetlerinin saklanabilmesi ve verilerin depolanabilmesi gibi işlerle ilgili olarak ortak alt yapıların kurulması önemli ölçüde maliyet ve zaman tasarrufu sağlayacaktır.

2.5.7. Kamu Hizmetleri için Hibrit (Melez) Bulut Mimarisi

Verilerin gizliliği ve güvenliği ile ilgili kamu kurumlarının yaşadıkları endişeler sayesinde, kamu hizmetlerinin Bulut mimarisi üzerinden sunulması durumu kısa vadede mümkün görülmemektedir. Buna bağlı olarak kurumların karşılıklı ya da vatandaşlara yönelik hizmetleri için, veri gizliliğinin önemli olduğu hibrit Bulut hizmetlerini geliştirmeleri beklenmektedir. Bu sayede gizliliği önemli gören kurumsal faaliyetlere ilişkin verilerin özel bulutlar kapsamında, gizlilik derecesi kısmen daha düşük olan, kamu yararına göre açıklanması gerekli olan verilerin *Açık Bulut* ortamında tutulması mümkün olmaktadır. Bu bağlamda özel ve kamu Bulut sağlayıcıları tarafından, Açık Bulut sağlanabilir. Bu bakımdan kurumların kritik uygulamalar ve verilere yönelik kendi *Özel Bulut*larını oluşturmaları ya da güvenliği yüksek kamu Bulut hizmetlerinden istifade etmeleri gerekmektedir. Fakat özel Bulut açısından, özel sektördeki Bulut hizmet sağlayıcıları üzerinden temin edilebilmesi önemli risk durumlarını ortaya çıkarmaktadır. Burada bazı kurumların özel Bulut kurabilme ile ilgili yeterlilikleri bulunmayabilir ya da bu durumu tercih etmeyebilirler. Böyle bir durumda kamuya özel Bulut hizmetleri sunabilecek yönetim merkezlerinin geliştirilmesi bu sorunu ortadan kaldıracaktır. Bu yönetim merkezi, kurumların ihtiyaç duyduğu özel bulutlara ilişkin sorumlulukları üstlenecek, aynı zamanda kurumların dışındaki Bulutlarda yer alan verilerle kendi bünyesindeki veriler arasındaki uyumu sağlayacaktır.

2.5.8. Kamu Hizmetleri için Kamu Bulutları

Kamusal hizmetlerin gerçekleştirilebilmesi için devlet yapısı içerisinde aşırı derecede veri merkezi, çok sayıda yerel idari sistemler ve milyonları bulan çalışan sayısı sayesinde çok büyük ve karmaşık yapı olarak görülmektedir. Kamusal hizmetlerinin idaresinde zamanda yöneticiler değişebilmekte fakat kurumsal yapı işleyişini sürdürmektedir. Bu yapının sürdürülebilmesi ve kamu hizmeti olarak vatandaşlara daha nitelikli hizmetler sunulabilmesi için Bilgi İletişim teknolojilerinin ve bu teknolojiler kapsamında günümüzde Bulut hizmetlerinin kullanılması önemli katkılar sağlamaktadır. Kurumların yukarıda ifade edilen hizmet modellerini farklı sunuculardan sağlayabilmeleri ya da kendilerine özel bulutların geliştirilmesi yerine, devletin bütün kurumlarını kapsayıcı şekilde *Kamu Bulutları* geliştirilmesi ve bütün kurumlarını bu Bulut altında toplaması esneklik, gizlilik, verimlilik, güvenilirlik, uyumluluk ve ölçeklenebilirlik gibi çok boyutlu avantajlar sağlayacağı görülmektedir.

Bulut hizmetlerinin belirli standartlarda kurularak bakımının ve işletilmesinin sağlanması amacıyla gerek yeni bir kurumun tesis edilebilmesi gerekse de mevcut kurumlardan birisine Bu görevin verilmesi profesyonellik yaklaşımı açısından önem taşımaktadır. Bulut hizmetinin kurulabilmesi açtığında kurumların uzmanlık bilgi ve becerileri yetersiz olduğunda dışarıdaki üçüncü şahıslardan birtakım destekler sağlanabilir. Örneğin Japonya, Fransa, İngiltere ve Güney Kore gibi gelişmiş ülkelerin neredeyse tamamı kendilerine ait kamu bulutları geliştirmişler ve bu bulutlar içerisinde b-devlet hizmetlerini vatandaşlarına sunmaktadırlar.

2.6. Kamuda Bulut Bilişim Kullanımının Olumlu ve Olumsuz Yönleri ve Modeller

Daha önceki 2.3 bölümünde Bulut Bilişim kullanımının sağladığı üstünlükler ve riskler 2.3 Bölümünde vurgulanmıştır. Bu bölümde de kamu alanında Bulut Bilişim kullanımının faydaları ve buna yönelik sorunlardan ve en sık kullanılan Bulut teknolojileri modelleri açıklanmıştır.

2.6.1. Kamuda Bulut Bilişimin Kullanımının Faydaları

Bilişim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte kamu ve özel sektörde verimliliğin artması, birlikte çalışmanın geliştirilmesi ve şeffaflık gibi özellikler açısından hizmetlerin verilmesinde çok hızlı bir gelişim gerçekleşmiştir. Yukarıdaki bölümlerde ifade edilen bu hizmetlerden b-devlet hizmetinin uygulamaya konulmasının önünde bazı engeller olduğu görülmektedir. Elektronik hizmetlere duyulan ihtiyaç hızlı bir şekilde artmakta ve bu

hizmetlere karşılık verebilme noktasında kamu bütçeleri yetersiz kalabilmektedir. Bununla birlikte sunulacak elektronik hizmetlerden vatandaşların ne ölçüde istifade edeceği ya da bu hizmetlerin ne kadar benimseneceği gibi konular belirsizlik taşıdığı için Bilişim kaynaklarının maksimum düzeyde planlanması daha zor hale gelmektedir. Yalnızca bedelli hizmetlere yönelik gerçekleştirilecek düşük bütçeli yatırımların yüksek talep durumunda yetersiz kalabileceği ya da yüksek bütçe ile yatırım yapılan ve vatandaşlara sunulan hizmetlerin kullanılmayarak atıl kalabileceği gibi endişeler bulunmaktadır. Ayrıca hızlı gelişen teknolojiler sayesinde, b-devlet hizmetlerini destekleyen teknolojilerin hızlı bir şekilde geçerliliğini yitirmesine neden olabilir.

Bu hizmetlerin b-devlet sisteminde kullanılması bazı sorunların çözülmesine ilişkin katkı sağlayabilir. Bununla birlikte bakım maliyetlerinin düşmesi, kullanılabilirlik ve güvenirliliğin artması şeklinde ekstra faydalar da ortaya çıkacaktır. Bulut hizmetlerinin kamusal hizmetlere ilişkin sunabileceği faydalardan bazıları şunlardır:

Kaynak Havuzu: Geleneksel olarak kurum ya da kuruluşlardan her biri kendilerine özel bilişim kaynaklarına sahiptir. Bulut hizmet modeli sayesinde bu çeşitli kaynakların bir havuzda toplanması suretiyle çok sayıda kullanıcıya uygun modeller kullanarak sunulması sağlanmaktadır. Hizmet sağlayıcılar kullanıcıların ihtiyaçları örtüsünde kaynakları ayırmakta ve yine talep durumuna göre yeniden kaynaklar düzenlenebilmektedir. Bununla birlikte kullanıcıların kaynak kullanımları, verilerin üretilmesi ya da depolanmasına ilişkin bilgileri bulunmamaktadır. Hizmet sağlayıcıların belirli sürelerde kaynak kullanımının arttırmasını gerektiren durumların desteklenmesi için, bütün kaynakların bir havuzda toplanması özelliği b-devlet hizmetleri için son derece uygun görülmektedir. Örnek olarak vergi borcunu ödemek üzere son tarihleri bekleyen binlerce kişinin aynı anda ortak hizmeti kesintisiz bir şekilde kullanabilmeleri, kaynak havuzundan ek kaynakların tahsis edilmesi ile mümkün olmaktadır (Mell ve Grance, 2011).

Maliyet Tasarrufu: Bilişim teknolojileri kaynaklarının temin edilmesi ve bakımının yapılması için maliyetlerden tasarruf edilmesi ve sermaye yatırımlarının daha az olması ile sağlanmaktadır. Açık Bulut hizmetlerinde maliyetlerden tasarruf sağlanması oranları Özel Bulutlara göre oldukça yüksektir. Kamu hizmetlerinde Bulut Bilişim hizmetlerinin kullanılmasının maliyetlerden tasarruf sağladığını doğrulayan birçok çalışma bulunmaktadır. Örnek olarak Bulut hizmetlerinin enerjiden tasarruf sağlama, kullanılabilirliğini yüksek olması ve daha birçok faydasının yanında mali açıdan geri ödeme

imkanı da sunmaktadır (Golden, 2009). Kamudaki hizmetlerin Bulut sistemini aktarılması sonucunda %25-50 arasında tasarruf gerçekleştirdiği düşünülmektedir (West, 2010). Ülke bazında Bulut hizmetlerinin benimsenmiş olması çok ciddi oranlarda maliyet açısından tasarruflar sağlayabilir.

Ölçeklenebilirlik ve Esneklik: Bilişim sistemlerinin geleneksel yapısında kurumlarda kendi Bilişim kaynaklarının kullanılması ve bu kaynaklara yatırım yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla bu kaynakların özellikle de bilişim kaynaklarının doğru bir şekilde kullanılması gerekmektedir çünkü bu kaynaklar verimli kullanıldığı sürece kendisini amorti edebilir. Bununla birlikte ihtiyaç halinde kaynak miktarları artırıldığında, eski kaynaklar genellikle boşa çıkmakta ve kaynak israfına neden olmaktadır. Ayrıca bu tür sistemlerde kaynak yükseltilmesi hızlı ve etkin bir şekilde gerçekleşmez, dolayısıyla esnek ve ölçeklenebilir olmayan yapılar söz konusudur.

Bulut hizmetleri ise bu geleneksel modellerin aksine ölçeklenebilir ve esnek yapı sağlamaktadır. Kurumlar kaynaklara yatırım yapılması yerine, kendilerine uygun modelleri tercih ederek Bulut hizmet sağlayıcılarından bu kaynakları isteyebilirler. Ayrıca bu kaynaklar için yalnızca kullanıldığı kadar ödeme gerçekleştirilmektedir (Almunawar ve Almunawar, 2014).

Kullanıcıların ihtiyaçları ölçüsünde kaynakları artırıp azaltmabilmesi şeklinde ölçeklendirilmesi esnekliği ifade etmektedir. Hizmet sağlayıcılardan, bu kaynaklar az ya da fazla şekilde talep edilerek, gerektiğinde bu işlemin otomatik yapılabilmesi de sağlanabilir. Dolayısıyla henüz küçük bir işletme iken küçük kaynağa ihtiyaç duyan kuruluş, ilerleyen zamanlarda kaynak ihtiyacı arttığında düşük maliyetler karşılığında ve kısa bir süre içerisinde bunu gerçekleştirebilir.

Kamuda Çeviklik: Değişken ortamın şartlarına göre hızlı adapte olabilme yeteneği çeviklik olarak ifade edilebilir. Kamu alanında çeviklik ise, sunulan hizmetlerin vatandaşların ihtiyaçları doğrultusunda şekil alabilmesi, ihtiyaçlara ve sorunlara yönelik uyum sağlayabilmesi yeteneğidir (Parker ve Bartlett, 2008). Burada önemli bir husus kullanıcıların gereksinimlerine göre hızlı tepkiler ortaya koyabilmek, her alanda ve sürekli olarak erişim sağlayabilmek, ihtiyaca uygun ve verimli hizmetlerin sunulmasını gerçekleştirmektir. Bu hizmetleri imkan sağlayan b-devlet uygulamalarının geliştirilmesi hizmetlerin sunulması için ihtiyaç duyulan zaman ve bütçenin kısıtlı olması gibi nedenlerden dolayı kolay olmamaktadır. Halbuki Bulut hizmetlerinde bu işlemler dakika gibi çok kısa süreler

içerisinde toplanabilmekte, taşınabilir, elektronik ortamlarda kullanılabilir, zaman ve mekan sınırı olmaksızın her yerden erişim sağlanabilir.

Kullanıcıların ihtiyaçlarına göre kaynakların belirli bir kısmı, hizmetlerin hızlı sunumunun gerçekleştirilebilmesi için Bulut hizmet sağlayıcısından kiralalanabilir. Bu sağlayıcılar kamu ya da özel sektör sağlayıcı kuruluşu olabilir. Kaynakların artırılabilmesi işlemi, hizmet sağlayıcı bilgilendirilmesi ile birlikte kolaylıkla ve hızla gerçekleşmektedir. Bu bakımdan hizmetlerin düşük maliyetlerle başlatılabilmesi ve kullanıcılardan gelen isteklere göre kolayca genişletilebilmesi mümkündür. Bu aşamadan sonra b-devlet hizmet sağlayıcıları kısa vadeli ihtiyaçların karşılanması sonucunda uzun vadeli stratejilerin geliştirilmesini, vatandaşların eğilimlerinin yönlendirilmesini, yeni fırsatların oluşturulmasını, muhtemel sorunların tahmin edilerek önlenmesini amaçlayan çalışmalar gerçekleştirebilir. Sonuç olarak Bulut hizmetleri sayesinde kaynakların hızlı bir şekilde temin edilmesi, maliyetlerin düşürülmesi, ihtiyaca göre dinamik bir şekilde ölçeklendirilebilir olması sayesinde b-devlet hizmetlerinin çeviklik özelliği artacaktır.

Güvenlik ve Kullanılabilirlik: Kamu kurumlarının vatandaşlara sağladığı b-devlet hizmetleri İnternet sayesinde her yerden ve her zaman ulaşılabilir olmaktadır. Kurumlar bazı hizmetlerin çalıştırılabilmesi için normalde kurum içerisinde çalışmakta olan veri tabanlarına ihtiyaç duymaktadırlar. Fakat bu hizmetlerin vatandaşlar tarafından kullanılması, hizmetin reddedilmesi saldırısı gibi güvenlik sorunlarının yanında, elektriğin kesilmesi, disk hataları, ve sistem çökmesi gibi bir takım sorunlara bağlı olarak kesintiye uğrayabilir. Bu hizmetleri güvenilir olmasını sağlamak ve hizmetlerin sürekliliğinin sağlanması açısından veri merkezlerinin yedeklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Fakat bu merkezlerin kurulması ekonomik açıdan maliyetli olmaktadır. Dolayısıyla Bulut hizmet sağlayıcıları, müşterilerine karşı itibarını koruyabilmesi için, sunduğu hizmetlerinde kullanılabilir ve güvenilir olmasını sağlamak zorundadır. Farklı yerlerde konumlanmış olan sunucuları desteklemesi nedeniyle Bulut mimari yapısı güvenilirliği yüksek, kullanılabilir ve verilerin kolayca kurtarılmasını sağlayabilir.

Talep Üzerine Self Servis: Bulut hizmetlerinde geleneksel bilişim sistemlerinin aksine, kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun işlem gücü ya da depolama boyutu şeklinde kaynakların miktarının otomatik bir şekilde ayarlanabilmesi, istenildiğinde kaynak miktarlarının değiştirilmesi gibi hizmetler sunmaktadır. Bulutun sahip olduğu bu özellik b-devlet uygulamaları açısından son derece uygundur. Çünkü kamu hizmetlerinin kullanım düzeyleri,

bedelli tarihleri ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre sürekli olarak değişkenlik göstermektedir. Hizmetin kullanılmasına ilişkin kullanıcılar, beklenenden önce dalgalanmalar meydana getirebilir, Bulut hizmetleri ise böylesi bir durumla kolay bir şekilde başa çıkabilmektedir (Mell ve Grance, 2011).

Basitlik: Ucuz istemcilerin dışında bilişim kaynakları bulunmayan kuruluşlar için, Bulut hizmetlerinin kullanılması geleneksel bilişim hizmetlerine göre daha basit görülmektedir. Çünkü kaynakların temin edilebilmesi Bulut sağlayıcılar tarafından gerçekleştirildiği için son derece basit olmaktadır. Ayrıca kaynakların kullanıldığı kadar ödenmesi sayesinde de maliyetlerin düşük olması sağlamaktadır. Burada ihtiyaç duyulan kaynaklar daima kullanıma hazır olup ihtiyaç duyulan kapasiteler kullanıcıların talebine göre verilmektedir. Bununla birlikte kaynakların bakımının yapılması sağlayıcıların işi olarak görülmektedir. Kaynakların yedeklenebilir ve uygulamalar arasında değiştirilebilir olması nedeniyle hizmet sunumları kesintiye uğramadan devam etmektedir. Dolayısıyla kamu kurumları bilişim altyapıları gibi asıl amaçlarının dışındaki görevler için ekstra uğraşı göstermeyecekler, bu durum ise vatandaşlara sunulan hizmetlerin niteliğin artırılmasına imkan sağlayacaktır.

Kesintisiz Güncelleştirme: Günümüzde teknolojiler her geçen gün gelişmekte ve değişmektedir. Buna bağlı olarak hizmetlerin uyumunun artırılması ve performanslarının geliştirilmesi için yeni teknolojilerle uyumlu hali getirilmesi gerekmektedir. Ancak bu durum kolay olmamakta, verilerin aktarılması için sistemin belirli bir süre kapatılarak güncelleştirmelerin yapılması sağlanmaktadır. Dolayısıyla hizmetlerde belirli süreler için kesintiler meydana gelebilmektedir. Bulut hizmetleri sayesinde bu sorun aşılakta, hizmetlerin kesintisiz devam etmesi ve sistemlerin güncellenmesi sağlanabilmektedir. B-devlet hizmetlerinin de Bulut altyapısını kullanması nedeniyle, bu güncellemeler esnasında hizmetler kesintiye uğramazlar.

Ölçülebilir Hizmet: Hizmet sağlayıcılar kaynakların kullanılması ve ücretlerin belirlenebilmesi için, kullanıcılarla beraber bir takım ölçme araçlarını kullanmaktadırlar. Buradan kaynakların kullanılması izlenmekte, ölçülmekte ve her iki tarafa rapor edilmektedir. Bu ölçülebilirlik, kamu hizmetlerinin en yüksek oranda kullanıldığı zamanlar için ölçümler sağlaması nedeniyle, b-devlet hizmetlerini desteklemektedir (Mell ve Grance, 2011).

Küresel Erişim: Bulut hizmet platformlarına zaman ve konumdan bağımsız olarak İnternet aracılığıyla erişim sağlanmaktadır. Dolayısıyla insanların aynı arayüzleri kullanmak

suretiyle her yerde ve her zaman uygulamalara erişimi sağlanmaktadır. Özellikle mobil hizmetleri yaygınlaşması ile mekandan bağımsızlık özelliği daha da aktif hale gelmiştir. Örnek olarak belirli insan grubunun ekip çalışması yapmak suretiyle farklı konumlardan, aynı anda ortak bir proje üzerinde çalışmaları mümkün olabilmektedir. Yalnızca burada dikkat edilmesi gereken husus kullanıcıların sahip oldukları İnternet bağlantısının hızlı ile ilgili durumdur. İnternet alanında meydana gelen bu gelişmeler Bulut altyapısına dayalı b-devlet hizmetlerini kullanılabilir hale getirmektedir.

Yeşil Teknoloji: Geleneksel bilişim teknolojilerinde kamu kurumları b-devlet altyapısı üzerinden hizmetlere ilişkin süreçleri gerçekleştirebilmek amacıyla çok sayıda veri merkezine ihtiyaç duymaktadır. Bununla birlikte sistemlerin güvenilirliğinin artırılabilmesi için, veri merkezlerinin yedekli kurulması zorunlu olarak görülmektedir. Fakat bu merkezlerin enerji tüketim miktarları da daha fazla olacaktır. Buna karşılık Bulut hizmetleri sayesinde çok sayıda merkezi bir yerde toplanmış olması sonucunda kaynakların enerji tüketimi minimum seviyeye inmiş olacaktır. Dolayısıyla kurumlar enerjiden tasarruf sağlayacak ve gelişimleri devam etmiş olacaktır. Yapılan araştırmalar sonucunda kurumların enerjiden tasarruf sağlamak amacıyla Bulut hizmetlerini tercih ettikleri görülmektedir. Hizmetlerin Buluta aktarılması sonucunda kurumlar %90 civarında bir enerji tasarrufu sağlayabilecektir (McKendrick, 2011).

2.6.2. Kamuda Bulut Bilişim Kullanımına Yönelik Sorunlar

Bütün teknolojik süreçlerde görüldüğü gibi Bulut hizmetlerinde de birtakım zorluklar bulunmaktadır. Dolayısıyla b-devlet sisteminin benimsenmesinde bu zorluklara dikkat edilmesi gerekmektedir. Bulut Bilişimin zorluklarına ilişkin bazı sorunlar şu şekildedir:

Güvenlik ve Gizlilik: B-devlet alt yapısı açısından en önemli önceliklerden bir tanesi yüksek güvenliği salınarak hizmetlerin kullanıcılara güvenilir şekilde sunulmasıdır. Fakat bazı ülkelerde Bulut hizmetlerinin verilerin toplanması ve uygulamaların çalıştırılması gibi süreçlere ilişkin güvenlik endişeleri nedeniyle, bu hizmetlerin kullanılması gerekebilmektedir. Verilerin kaybolması ve kimlik avı gibi yaygın sorunlar sebebiyle bu endişelerin ortaya çıktığı görülmektedir. Ayrıca Bulut hizmetlerinin kaynakları ortak havuzda toplaması ve çoklu kiracı modelini kullanması da kullanıcılar açısından güvenlik riski olarak görülmektedir (Kuyoro, Ibikunle ve Awodele, 2011). Burada kullanıcılar verilerin saklanması ile ilgili bilgilere sahip olmadıkları için veri kontrolünü kayb ettikleri düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Bu sorunun açılabilmesi amacıyla bazı ülkelerde verilerin

güvenliğinin sağlanması için kurulum ve altyapılar üzerinde kontrol imkanı artıran topluluk ya da özel mimarilerin kullanılması sağlamaktadır. Ancak, Yıldırım (2009) Bulut Bilişim tamamen güvensiz ortam oluşturduğu görüşünü tümüyle onaylamamakta, bunu da Bulut Bilişim hizmetini sağlayan kuruluşların önemli kaynaklar ayırarak büyük yatırımlar yaptıkları için en iyi bilişim uzmanları ile teknolojinin gerektirdiği güvenlik uygulamalarını uygulayacaklardır.

Ekonomik Sorunlar: Bulut hizmetlerinin maliyet tasarrufu sağlığına dair çok sayıda çalışma ve kanaatler olmasına rağmen bunun aksini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Kurulum maliyetleri, uygulama maliyetleri ve bakım gibi açılarda çok sayıda önemli tasarruflar sağlaması bakımından b-devlet alt yapısında Bulut kullanımı desteklenmektedir. Fakat IDC'nin 2009 yılında gerçekleştirmiş olduğu çalışma sonucunda kullanıcıların, Bulut hizmetlerinin daha pahalı olacağı kaygısını taşımakta oldukları ortaya çıkarılmıştır (Gens, Mahowald, Villars, Bradshaw ve Morris, 2009). Bu kaygılar, kullanıcıların kendilerine ayrılmış olan bütçeden daha fazlasına ihtiyaç duymaları durumunda ne olacağı endişesine dayanmaktadır. Kaynakların Bulut platformlarına aktarılması altyapı maliyetlerini azaltacak olmasına rağmen hibrit ve topluluk bulutu için veri trafiği maliyetlerinin artabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla kamu kurumlarının hazırlayacakları modellere göre, farklı mimari değer üzerinde ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir (Kuyoro vd., 2011).

Veri Koruma ve Uyum: B-devlet hizmetlerinde çoğunlukla kritik veriler tutulmakta ve iletilmektedir. Dolayısıyla verilerin korunmasına daha da önem verilmektedir. Belli bir ülkede uygulamalar ülkeye ait verilerin diğer ülkelere hareket etmesine izin vermemektedir. Dolayısıyla hizmet sağlayıcıları bu hukuki düzenlemelere uygun olması gerekmektedir. Ayrıca hizmet sağlayıcıların dünyanın farklı bölgelerinde düşük maliyetli olarak hazırladıkları veri merkezlerinin kullanılması hukuksal sorunlar meydana getirmektedir. Dolayısıyla kullanıcılar verilerin uluslararası transferinde kaygılı davranmaktadırlar (Lewis, 2013). Bulut hizmetlerinin devletler tarafından benimsenmesinin önündeki en önemli engel, Bulut hizmeti sağlayıcılarının maliyetleri düşürebilmek amacıyla daha ucuz ve güvenli yerleri tercih etmelerinin yanında dünyanın geneline ilişkin veri merkezlerini tutmaları görülmektedir. Verilerin oluşturulması ve dağıtılması aşamaları arasında geçen bütün süreçlerde gerekli şekillerde verilerin korunması zorunludur. Avrupa'daki uygulamalara bakıldığında yalnızca ilgili ülkelerdeki verilerin toplanabilmesi için kamu bulutlarının kurulması sağlanmış fakat açık Bulut platformları tercih edilmemiştir (Zwattendorfer, Stranacher, Tauber ve Reichstädter, 2013).

Birlikte Çalışabilirlik ve Veri Taşınabilirliği: Bu sorunlar çoğunlukla kullanıcıların kullanmakta oldukları hizmet sağlayıcılardan daha iyi bir sağlayıcı bulmalarına rağmen, verilerin ve uygulamaları aktar alabilme sorunu nedeniyle, mevcut sağlayıcıya bağlı kalınmasını gerektirmektedir. Bu sorunun çözümü olarak hizmet ve arayüzlerin standart hale getirilerek hizmet sağlayıcılar arasındaki birlikte çalışabilirliğin sağlanmasıdır. Ancak Bulut hizmet sağlayıcılarının veri ve uygulamaları taşınmasına karşı özel yöntemler kullandıkları görülmektedir. Çünkü hizmet sağlayıcılar sahip oldukları kullanıcıları kaybetmek istemezler. Farklı Bulut hizmetlerinin belirli standartlar çerçevesinde çalışmaması sonucunda, kullanıcıların bir hizmete bağlı kalmasını zorunlu kılmaktadır (Lewis, 2013). Ayrıca kişilere özel Bulut API'lerinin bulunması Bulut hizmetleri ile eski sistemlerin entegre edilmesini zorlaştıran unsurlardandır. Verilerin taşınabilir olması ve birlikte çalışabilme olanağının sağlanabilmesi amacıyla bazı ülkeler özel kamu bulutları kullanarak açık kaynak standartlarını ve açık kaynak bileşenlerini kullanmaktadırlar (Zwattendorfer vd., 2013).

Hizmet Seviye Anlaşmaları (SLA): Hizmetlerin ya da verilerin sağlayıcılara aktarılması aşamasında güvenlik, kalite, kaynak performansı ve kullanılabilirliğin sağlanabilmesi amacıyla kurumlar tarafından yapılması gereken bir anlaşmadır. Burada önemli bir sorun farklı kurumların farklı güvenlik ihtiyaçlarına sahip olması nedeniyle, sağlayıcıların bu ihtiyacı karşılamak da zorlanmasıdır. Servis sağlayıcılar kaynakların tahsis edilmesi ve farklı ihtiyaçların karşılanabilmesini sağlamak zorundadırlar. Bu durum ise hizmet sağlayıcıların uygulamada sorun yaşamalarına yol açmaktadır (Zwattendorfer vd., 2013).

Kimlik ve Erişim Yönetimi: B-devlet hizmet uygulamaları sahip oldukları özel veriler nedeniyle güvenirliliği yüksek kimlik ve doğrulama yöntemleri ne ihtiyaç duymaktadırlar, ancak mevcut Bulut uygulamalarının bunu sağladığı söylenemez. Çünkü farklı uygulamalarda farklı hesaplar ve kullanıcı rolleri kullanarak aynı kişilerin yetkilendirilmesi hem hizmet sağlayıcılar hem de kurumlar açısından hizmetlerin yönetilmesini zorlaştıran unsurlardandır.

Denetim: Kurum ya da kuruluşların verilerinin saklanması gerekli sözleşmelere uygun olup olmadığının denetlenme olanağı bulunmamaktadır. Dolayısıyla b-devlet hizmetleri açısından özel politikalara ve düzenlemelere uygun biçimde bulut hizmetlerinin benimsenmesine ilişkin ihtiyaçların karşılanması amacıyla, daha çok araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Buluta Aktarım: Bu sorunun nedeni Bulut hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve desteklenmesine ilişkin standartların henüz açıklanmamış olmasıdır. Geleneksel hizmetlerin Buluta aktarılmasının kaynakların benzerlik ve farklılıklarına göre değişen şekilde maliyetleri bulunmaktadır. Bulut hizmet sağlayıcılarının b-devlet hizmetlerine yönelik bazı standart platformları bulunsu bile, sağlayıcılar tarafından desteklenmemiş ancak b-devlet uygulamalarında çalışmakta olan hizmetler bulunmaktadır. Bu farklılıkların azaltılabilmesi için iş yükü, kullanıcı kimliği Bulut depolama ve yönetim API'leri gibi bir takım ortak konularda çalıştırması gerekmektedir. Bu ortak noktaları tesis edilmesi sayesinde aktarım ile ilgili sorunlar azalacaktır (Lewis, 2013).

2.6.3. Kamuda Bulut Kullanımı ile İlgili Modeller

Avrupa'da 2009 yılında, Bulut hizmetlerinin çeşitli sektörlerdeki kullanımının verilmesine ilişkin yapılan araştırmaya göre Bulut hizmetleri başta finansal (%12), iş ve yönetim (%10), endüstriyel üretim (%10), telekomünikasyon (%9), kamu yönetimi (%7), sigortacılık (%6) gibi hizmetler olmak üzere çeşitli alanlarda kullanıldığı görülmektedir (Petty ve Goasduff, 2009). Bulut hizmetlerinin kamudaki kullanım modelleri ve sağladığı avantajlar aşağıda verilmiştir;

Finansal Hizmetlerde Bulut Bilişim Modeli: Bu sektör günümüzde önemli sorunlarla karşı karşıya gelmektedir. Finans sektöründeki müşterilerin sürekli artan beklentileri, veri yığınları, değişen şartlara uyum sağlama, verilerin güvenlik sorunları gibi durumlar bunlardan bazılarıdır. Önemli ölçüde bilişim teknolojileri hizmetlerine dayalı olan finansal hizmet şirketlerinin, Bulut hizmetlerinden etkili bir şekilde faydalanmaları beklenmektedir. Bu hizmetlerden maliyetlerden tasarruf sağlama, kaynakların azaltılıp artırılabilmesi, hizmetlerin müşterilere hızlı sunulabilmesi, verilerin sanallaştırması, veri standardizasyonu, mobil olarak verilere ulaşabilme gibi durumlar Bulut hizmetlerinin benimsenmesinde teşvik edici faktörlerdendir.

Farklı uygulamaların aktararak Bulut hizmetlerinden faydalanabilmesi için finansal hizmet şirketlerinin çok sayıda fırsatları bulunmaktadır. Bu kapsamda faturalandırma, seyahatleri yönetme ve işe alma gibi süreçler kolaylıkla Bulut ortamına taşınabilir. Farklı sağlayıcılar tarafından sunulan teklifler değerlendirilerek veri merkezlerinin yönetilmesi, verilerin depolanması ve kurtarılması gibi birtakım işlemlerin sözleşmeler bağlamında Bulut sağlayıcılara aktarılması mümkündür. Şirketlerden yalnızca bir kısmı kendi uygulamalarına yönelik Bulut hizmetlerini kullanmaktadır. Ancak IaaS sağlayıcılarının sunduğu barındırma

hizmetleri sayesinde hibrit ve topluluk hizmetlerindeki uygulamalar, diğer firmaları da kendi uygulamalarını Bulut altyapısına taşımaları konusunda teşvik etmektedir. Esasında analitik ve raporlama uygulamaları ve toplu iş süreçleri gibi uygulamalar Bulut hizmetlerine taşınabilme açısından önemli hizmetlerdir (Garg, Versteeg ve Buyya, 2011). Bununla birlikte Bulut hizmetlerinin kullanıcılar tarafından benimsenmesinin önünde verilerin gizliliği ve güvenliği, hizmetler arasındaki uyum, standartların olmayışı ve kullanılabilirlik sorunları önemli engeller olarak halen durmaktadır.

Kamu Yönetimi Alanında Bulut Bilişim Modeli: Bulut hizmetlerinin günümüzde kamu alanında kullanılmaya başlanması ve her geçen gün yaygınlaşması sağlanmaktadır. Geleneksel hizmetlerin yerine günümüzde kamu hizmetlerinin neredeyse tamamının diğer kurumlarla entegre biçimlerde çalışması zorunluluğu, Bulut uygulamalarının kamusal alanda yaygınlaşmasını en önemli nedenidir. Bu hizmetler sayesinde verilere farklı sunuculardan ve yerlerden erişim sağlanması, farklı verilerin farklı kullanıcılar tarafından ortak şekilde kullanılabilmesine imkan sağlanmaktadır. Örnek olarak e-devlet uygulaması kullanarak kişisel bir hizmet talep eden kişinin nüfus bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla kişi vergi borcunu ödeyecek olsa bile nüfus bilgileri gerekmemekte ve bu sayede kurumlar arası veri aktarımı, entegrasyonu sağlanmış olmaktadır. Bulut hizmetleri sayesinde bu veriler diğer kurumlarında rahatlıkla ulaşabileceği formatta sunulmaktadır. Örnek olarak vatandaşların su, elektrik, emlak ve vergi gibi hesaplamalarında tapu kayıtları kullanılmaktadır. Kurumların personel kayıtlarının tutulması, özlük işlemleri ve maaş gibi durumlar için Maliye Bakanlığı ile Devlet Personel Başkanlığı ortak şekilde çalışabilmektedir. Kamu harcamalarına ilişkin muhasebe kayıtlarının tutulması da konu ile ilgili verilebilecek başka bir örnektir. Bulut hizmetleri ayrıca belediyeler açısından bir kent rehberi, trafik ve yol durumu, e-imar gibi büyük veriler içermekte olan bilgi sistemleri uygulamalarının işletilebilmesi açısından verilerin temin edilmesinde önemli imkanlar sağlamaktadır. Bilişim kaynaklarının temin edilebilmesi ile ilgili yeterli ölçüde kaynak, zaman ve tecrübesi bulunmayan kamu kurumlarına Bilişim kaynakları hizmeti servis olarak altyapı (IaaS) tarafından sunulmakta iken; Bulut hizmetleri sayesinde farklı kuruluşlardaki benzer türdeki hizmetlere yönelik kullanılmakta olan uygulamalar servis olarak platform (PaaS) özelliği sayesinde kolaylıkla işletilmektedir. Ayrıca verilerin gizliliği ile ilgili yasal sınırlamalar gerektirmeyen uygulamalara yönelik yazılımların kiralanması servis olarak yazılım (SaaS) özelliği sayesinde önemli ölçüde zaman ve maliyet açısından tasarruf sağlamakta, hizmetlerin kalitesini artırmaktadır.

Telekomünikasyon Hizmetlerinde Bulut Bilişim Modeli: Bu sektörlerde Bulut hizmeti servis sağlayıcılar ve ağ donanımı açısından verimliliğin artırılması için teknoloji ve yeni iş fırsatları sunmaktadır. Verimliliğin artırılabilmesi amacıyla geleneksel faydanın dışında, Bulut teknolojilerinin ürün tabanlı modeli bırakarak servis tabanlı modelleri geçiş sağladığı görülmektedir. SaaS özelliği Telekom altyapı özellikleri ile birlikte teslimat süresi, esneklik, maliyetlerin düşürülmesi gibi açılardan önemli faydalar sağlamaktadır. Bulut teknolojilerinin Telekomünikasyon kuruluşları tarafından kullanılması hizmet kalitesinin artırılması ve güvenlik altyapısı nedeniyledir. Bulut hizmetleri ile ilgili şimdiye kadar yapılmış olan çalışmalar ve uygulamalar maliyetlerin düşürüldüğü, sanallaştırmanın gerçekleştiği ve kaynakları bir araya toplaması açısından etkileyici sonuçlar ortaya koymuş, bunun yanında kaynakların isteğe bağlı şekilde servis edilmesine imkan sağlamıştır. Fakat güvenlik ve ağ hizmet seviye anlaşmalarının gereğinin yapılması gibi bazı konular açısından çalışmaların henüz yetersiz kaldığı söylenebilir.

İş modelleri ve çalışma şekilleri açısından SaaS ile barındırılan ve yönetilen hizmet yaklaşımları arasında önemli farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklar arasında teknolojik faktörler de olduğu söylenebilir. SaaS özelliği sayesinde kullanıcıların değişen talepleri ve değişkenlik gösteren maliyetler açısından, meydana gelebilecek yüksek maliyetlerin kontrol altına alınmasına katkı sağlayan, maliyet risklerini düşüren ve bununla birlikte hizmetlerin kurulumunun hızlı bir şekilde gerçekleştirilerek kullanıcıların sunulmasını kolaylaştırmaktadır. Bu özellik bazı zorlukları da ortaya çıkarmaktadır. Gerçek zamanlı hizmetlerin en önemli özelliklerinden bir tanesi performans özelliklerinin uçtan uca sağlanmasıdır. Bu ihtiyaçların Bulut hizmetleri kapsamında performans sağlamaları için ihtiyaç duyulan hizmet seviye anlaşmalarının düzenlenmesi gerekmektedir. SaaS mimarisinin Telekom sektöründe ortaya çıkardığı zorluklardan biri de kullanıcıların çok olması ile ilgilidir. Geleneksel yapılar içerisinde aynı kaynak için rekabet içerisinde olan farklı uygulamaları müdahalesi olmamasıdır. Burada kullanıcılar kendisine tahsis edilen donanımlar üzerinde çalışmaktadır. Fakat Bulut sisteminde ise tam tersi bir durum söz konusu olup çok sayıda telekom ağının bulunmasına bağlı olarak güvenlik ve performans açısından sorunların ortaya çıkabileceği öngörülmektedir. Dolayısıyla sağlayıcılar bu özellikleri kullanıcılara garanti etmek durumundadırlar (Vajda vd., 2012).

Eğitimde Bulut Bilişim Modeli: Öğretim görevlileri, okul yöneticileri, idari personeller ve öğrenciler farklı rollere sahip kullanıcıların olabileceği eğitim bulutları, kamu alanında Bulut hizmetlerinin etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayacak alanlardan biridir. Bu hizmetler

kapsamında kullanıcıların rollerine uygun şekilde atamalar yapılabilmekte ve bu rollere uygun şekilde hizmetlilere erişim sağlanmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin, öğretmenleri tarafından sağlanan öğretim materyallerine mekan ve zamandan bağımsız bir şekilde elektronik cihazlar kullanmak suretiyle İnternet üzerinden erişim imkânına sahiptirler. Öğretmenler kendilerine ilişkin konu anlatımları, ödevler ya da testler gibi verileri sisteme yükleme imkanına sahiptirler. Bu sistem sayesinde öğretmenler, öğrencilerini daha yakından takip edebilecek ve hata yaptıkları konuları doğru bir şekilde tespit edebileceklerdir. Ayrıca öğrencilerin çevrimiçi olarak ders materyallerini kullanabilmeleri, bunlar sayesinde dersleri hazırlanabilmeleri ve dersleri tekrar etmeleri mümkün olmaktadır. Bulut hizmetlerinin kullanılması sayesinde kurumsal yapılar içerisinde, eğitim materyallerinin diğer kurumlarla da paylaşabilmesine imkan vermesi açısından, maliyetlerin düşürülmesi mümkün olmaktadır. Buradaki hizmetlerin ve araçların önemli bir kısmı kolaylıkla Bulut hizmetlerine aktarılabilmekte SaaS, PaaS ve IaaS şeklinde doğrudan kullanılabilmesi mümkün olmaktadır. Eğitim ile ilgili Bulut hizmetleri tarafından sağlanan yararlardan bazıları şu şekildedir:

- Ders dağıtım platformlarını çevrimiçi olarak sunulabilmesi,
- Ödevlerin ve testlerin çevrimiçi sunulabilmesi,
- Projeler üzerinde birlikte ve işbirliği içerisinde çalışabilmeye imkan vermesi,
- Derslere katılıma katkı sağlaması,
- Raporlama araçları sunması,
- Tasarlama, modelleme ve araştırmaya kolaylık sağlaması,
- Bilişim teknolojileri işleriyle uğraşmak yerine eğitsel içeriklere odaklanmayı sağlaması,
- Ses, video ve e-posta gibi özelliklerde işbirliği sağlaması.

Sağlıkta Bulut Bilişim Modeli: Sağlık hizmetlerinde Bulut Bilişimin kullanılması zaman içerisinde önemli role sahip olmuştur. Bu bağlamda tıbbi kayıtların (EMR), kişisel sağlık kayıtlarının (PHR), Elektronik sağlık kayıtlarının (EHR), hastaların güvenliğinin, hasta başına klinik ve demoŞekil bilgilerin ya da verilerin Entegrasyonu sağlanarak, sistemin erişime açılabilmesi, Bulut hizmetlerinin sağlık alanında gelişmesine imkan sağlayacaktır. Doktorların ya da hastaların bulundukları yer önemli olmaksızın ilgili verilerin izlenebilmesi, hastaların memnuniyetinin artması ve kliniksel sonuçların gelişmesinde anahtar rol oynamaktadır. Bulut hizmetleri sayesinde sağlık alanında önemli faydalar ortaya çıkmaktadır. Bu hizmetler sayesinde doktorlar diğer klinik, hastane ve kendi kliniklerinin

ortak sistemi sayesinde ilgili verilere bir noktadan erişim sağlayabilmek de iken bu durum geleneksel bilişim teknolojilerinde mümkün değildir. Bununla birlikte sağlık verilerinin farklı uygulamalar ve bölümler arasında paylaşılabilmesi gerekli olup, bu paylaşımlar zamanında gerçekleştirilmediğinde tedavilerin gecikmesine neden olabilecektir. Bu nedenlerden dolayı hizmetleri sağlık kuruluşları açısından önemli faydalar sağlamaktadır. Ayrıca hastalar açısından sağladığı faydaların yanında kurumsal işleyişi de hızlandırmakta, kurumun verimliliğini artırmaktadır. Bulut hizmetlerinin sağlık alanında sağlamış olduğu faydalardan bazıları şu şekilde ifade edilebilir:

- Klinik araştırmalarında meydana gelen büyük verilerin işlenmesi imkanı,
- Tıbbi kayıtların ve arşivlerin elektronik olarak yapılması,
- Muayenelerin video konferanslar aracılığı ile yapılabilmesi,
- Telefon aracılığıyla tedavi imkanı,
- Kliniksel ilaç denemelerine ilişkin büyük görüntü ve verilerin kaydedilmesi,
- Sağlık kuruluşları arasında bilgi paylaşımının sağlanması,
- Maliyet, etkinlik, performans ve tedavi gibi durumları analiz edebilecek araçlar sunması

2.7. Yerel Yönetimlerde Bilişim Sistemleri

Yerel yönetimlerde Bilişim sistemleri giderek yaygınlaşmış ve merkezileşmiştir. Bunlardan önemli olanları özellikle Bulut Bilişimi kullanım alanlarını arttırdığı için aşağıda anlatılacaktır.

2.7.1. e-Belediye

Yerel yönetimlerde teknolojinin ilerlemesiyle e-Belediye ortaya çıkmış ve İnternet üzerinden işlemler yapılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte teknolojinin ilerlemesiyle farklı istekler ve ihtiyaçlar doğmuştur. Gelişen e-Belediye ile EBYS (Elektronik Belge Yönetim Sistemi) kullanımı artmıştır (Kaya, 2017).

Çevre ve Şehircilik, İçişleri, Kalkınma Bakanlığı'nın 2017 yılındaki imzaladığı protokolle belediye yazılımlarının merkezi sistemin altyapısında çalışan ve bunları bütünleştirmeyi amaçlayan e-Belediye sistemi oluşturmuştur. Tüm belediyelerin 2019 yılı sonuna kadar sistemi kullanmaya başlaması beklenmektedir. Buna ek olarak Yönetim Bilgi Sistemleri ile Coğrafi Bilgi Sistemleri modülleride eklenmiştir (İçişleri Bakanlığı 2018).

2.7.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Yomraoğlu'na (2009) göre Coğrafi bilgi sistemleri (CBS), işlemlerin bütünlüğü ile ulaşılan grafiksel olan ve grafiksel olmayan verilerin bir araya getirilmesini, korumasını, analiz edilmesini ve sunulmasını yerine konum bazlı getiren bir bilgi sistemidir.

Yerel yönetimler CBS'yi sunduğu kolaylıklardan dolayı e-Belediye sisteminin gelişmesiyle birçok alanda teknik altyapı hizmetleri, imar uygulamalarında, kentsel yönetim gibi birçok alanda kullanmaya başlamıştır (Kaya, 2017).

2.7.3. Kent Bilgi Sistemi

“Kent Bilgi Sistemi (KBS), bir kente ait grafik ve grafik olmayan verinin temin edilmesi ve uygun bir mekansal bilgi sistemi ortamında güncellenerek yönetilmesi suretiyle kent yönetimi ve kentli hizmetlerinin sunumunda etkili çözümler sunan, CBS destekli bir sistemdir” (Çubuk, 2015, s. 69). Ayrıca kentin coğrafi özelliklerini, sosyal alanını, ekonomik alanını, altyapı sistemlerini, güvenliğini ve birçok alandaki bilgileri kapsar.

KBS'ler kentle ilgili en son bilgiye ulaşılmasını sağlayan vatandaşın hizmet almak için ihtiyaç duyduğu kente uygun en güncel ve edindiği bilgiler ışığında çözümleme yapmasını sağlayan Büyükşehir Belediyelerinin harita tabanlı bilgi sistemleridir (Akman, Özasan, 2018). Belediyelerin vatandaş odaklı hizmet verebilmesi için doğru ve hızlı erişebilecek bilgilerdir.

2.7.4. Akıllı Kentler

Yerel yönetimlerde ilk başta Bilgi Teknolojileri kullanarak hizmet erişimi veren uygulamalardan sonra e-Belediye ya da Kent yönetim sistemleri kullanılmaya başlanmış ve ilerleyen zamanlarda Bulut Bilişimle birlikte gelişerek günümüzde bir sonraki adım olan akıllı kent uygulamalarına geçilmeye başlanmıştır (Akgül, 2013). Bununla birlikte akıllı kent uygulamaları: kişiyi tespit eden uygulamalar, istenilen bilgilere hızlı ulaşımı sağlayan; binalar, meydanlar, istasyonlar, otoparklar, alışveriş merkezleriyle ile insan etkileşim benzeri Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) uygulamalarıyla birlikte insan hayatına kolaylık getirmeye başlamıştır (Akgül, 2013).

3. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Creswell (2017) karma yöntemleri

Araştırmacının, araştırma problemlerini anlamak için hem nicel veriler (kapalı uçlu) hem de nitel veriler (açık uçlu) topladığı iki veri setini birbiriyle bütünleştirdiği ve daha sonra bu iki veri setini bütünleştirmenin avantajlarını kullanarak sonuçlar çıkardığı, sağlık, sosyal ve davranış bilimleri alanında kullanılan bir araştırma yaklaşımı (s.2)

olarak tanımlamaktadır.

Nicel araştırmacılar, araştırmalarını “dünyanın keşfedilebilecek gerçeklerden oluşan ‘tek gerçektir’ inancına dayandırır” (s. 12) ve amaçları genelleme yapmak, tahminlerde bulunmak ve nedensellik ilişkilerini açıklamaktır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). Gurbetoğlu (2018)’e göre nicel araştırmalar yapılarak genelleştirilebilir sonuçlar üretilmesi mümkündür. Bu çalışmada da nicel yöntemle yerel yönetimlerde bulut bilişim kullanımı araştırarak genel bir fikire sahip olmak amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmada nicel araştırma türlerinden betimsel araştırma yöntemi olan tarama (survey) modeli uygulanmıştır. Betimsel araştırmalar; yaşananların, hali hazırda var olan durumların neler olduğunun betimlenmesini, açıklanmasını ve ortaya konulmasını amaçlamaktadır (Sönmez ve Alacapınar, 2017). Araştırmaya konu olan olaylar, bireyler ya da nesneler kendi koşulları içerisinde olduğu şekilde açıklanmaya çalışılır. Olayları herhangi bir şekilde değiştirme ve etkileme amaçlanmaz. Bilinmek istenilen olaylar vardır ve ordadır. Önemli olan onu uygun bir şekilde gözlemleyerek belirleyebilmektir (Karasar, 2013). Aynı

yazara göre, tarama modelleri, çok sayıda elemanı bulunan bir evrene ilişkin genel bir yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir kesit örnek üzerinde yapılan çalışmalardır. Tarama yönteminin amacı nesnelerin, toplumların, kurumların, olayların doğasını ve özelliklerini tanımlamaktır (Karasar, 2013).

Yapılan çalışmada açık-uçlu sorular ile konuya daha derinlemesine odaklanılmıştır. Nitel araştırmanın özelliklerinde katılımcının konu ile ilgili günümüz ve gelecekle bakış açısı anlaşılmasına çalışılmıştır (Büyüköztürk vd., 2013).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Türkiye’de yerel yönetimlere bağlı olan Belediyeler oluşturmaktadır. Buna bağlı örneklem olarak ise Büyükşehir ve İl Belediyeleri alınmıştır. Burada amaçsal örnekleme seçilmiştir. Amaçsal örnekleme, yapılan çalışmanın amaçlarına uygun bir şekilde daha zengin bilgi alınabilecek durumların seçilerek bunlardan daha derin bilgi toplanmasını sağlar (Büyüköztürk vd., 2013). Bu çalışmada Büyükşehir ve İl belediyelerinin seçilmiş olmasının nedeni bunların nüfusları daha yoğun olduğundan bilişim hizmetlerinin daha çok ve hızla gelişmesi beklendiği içindir.

Türkiye’de toplam sayısı 1389 olan belediyelerden; Büyükşehir Belediyesi sayısı 30, İl Belediyesi sayısı 51, Büyükşehir İlçe Belediyesi sayısı 519, İlçe Belediye sayısı 403, Belde Belediye sayısı 386 dır. Araştırmanın örneklemini oluşturan toplam 81 Büyükşehir ve İl Belediyesinden (Ek-2); 41 Belediyenin (Ek-3) çalışanlarına Bulut Bilişim teknolojilerini kullanma durumları ve sistemlerinin geliştirilmesi ile ilgili görüşlerine ilişkin anket uygulanmıştır. Anket sonuçları 2017 yılı sonu ve 2018 yıl başı döneminde toplanmıştır. Bu örneklem, evrenin %50,6 sını temsil etmektedir. Katılımcıların ünvana göre demografik dağılımı Tablo 3. te belirtilmiştir.

Bu bağlamda çalışma yapılan belediye çalışanlarının bu teknolojiler hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları kabul edilmektedir. Bu araştırmadan elde edilebilecek sonuçlar Türkiye genelindeki bütün belediyelere genellenebilme imkânına sahiptir.

Tablo 3. Katılımcıların Ünvana Göre Demografik Dağılımı

Ünvan	Frekans (n)	Yüzde (%)
Bilgisayar/Yazılım/Sistem Mühendisi	14	34,1
Tekniker	9	22,0
BİM Müdür/Amir	5	12,2
Elektrik Mühendisi	4	9,8
Programcı/Çözümleyici	4	9,8
Proje Yöneticisi	2	4,8
Destek/Uzman	2	4,8
Bilgisayar Yüksek Mühendisi	1	2,5
Toplam	41	100,0

3.3. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Anket yapılarak araştırmacıdan uzak mesafede olan farklı bölgelere daha kolay ulaşılarak, daha çok kişiye erişerek bilgi toplanılabilir (Büyüköztürk vd., 2013). Araştırmada kullanılan veri toplama aracı daha önce kamuda farklı kurumlarda araştırma yapmak için kullanılan bir ölçektir (Özdaş, 2014). Anket soruları teknolojinin gelişimine ve araştırma sorularına göre uyarlanarak değiştirilmiştir. Özgün ankette 11 madde bulunmaktayken, 5 madde daha eklenerek bu araştırma için 16 maddelik anket formu tasarlanmıştır. Veri toplamak için Google Form kullanılarak çevrim içi anket hazırlanmıştır. Katılımcıların demografik verilerine, mesleki deneyim ve bulut bilişim bilgi düzeylerine ulaşmak ve elde edilen sonuçları değerlendirmek amacı ile anket tekniğinden yararlanılarak çalışan görüşleri hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu anketin uygulanması için Google Form tarafından verilen İnternet bağlantı adresi kullanılmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

İlk aşamada Türkiye Belediyeler Birliğinin (TBB, 2017) Web sitesinden örnekleme dahil olan Büyükşehir ve İl Belediyelerinin e-postalarına ulaşılmış ve 81 e-posta adresine anketlerin bağlantısı gönderilmiştir. Gönderilen e-postalardan geri dönüş sağlanılamamıştır. Daha sonra tek tek Belediyelere telefon edilerek görüşülmüştür, ancak anketlerin bağlantısı

tekrar gönderildiği halde yeterli sayıda yanıt alınamamıştır. Bunun üzerine, hem Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'te bir danışman hem de psikolojik danışmanla görüşme sonucu öğrenilen hitap ve konuşma yöntemi adımlarını uygulayarak ve algıda seçicilik yapılarak tekrar telefon ile görüşülmüştür ve e-posta ile anketlerin bağlantısı üçüncü kez gönderilmiştir. Gönderilen web üzerindeki anketi 81 Belediyeden 51 Belediye yanıtlamıştır. Bunlardan 41 tanesi geçerli sayılarak analize dahil edilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Çalışmada analizler IBM SPSS 20 ve Excel 2010 versiyonu kullanılarak yapılmıştır. Yanıtların verileri Google Form üzerinden alınarak Excel 2010 aktarılmıştır. Excele aktarılan veriler IBM SPSS 20 ile değerlendirilmiştir. Anket, katılımcıların bireysel ve mesleki özellikleri ile katılımcıların bulut bilişim bilgi düzeylerini ölçmeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Tüm değişkenlerin frekans (f) ve yüzde (%) değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen veriler tablo ve grafikler aracılığı ile sunulurken yorumlanmıştır.

4. BÖLÜM

BULGULAR ve YORUMLAR

Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi kapsamında olan bu çalışmanın amacı yerel yönetim kuruluşlarından belediyelerin güncel Bulut Bilişim teknolojileri kullanım durumlarını ve gelecekte kullanmaya ilişkin bakış açılarını öğrenmektir. Belediyelerde Bilgi ve İletişim Teknolojisi stratejileri içinde Bulut Bilişimin yeri, kullanımından gördükleri veya bekledikleri yararlar ve riskler de belirlenecektir.

Bulut Bilişim Teknolojileri; kuruluşların uygulama, hizmet ve depolama ortamının İnternet'e bağlı olan her tür bilgisayar ve yerden erişilebilecek biçimde çalıştırılmasını sağlar. Sanallaştırma ise işletim sistemleri, depolama aygıtları ve uygulama yazılımları gibi bilgisayar kaynaklarının kullanıcılardan soyutlanması yoluyla paylaştırılmasını veya birleştirilmesini sağlar.

4.1. Belediyelerde Bulut Bilişim ve Sanallaştırma Teknolojileri Kullanımı

Araştırma kapsamında tarama çalışması yapılan belediyelerde Bulut Bilişim teknolojilerinin mümkün olan tüm uygulamalarda kullanıldığı durumlar istatistiksel olarak %12,2 düzeyinde olduğu görülmüştür. Belediyelerin %19,6'sında bir kısım uygulamalarda Bulut Bilişim teknolojilerine geçilirken %2,4'ünde pilot olarak uygulandığı belirlenmiştir. Bunların yanı sıra %2,4 belediyede ihale aşamasında bulunduğu, %12,2'sinde planlandığı ve %51,2'sinde ise hala bu teknolojiye geçilmemiş olduğu belirtilmiştir. Belediyede Bulut Bilişim teknoloji kullanım oranları Tablo 4. te sunulmuştur.

Tablo 4. Belediyelerde Bulut Bilişim Teknolojileri kullanımı

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Evet, mümkün olan tüm uygulamalarda kullanılıyor	5	12,2
Evet, bir kısım uygulamalarda kullanılıyor	8	19,6
Pilot olarak uygulanıyor	1	2,4
Uygulanma/ihale aşamasında	1	2,4
Planlanıyor	5	12,2
Hayır, kullanılmıyor	21	51,2
Toplam	41	100,0

Tabloda görüldüğüne göre yarıdan fazla belediyede Bulut Bilişim kullanılmamaktadır (%51,2). Tüm ya da kısmi uygulamalarda Bulut Bilişim kullananlar toplam %34,2; bunun yanı sıra proje aşamasında olanlar toplam %14,6'dır. Özel kurumlar arasında ise BTK'nın yaptırdığı anketi yanıtlayan 116 kurumdan 101'i Bulut Bilişim hizmeti almadıklarını ve söz konusu hizmeti sağlamadıklarını söylemişlerdir (BTK, 2013).

Belediye çalışanlarının verdikleri yanıtlara göre yukarıda belirtilen Bulut Bilişim kullanımı Şekil 6. daki grafiksel olarak gösterilmektedir.



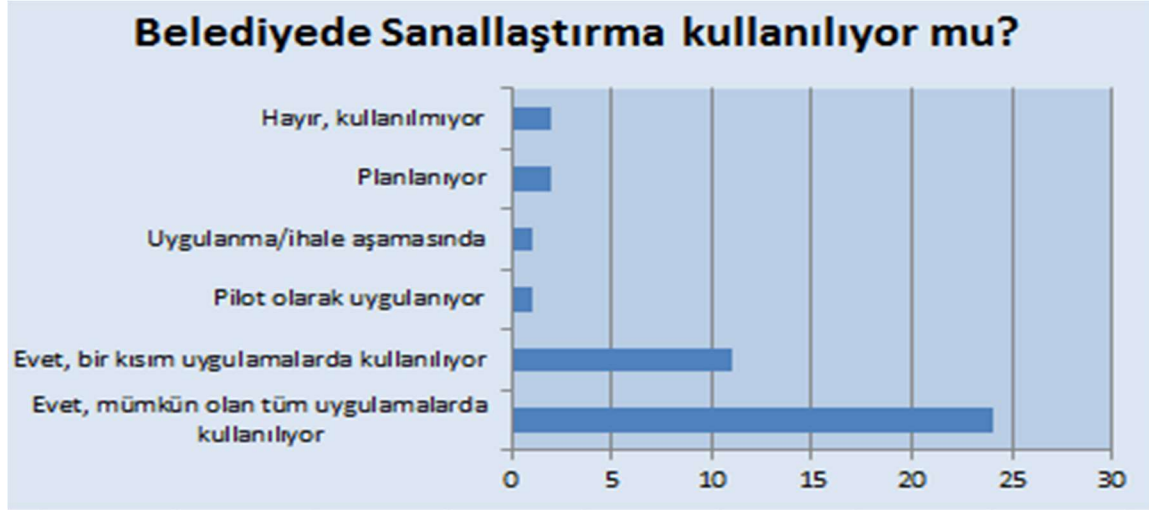
Şekil 6. Belediyelerde Bulut Bilişim Teknolojileri kullanımı

Araştırma kapsamında çalışma yapılan belediyelerin %58,6'sında mümkün olan **tüm** uygulamalarda sanallaştırma kullanılmaktadır. Diğer yandan %26,8'inde bir kısım uygulamalarda sanallaştırma kullanılırken %4,9'unda planlanmakta ve %4,9'unda kullanılmamaktadır. Ayrıca %2,4'ünde pilot olarak uygulanırken diğer %2,4'lük kısımda ise hala ihale aşamasındadır. Belediyede sanallaştırma kullanım oranları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Belediyelerde Sanallaştırma kullanımı

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Evet, mümkün olan tüm uygulamalarda kullanılıyor	24	58,6
Evet, bir kısım uygulamalarda kullanılıyor	11	26,8
Pilot olarak uygulanıyor	1	2,4
Uygulanma/ihale aşamasında	1	2,4
Planlanıyor	2	4,9
Hayır, kullanılmıyor	2	4,9
Toplam	41	100,0

Bu bulgulara göre belediyelerde sanallaştırmanın büyük oranda kullanıldığı görülmektedir (%87,6). Proje aşamasında olanlar ise %7,3'tür. Özdaş (2014) kamu kurumlarında yaptığı çalışmada sanallaştırma oranını %76 olarak bulmuştur. Bu da giderek sanallaştırma oranının arttığını ortaya çıkartmaktadır. Ersever, Doğru ve Dörterler (2017) maliyetlerin azalması için, bulut bilişimin bir hizmet modeli olan, altyapının hizmet olarak sunulması yöntemi ile fiziksel sunucuların sanallaştırmanın kullanılmasından söz etmişlerdir. Bunun nedenini, Ersever vd. (2017) kamu kurumlarında donanım satın alma sürecinin uzun zaman alması dolayısıyla, hızlı kaynak yaratımı için sunucu sanallaştırma yolu seçilmesinin önemli olduğu şeklinde açıklamışlardır. Şekil 7 ise sanallaştırma kullanımı grafik şeklinde gösterilmiştir.



Şekil 7. Belediyelerde Sanallaştırma kullanımı

4.2. Belediyelerde Bulut Bilişim ve Sanallaştırma Teknolojisinin Yararları

Çalışma kapsamında belediyelere göre Bulut Bilişim teknolojilerinin en önemli yararı %21,9 oranında daha fazla bilgi depolama alanı sağlaması iken %19,5 veri aktarımının daha hızlı olmasıdır. Diğer yandan %36,6 bilgi ve iletişim teknolojisi maliyetinin azalması ve %17,1 oranında ise işgücü tasarrufu sağlamasıdır. Belediye açısından Bulut Bilişim teknolojilerinin en önemli yararları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Belediyeler açısından Bulut Bilişim Teknolojilerinin önemli yararları

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Daha fazla bilgi depolama alanı sağlaması	9	21,9
Veri aktarımının daha hızlı olması	8	19,5
Bilgi ve İletişim Teknolojisi maliyetinin azalması	15	36,6
İşgücü tasarrufu	7	17,1
Bilgim yok	2	4,9
Toplam	41	100,0

Belediyeler tarafından Bulut Bilişimin en önemli yararlarından biri, kullanılan Bilgi ve İletişim Teknolojilerine ilişkin maliyetlerin azalması olarak belirtilmiştir. Bu bulguya paralel olarak Seyrek (2011) Bulut Bilişimin sağlayacağı en önemli avantajın maliyet olduğunu belirtmiştir. Mather vd. (2009) de Bulut Bilişim kullanımının işlevsel maliyetlerin

etkinliğinin arttığını söylemiştir. Bulgular Şekil 8’de grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 8. Belediyeler açısından Bulut Bilişim Teknolojilerinin en önemli yararı

Çalışma kapsamında Sanallaştırmanın en önemli yararı belediyelere göre %48,8 fiziksel sunucu sayısının azalması, %26,8 Bilgi ve İletişim Teknolojileri maliyetlerinin azalması, %2,4 işletme maliyetlerinin azalması ve %17,1 bilişim gücünün artmasıdır. Belediye açısından sanallaştırmanın en önemli yararları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Belediyeler açısından Sanallaştırmanın en önemli yararı

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Fiziksel sunucu sayısının azalması	19	48,8
Bilgi ve İletişim Teknolojileri maliyetlerinin azalması	11	26,8
İşletme maliyetlerinin azalması	1	2,4
Bilişim gücünün artması	7	17,1
Bilgi yok	2	4,9
Toplam	41	100,0

Belediyeler Sanallaştırmanın en önemli olarak değerlendirilen yararını, fiziksel sunucu sayısının azalması olarak belirtmiştir. Bunu yanı sıra toplam %29,2 maliyetlerin azalmasını seçmişlerdir. Aynı paralelde, Ersever vd. (2017)’e göre fiziksel sunucu sayısının azalması da maliyetleri azaltmaktadır. Bulgular Şekil 9’da grafik olarak gösterilmektedir.



Şekil 9. Belediye açısından Sanallaştırmanın en önemli yararı

4.3. Belediyelerde Sunucu Çalışma Kapasitesi ve Kurumlararası Paylaşım

Araştırma kapsamında belediye sunucularının çalışma kapasitesinin izlenmesi için: %12,2 çalışan tüm sistemlerin tek tek incelenmesi gerekiyor, %58,6 birkaç ekrandan kontrol gerekiyor, %26,8 ise tüm sunucular tek bir ara-yüzden kolayca takip edilebiliyor şeklinde belirtmişlerdir. Belediye sunucularının çalışma kapasitesi izlenme oranları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Belediyelerde sunucuların çalışma kapasitesinin takibi

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Çalışan tüm sistemlerin tek tek incelenmesi gerekiyor	5	12,2
Birkaç ekrandan kontrol gerekiyor	24	58,6
Tüm sunucular tek bir ara-yüzden kolayca takip edilebiliyor	11	26,8
Bilgi yok	1	2,4
Toplam	41	100,0

Tabloda görüldüğü şekilde yarından fazla belediye sunucuların çalışma kapasitesinin takibi için birkaç ekrandan kontrol gerektiğini belirtmiştir (%58,6). Aşağıda Şekil 10’da bulgular grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 10. Belediyelerde sunucuların çalışma kapasitesi yüzdesi takibi

Kurumsal sunucularda atıl kapasite varsa bunun başka bir kurum tarafından kullanılmasına ilişkin olarak; belediyeler açısından %12,2 ağ alt yapısı yeterli değil, %36,6 atıl kapasite paylaşmak için yeterli değil ve %41,5 gibi büyük bir oran ise sorumluluk almak istememektedir. Kurumsal sunucularda atıl kapasite varsa bunun başka bir kurum tarafından kullanılması oranları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Kurumsal sunucularda atıl kapasitenin başka bir kurum tarafından kullanılması

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
İsteriz	1	2,4
Yeterli personelimiz yok	2	4,9
Ağ altyapısı yeterli değil	5	12,2
Atıl kapasite paylaşmak için yeterli değil	15	36,6
Sorumluluk almak istemeyiz	17	41,5
Bilgi yok	1	2,4
Toplam	41	100,0

Yanıtlardan toplam %53,7 si altyapı, ağ yapısı ve personel yetersizliğinden dolayı atıl kapasitenin başka bir kurum tarafından kullanılmasının mümkün olamayacağını belirtmişlerdir. Yanıtların grafiği Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. Kurumsal sunucularda atıl kapasitenin başka bir kurum tarafından kullanılması

Kurumsal sunucu kapasitesinin yeterli gelmediği dönemlerde belediyelerin başka bir kurumun bilişim kaynaklarını kullanmak açısından verdikleri yanıtlar; %56,6 uygulama verileri çok kritik, %7,2 mevzuat kısıtları bulunmakta ve %7,2 ise yeterli personeli bulunmamaktadır şeklindedir. Kurumsal sunucu kapasitesinin yeterli gelmediği dönemlerde başka bir kurumun bilişim kaynaklarını kullanma oranları Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Kurumsal sunucu kapasitesinin yeterli gelmediği dönemlerde başka bir kurumun bilişim kaynaklarını kullanımı

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
İsteriz	4	9,6
Yeterli personelimiz yok	3	7,2
Ağ altyapısı yeterli değil	5	12,2
Uygulama verilerimiz çok kritik/özel	23	56,6
Mevzuat kısıtları bulunuyor	3	7,2
Bilgim yok	3	7,2
Toplam	41	100,0

Yanıtların çoğunluğu %56,6 uygulama verileri çok kritik ve özel olduğundan dolayı başka bir kurumun bilişim kaynaklarını kullanımını uygun bulmamaktadırlar, buna karşılık az bir oran %9,6 uygun bulmaktadır. İstememelerinin nedeni, kamu kurumlarında veri gizliliğinin korunması kaygılarından dolayı olabilir. Şekil 12’de başka bir kurumun bilişim kaynaklarını kullanımına ilişkin oranlar gösterilmektedir.



Şekil 12. Kurumsal sunucu kapasitesinin yeterli olmadığında farklı kaynak kullanımı

4.4. Belediyelerde Bilişim Kaynakları Kullanımı

Bilişim kaynakları yeterli olmadığında belediyeler genel olarak %36,6 yeni sunucu alıyor, %9,6 maddi yetersizlik sebebi ile çözüm bulunamıyor, %7,2 Bulut Bilişim çözümüne gidiliyor ve %44,2 ise yetersiz sunucular iyileştiriliyor. Bilişim kaynakları yeterli olmadığında belediyelerin çözümleri Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Bilişim kaynakların yeterli olmadığında çözümler

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Yeni sunucu alınıyor	15	36,6
Maddi yetersizlik sebebiyle çözüm bulunamıyor	4	9,6
Bulut Bilişim çözümüne gidiliyor	3	7,2
Yetersiz sunucular iyileştiriliyor	18	44,2
Bilgi yok	1	2,4
Toplam	41	100,0

Bulgulara göre belediyelerin bilişim kaynakları yeterli olmadığı durumlarda en fazla tercih edilen çözüm; sunucunun kaynaklarının iyileştirme, artırılma yoluna gidilmesidir. Sonuç grafik Şekil 13’tedir.



Şekil 13. Bilişim kaynakların yeterli olmadığında gidilebilecek çözüm

Kurumsal verilerin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesini uygun bulmayan yaklaşımlar genel olarak %56,6 kaynakları kullanmayı uygun bulmayan ve %14,2 veriler şifrelenmeden kullanmayı uygun bulmayanlardır. Buna karşılık uygun bulanlar ise %21,9 veriler şifreli olursa kaynaklar kullanılabilir ve %4,9 ise veriler şifrelenmeden kaynaklar kullanılabilir yaklaşımındadırlar. Kurumsal verilerin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesine karşı yaklaşımlar Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Kurumsal verilerinizin kurum dışı bilişim kaynakları ile işlenmesi

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Kaynakları kullanmayı uygun bulmuyoruz	23	56,6
Veriler şifrelenmeden kullanmayı uygun bulmuyoruz	6	14,2
Veriler şifreli olursa kaynaklar kullanılabilir	9	21,9
Veriler şifrelenmeden kaynaklar kullanılabilir	2	4,9
Bilgi yok	1	2,4
Toplam	41	100,0

Kurumsal verilerin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesini uygun bulmayanlar toplam %70,8, uygun bulanlar ise toplam %26,8 dir.



Şekil 14. Kurumsal verilerin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesine karşı yaklaşım

Kurumsal verilerinizin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesi hizmetinin yürütülmesine karşı olan yaklaşımlar genel olarak %53,4; kurumumuz kendisi hangi kurumların kaynaklarının kullanılabilmesine karar vermelidir şeklinde iken %39,4 verilen hizmete ilişkin sözleşme kapsamı net, yetki ve sorumluluklar tanımlı olmalıdır şeklindedir. Kurumsal verilerinizin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesi hizmetinin yürütülmesine karşı yaklaşımlar Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13. Kurumsal verilerin kurum dışı kaynaklar ile işlenmesi hizmetinin yürütülmesi

Maddeler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Hangi kurumların kaynaklarının kullanılabilmesine kurumumuz kendisi karar vermelidir	22	53,4
Verilen hizmete ilişkin sözleşme kapsamı net, yetki ve sorumluluklar tanımlı olmalıdır	16	39,4
Bilgin yok	3	7,2
Toplam	41	100,0

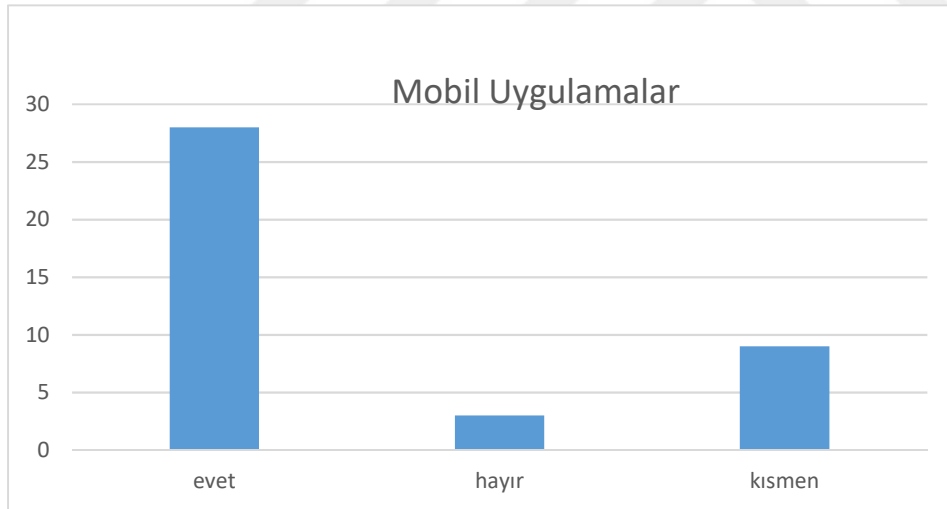
Bu sorunun yanıtında çoğunluk; hangi kurumların bilişim kaynakları ile verilerin işlenmesine izin verileceği konusunda, kurumun karar verme mercii olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu grafik Şekil 15’de verilmiştir.



Şekil 15. Kurumsal verilerin kurumdışı bilişim kaynakları ile işlenmesi

4.5. Belediyelerde Mobil Uygulamalar

Belediyede kullanılan uygulamalar hareketli (mobil telefon, tablet, vb.) ortamlarda çalışıyor mu sorusuna; 28 katılımcı evet, 9 katılımcı kısmen, 3 katılımcı hayır yanıtını vermiştir (Şekil 16).



Şekil 16. Belediyelerde mobil uygulamalar kullanımı

Yanıtlardan anlaşıldığı gibi çoğu belediyelerde mobil uygulamalar kullanılmıştır. Kullanmayanlar az sayıdadır. Özdaş (2014) Bulut bilişim altyapısının hizmetlerinin hem masaüstü hem de hareketli ortamlarda (mobil cihazlar) da olmasını önemli olduğunu belirtmiştir. Yeni nesil programlama dillerinin bu esnekliğe sahip olduğunu vurgulamıştır.

4.6. Belediyelerde Bulut Bilişim ve Sanallaştırma Kullanımında Güvenlik

Katılımcılar, Bulut Bilişim ve Sanallaştırma kullanımında güvenlikle ilgili görüşlerini belirtirken; güvenlik duvarları, sanal sunucu, şifreleme ve antivirüs programları kullandıklarını vurgulamışlardır.

“Güvenlik duvarları ve yan ekipmanlarını kullanıyoruz. Yeterli oluyor kanaatindeyiz.” (B31)

“Sanal sunucu kullanıyoruz, güvenlik duvarı, şifreleme ve antivirüs programı kullanılmaktadır.” (B32)

“Güvenlik sertifikaları ve şifreleme satın alınarak sağlanıyor.” (B34)

“Güvenlik kendi bünyemizde bulunan güvenlik cihazları ile sağlanmaktadır.” (B43)

Bazı katılımcılar da güvenlik konusunda farklı açılardan bahsetmişler.

“Sanallaştırma için sistem odamız var klasik fiziksel güvenlik önlemleri dışında siber güvenlik tedbirleri alıyoruz. Yalıtılmış DMZ networklerin haberleşmesini firewall cihazları üzerinden yapıyoruz.” (B51)

Katılımcıların görüşlerinden anlaşıldığı gibi tüm belediyelerde güvenlik konusunda fiziksel olarak odaların korunmasından başlayarak siber güvenlik önlemlerine kadar uzanan tedbirler alındığı belirlenmiştir. Bundan dolayı güvenlik konusunda farkındalığın ve önlemlerin bilinçli olduğu gözlemlenmiştir. TBD (2014) raporunda da kurumların siber güvenliğin sağlanmasının önemi vurgulanmıştır.

4.7. Bulut Bilişime Yönelik Olumlu Değerlendirmeler

Katılımcılar Bulut Bilişim Teknolojilerinin belediye örgütü içinde kullanılmasına yönelik birçok olumlu değerlendirmeler yapmışlardır. Birçok olumlu taraftan söz etmişlerdir. Bunlar kullanışlılık, güvenli olması, maliyetin azalması, iş gücü, ihtiyaca göre alan, iş süreçleri iyileştirmesi konularını vurgulamışlardır.

“Sistemli, donanımlı ve güvenli bir ortamda bulut yapısını kullanabilirsek gayet kullanışlı ve hem iş gücünden hem güvenlikten yana ciddi artıları oluyor.” (B25)

“Maliyet, Kullanıcı, Güvenlik ve benzeri her yönüyle avantajlı bir gelişme.” (B31)

“İş gücü ve maliyet azaltılmasını sağlar. Birçok kullanıcının ortak dosya üzerinde işlem yaparak iş süreçlerini iyileştirir.” (B33)

“Sanallaştırma hem alan bakımından hem de maliyet bakımından uygun görüyoruz.” (B44)

Bir katılımcıda henüz kullanmadıkları halde olumlu tarafını bildiğinden söz etmişlerdir.

“Şu an aktif kullanılan bir bulut sistemimiz yok. Fakat Active Directory için hizmet almayı planlıyoruz. Kendi sistemimizde herhangi bir olumsuzluk olduğu zaman son kullanıcıların İnternete erişimi olduğu takdirde bizdeki olumsuzluktan etkilenmeyecekler. Bu avantaj mail hizmeti için de geçerli olacak. Ayrıca vatandaşa web üzerinden verdiğimiz bütün hizmetler için geçerlidir. Henüz kullanmıyoruz ama avantajlarının farkındayız ve kullanmayı planlıyoruz.” (B51)

4.8. Bulut Bilişime Yönelik Olumsuz Değerlendirmeler

Olumsuz değerlendirmelerin başında güvenlik gelmektedir.

“Güvenlik tedbirleri yeterli düzeyde alınmazsa sıkıntı olacak bir teknoloji.” (B31)

“Güvenlik konusu önemlidir. Herhangi bir aksi durumda kurum verilerinin dışarıya sızma olasılığı yüksektir.” (B33)

“Kritik ve önemli bilgilerin güvenliği konusunda yeterli olacağını düşünmüyorum.” (B40)

“Yeterli kadar takip edilmediği takdirde güvenliğin zaafiyet oluşturması.” (B44)

“Her kurumda olduğu gibi kurumsal verilerin dışarı çıkarılmasına yönetimin sıcak bakmaması ve sunucuların yurt dışında olmasından ötürü kafa karışıklığı...” (B51)

Diğer bir olumsuzlukta maliyetlerin fazla olacağıyla ilgilidir.

“Kullanıcı başı Lisanslama ve toplam maliyetin bir kaç yıllık sistem odası maliyetini geçmesi.” (B49)

“Ayrıca Azure, AWS gibi kurumsal yapıların fiyatlarının hala çok yüksek olması süreci yavaşlatıyor.” (B51)

4.9. Gelecekte Bulut Bilişim Teknolojilerinin Belediyeler için Yararları

Gelecekte Bulut Bilişim teknolojilerinin Belediye örgütü içinde kullanılmasına yönelik önde gelen yararları olarak yedekleme, dosyaların paylaşımı ve sunucuların bakım sorumluluğundan kurtulma olarak belirtilmiştir.

“İyi bir yedekleme.” (B27)

“Yüksek boyutlu dosyaların paylaşımı konusunda her zaman sıkıntı yaşıyorduk, özellikle bu ortadan kalkacak.” (B34)

“Sunucu güvenliklerinin (update, antivirus gibi hizmetler) büyük ölçüde hizmet veren kuruluş tarafından sağlanması. Yüksek oranda erişilebilirlik. Fiziksel sunucu ve storage bakım yükünden kurtulma.” (B51)

4.10. Gelecekte Bulut Bilişim Teknolojilerinin Belediyeler için Riskleri

Bulut Bilişim teknolojilerinin gelecekte Belediyelere bir risk oluşturarak belediye dışındaki kişilerin verileri kullanmasının yaratacağı sakıncılardan söz edilmiştir. Kurum dışındaki kişi ya da kuruluşlara verilerin emanet edilmesinin uygun bulunmadığından söz edilmektedir.

“Verilerin 2.kişiler tarafından farklı amaçlara yönelik kullanabilmesi.” (B28)

“Dünyanın ve Türkiye’nin içinde bulunduğu değişken siyasi ve diplomatik kriz ortamından dolayı işleyen bir sistemin kontrolünün 3. şahıs veya kurumlara emanet edilmesi başlı başına risk teşkil ediyor. Bunun dışında eğer verilerin bir yedeği lokalde saklanmıyorsa bir sebeple kurumun İnternet bağlantısının kesilmesi durumunda verilerimize erişememe riski mevcut. Büyük verilere lokal ortamda 10 Gbps hızında erişebilirken bulut ortamında çok daha düşük hızlarda erişim sağlayacağız. Bununla paralel olarak replikasyon işlemleri daha uzun sürecek. Bu da öngörülemeyen problemlere yol açabilir.” (B51)

“Veri Güvenliğinin ve gizliliğinin sağlanamayacak olduğunu düşünüyoruz.” (B18)

“Güvenlik Önlemleri ve konu hakkında yetersiz bilişim personelinin olmaması.” (B13)

“Güvenlik zaafiyetlerinin minimuma indirilmesi gerekiyor.” (B40)

Verilerin tüm aşamalarda Zwattendorfer vd. (2013) verilerin korunmasının zorunlu olduğunu belirtmiştir. Kamuda açık Bulut platformlarının tercih edilmemesi önerilmiştir.

Geleceğe yönelik belirtilen diğer riskler güvenlik yetersizliği, yöneticinin ve personelin bilgi düzeyinin yeterli olmamasıdır.

“Datalarınız bilmediğiniz bir yerde muhafaza edilecek, beklenmedik sistem kesintileri yaşandığında fiziki müdahale edilmesi güçleşecek, cloud’ı yönetecek kişiler bu konuda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmayabilir.” (B14)

“Yönetiminin ve güvenliğinin bilgili personel altında bulunmalıdır.” (B29)

“Çok fazla birim olması sebebiyle iş dağılımlarının ve bulut teknolojisinin ayarlamalarının çok hassasiyetle yapılması gerekmektedir.” (B33)

“Kendisini iyi ifade edebilmeli bu anlamda idarecilere gereken eğitim ve bilgilendirmelerin yapılması gerekmektedir.” (B46)

Bu yorumlardan yöneticiler ve personellerin yeni teknolojilerde eğitim alması gerekli olduğu söylenebilir. Özdaş (2014) buna paralel olarak Bulut bilişimle ilgili herkes tarafından anlaşılabilen yardımcı kaynaklar oluşturulması ihtiyacını belirtmiştir.

5. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bulut hizmetleri kurumsal hizmetlerin; kullanıcıların talepleri doğrultusunda ve bilişim teknolojileri kapsamında hızlı gelişim sağlayarak, günümüzdeki ulaştığı son nokta olarak ifade edilebilir. Bulut hizmetlerini yaygın ağ erişimi, ölçülebilirlik, esneklik ve isteklere göre değişen özelliklerde kaynak sunabilme imkanları sayesinde; kullanıcılara maliyetleri azaltarak ve buna karşılık performansları yükselterek kaliteli hizmetler sunabilen bir model olarak tanımlamak uygun olacaktır. Bu araştırmanın bulgularından hareket ederek ele alınan Büyükşehir ve İl belediyelerinin Bulut Bilişimi nasıl algıladıkları sonuçta ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada yerel yönetimler Bulut Bilişimin en önemli yararlarından birini Bilgi ve İletişim Teknoloji maliyetinin azalması olarak belirterek sonucu güçlendirmektedir. Bu mali yarar hem ankette çoğunlukla seçilmiş hem de sözel sorularda sıklıkla dile getirilmiştir. Bulut Bilişimin ölçeklenebilir olması da maliyetin düşmesine büyük katkı sağlamaktadır. Bir diğeri ise bakım ve güncellemeden kaynaklanan fazla maliyetin düşmesidir.

Bilişim kaynaklarının yeterli olmadığında çözüm olarak yeni bilişim kaynakları alma veya olanları iyileştirme konusunda beklentilerini belirtmişlerdir. Kurumsal sunucu kapasitesinin yeterli gelmediği dönemlerde başka bir kurumun bilişim kaynaklarını kullanım ve kurumsal verilerin kurum dışı bilişim kaynakları ile işlenmesi gibi iki konuda ise yerel yönetimler başka kurumların kaynaklarını kullanmayı onaylamadıkları belirlenmiştir. Örnek olarak herhangi bir kuruluşun yalnızca kendi yapısına ilişkin özel Bulut hizmeti geliştirmesi daha uygun olacak iken, veri gizliliği gibi sınırları bulunmayan kuruluşların, içerisindeki

uygulamaları herkese sunabilen açık Bulut hizmetlerini kullanmalarının daha etkili olacağı düşünülmektedir. Burada her iki şekilde de hizmet sunumu yapan kurumlar açısından hibrit Bulut hizmetlerinin tavsiye edildiği görülmektedir. Bu bağlamda hibrit mimarilerinin ön plana çıkması beklenmektedir.

Bulut hizmetleri sağlamış olduğu çok sayıdaki avantajların yanında; verilerin gizliliği, güvenlik, hizmet sözleşmesi, denetim, hukuksal süreçler ve bant genişliği gibi konularda birtakım riskler taşımaktadır. Dolayısıyla kullanıcıların ve hizmet sağlayıcıları bunların farkında olarak gerekli tedbirleri alabilmeleri önemli görülmektedir. Ayrıca veri güvenliği, gizliliğinin sağlanamaması, ikinci şahıslar tarafından kullanılmasını gelecekteki riskler arasında görmektedirler. Benzer şekilde Zwattendorfer, Stranacher, Tauber ve Reichstädter (2013) hizmet seviye anlaşmasının önemini vurgulamıştır.

Açık uçlu sorularda ilginç bir durum olarak; Bulut Bilişimin olumlu değerlendirmelerin biri olan “güvenlik”, olumsuz değerlendirmelerin de başında gelmektedir. Bunun nedeni güvenliğin bu işin uzmanı olan kişiler tarafından sağlanmasının olumlu görülmesine rağmen, kurum dışından kişilere verilere erişim olanağının sağlanmasının kötü niyetli kullanımı tetikleyebileceği konusunda olumsuz düşünceler olabilir.

Bulut Bilişim konusunda uygulanmakta olan politikalara göre gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkelerin güçlü ve zayıf yönlerini incelendiği Global Bulut Bilişim Puan Çizelgesi (BSA, 2018) başlıklı araştırmada Türkiye 16. sırada yer almaktadır. Yapılan bu araştırma sonucuna göre ülkemizin Bulut Bilişim Hizmetleri ile ilgili önemli adımlar atmasının gerekli olduğunu göstermektedir. Bu adımlardan birincisi kurum ya da kuruluşların bizzat kendi Bulut hizmet altyapılarını korumaları ya da herhangi bir hizmet sağlayıcıdan bu konuda kiralama yapmak suretiyle destek almaları gerekmektedir. Maliyetlerin azaltılması bakımından, kurum ya da kuruluşların kendi Bilişim altyapılarını kurmaları yerine Bulut hizmetlerinin kiralanmasını tercih etmelerinin daha karlı olacağı düşünülmektedir. Bu bakımdan Bulut sağlayıcıların seçilmesi önemli bir aşamadır. Bu hususta dikkat edilmesi gereken nokta verilerin gizliliği, denetim, uluslararası kurallara uyma gibi alanlara ilişkin hukuksal düzenlemelerin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Konu ile ilgili mevzuatların hazırlanmasından itibaren, bunları dikkate alacak ve ölçüde ulusal standartlarının belirlenmesi, hizmet seviye anlaşmalarında bunlara atıfta bulunulması ve nihayetinde hizmet sağlayıcıları ve standartları çerçevesinde hizmet sunabilmesini sağlamaktır.

Bu konuda yapılması gereken diğ er bir adım ise yerel yönetimin kendi faaliyet alanlarına ve gereksinimlerine bağlı olarak, bulut mimarilerinden hangilerinin daha etkili olacağının belirlenmesidir. Verilerin gizlilik probleminin olmadığı, kaybolma ya da if a gibi durumlarda kurumların sorumlu olmadığı açık Bulut mimarilerinin kullanılması uygun olabilir. Yerel yönetimde önemli bir k sımında bu tür verilerin bulunması olasılığı yüksektir. Dolayısıyla bu durumlarda açık ve  zel Bulut mimarilerinin karışımı olan hibrit mimarilerinin kullanımının sağlanması daha doğru olmaktadır. Bununla birlikte, birbiriyle ilişkili sektörlerde faaliyetler göstermekte olan kamu kurumlarının, benzer ihtiyaçlara göre düzenlenebilmesi ve yine gerekli durumlarda değişkenlik gösteren ihtiyaçlar ölçüsünde özel topluluk bulutlarının kullanılması daha doğru olacaktır.

Konu ile ilgili gerçekleştirilmesi gereken başka bir adım ise Bulut Bilişim platformlarına aktarım süreçlerinde ortaya çıkabilecek zorlukların çözüme kavu turulmasıdır. Bu bakımdan yerel yönetimlerden belediyelerin Bulut hizmetlerine aktarabilecek veri uygulamalarının ya da hizmetlerin belirlenmesi ve gerektiğinde uygulamalardan bazılarının Bulut hizmet altyapısında çalışabilmesi amacıyla gerekli incelemelerin yapılması önemlidir. Bu aşamada geleneksel mimarilerde ki uygulama ve yazılımların Buluta aktarılması, uygulama ve yazılımları tekrar yazılmasını gerektirebilecek iken, dağıtılmış mimarilerde bu uygulamaların daha az çabalarla aktarılabilmesi mümkündür. Bu bakımdan belediyelerin uygulama ve yazılımları aktarma süreçlerini dikkatli bir şekilde planlamaları ve özellikle de e-belediye hizmetleri ile gerçekleştirilecek uygulamaların aktarılmasında belirli yol haritalarının çizilmesi gerekmektedir. Bu açıdan gereken stratejileri tanımlama, mevcut mimarileri anlayabilme, Bulut platform ana aktarım planının hazırlanması, hizmet sağlayıcıları seçilmesi, uygulamanın analiz ve test edilmesi, aktarma ve yönetimsel adımlardır. Bununla birlikte belediyeler tarafından temin edilmesi gereken birtakım yeni uygulamaların ya da yazılımların, Bulut mimarisi ile uyumlu olacak şekilde tasarım yapılması stratejisinin kabul edilmesi gerekli görülmektedir. Dolayısıyla bunun yapılması ile birlikte bir süre sonra sonuçlardan görüldüğü gibi atıl kapasite yetersizliği ve çalışanlar sorumluluk almak istemediklerinden dolayı atıl duruma ya da bo a d  ebilecek yazılımların kaynak tahsisinin yapılması engellenmiş olacaktır.

5.2. Öneriler

Bu çalışma sonuçlarına göre, Belediyelerde Bulut Bilişim kullanımına yönelik önerilerde;

- a) Sanallaştırma hizmetleri ve Bulut Bilişimin farkları incelenerek sanallaştırma kullanan belediyelerde bulut bilişimin kullanılmasıyla nasıl bir yarar sağlanacağı ve buna göre değerlendirme yapılması faydalı olacaktır.
- b) Bulut Bilişimden yararlanacak olan belediyelerin Bulut Bilişim servis modellerine göre ihtiyaç ve değerlendirmelerine göre şekillendirmeleri daha verimli olacağı düşünülmektedir. Servis olarak uygulama geliştirme ortamı ve Servis olarak yazılımın Belediyeler tarafından daha yararlı olacaktır. Servis altyapı modelinde hizmet alan Belediyelerin sorumluluğu artmaktadır.
- c) Belediyelerde verilerinin genelini güvenlik nedeniyle dışarı aktarmak istemeyen Belediyeler Hibrit Bulut Bilişimi değerlendirebilirler. Bu şekilde korumak istedikleri verileri özel bulut, diğerlerini ise açık bulut şeklinde kullanabilirler. Ayrıca Hibrit Bulut Bilişimde, özel bulut bilişim ve açık bulut bilişim birlikte kullanıldığı için maliyette tasarruf oluyor.
- d) Bulut Bilişime geçen Belediyelerde, Bulut Bilişimle ilgili eğitimi ve deneyimi olmayan kişilerin bile anlayabileceği düzeyde eğitimler verilmelidir.
- e) Bulut Bilişimi kullanacak belediyeler öncesinde halihazırdaki durumlarını inceleyerek ona göre; Bulut bilişim altyapısıyla sunulan hizmetlerin uygulamaları hem masaüstü, hem de mobil cihazlar tarafından kullanılabilir esneklik sağlamalıdır.
- f) Hizmet sağlayıcısının ölçülebilir, esnek yedekli yapı olması önemlidir.
- g) Katılımcıların yanıtlarında daha çok güvenlik üzerinde durulduğu için Hizmet Seviye Anlaşmalarında sorumluluklar net bir şekilde belirtilmelidir.

5.3. Gelecek Çalışmalar

Bu araştırma, Türkiye’deki Büyükşehir ve İl belediyeleriyle sınırlı tutulmuştur. Bundan sonra yapılabilecek çalışmalarda tüm belediyelerde (İlçe ve Belde belediyeleri dahil) araştırma yapılarak kıyaslanabilir. Bunun yanısıra gelişen e-belediye platformunda Bulut Bilişim kullanımı araştırılabilir. Yapılacak olan araştırmalarda farklı görüşler, değerlendirme ve önerilere ulaşılabilir. Bulut Bilişim kullanan kurumlar arasında olumlu ve olumsuz ortaya çıkan problemler ve nedenleri araştırılabilir.



KAYNAKÇA

- Akgül., M.K., (2013). Bulut Bilişim Uygulamaları ve Bilgi Toplumuna Etkileri-3. Kalkınmada Anahtar Verimlilik, (291). Erişim: <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/bulut-bilisim-uygulamalari-ve-bilgi-toplumuna-etkileri-3/421>
- Akman, E. ve Özaslan, A., (2018). Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemleri: Büyükşehir Belediyeleri Üzerinden Bir Analiz. doi: <http://dx.doi.org/10.14225/Joh1484>
- Almunawar, M.N., ve Almunawar, H.J. (2014). Outsourcing computing resources through cloud computing. *Encyclopedia of Information Science and Technology*, 5199–5210.
- Apaydın, Ç. (2015). Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun (BTYK) 1989- 2014 Yılları Arasındaki Almış Olduğu Kararların Uygunluk Analizi ile İncelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 4 (4), 1-17.
- Aubakirov, M. ve Nikulchev, E. (2016). Development of system architecture for e-government cloud platforms. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(2), 253-258.
- Barros, A.P. ve Dumas, M. (2006). The Rise of Web Service Ecosystems. *IT Professional*, 8, 31-37. ISSN: 1520-9202
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem A Yayıncılık.
- BSA (2018). *2018 BSA Global Cloud Computing Scorecard*. Global Bulut Bilişim Puan Çizelgesi. Erişim <https://cloudscorecard.bsa.org/2018/>
- BTK (2013). Bulut Bilişim. Bilgi Teknoloji ve İletişim Kurumu Raporu. Erişim <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/bulut-bilisim.pdf>
- BTK (2019). Bilgi Teknoloji ve İletişim Kurumu. Erişim <https://www.btk.gov.tr/>
- Carstensen, J., Morgenthal, J.P., ve Golden, B. (2012). *Cloud Computing - Assessing the Risks*. IT Governance Publishing, UK.

- Chandrasekaran, K. (2015). *Essentials of Cloud Computing*. NWTaylor & Francis Group: USA.
- Coles, C., Yeoh, J., Guanco, F., Mishra, E., ve Luciano, S. (2015). *Cloud Adoptions Practices & Priorities Survey Report*. Cloud Security Alliance. Erişim https://downloads.cloudsecurityalliance.org/initiatives/surveys/capp/Cloud_Adoption_Practices_Priorities_Survey_Final.pdf
- Creswell, J.W., (2017). *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş*. Pegem Akademi: Ankara ISBN 978-605-318-472-0
- Çabuk, S.N., “CBS’nin Yerel Yönetimlerde Kullanımı ve Kent Bilgi Sistemleri” *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2015, 7(3) 69-87, doi: 10.15659/hartek.15.08.76
- Çintimur, M.B., Kaya, T., ve Yıldız, E.K. (2014). *Bulut Bilişim Raporu, Yerel Yönetimlerde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Yaygınlaştırılmasına Yönelik Yol Haritasının Belirlenmesi*, Türkiye.
- Ebem, ř. (2013). Kamu Bilişim Sistemleri Açısından Bulut Bilişimin Teknik, Yönetim ve Hukuki Boyutlarıyla İncelenmesi: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu İçin Öneriler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Teknik Uzmanlık Tezi, Ankara
- EC. (2012). Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe. European Commission. Erişim <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0529:FIN:EN:PDF>
- EC. (2013). *Net-Clouds Future*. European Commisssion’s DG Connect. DOI: 10.2759/38702
- Ersever, B., Doğru, İ. A. ve Dörterler, M. (2017). Büyük ölçekli veri merkezleri için bulut bilişim kullanarak sunucu sanallaştırma. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(1), 20-26.
- Gabrielsson, J., Hubertsson, O., Mas, I., ve Skog, R. (2010). Cloud computing in Telecommunications. *Ericsson Review*, 1, 2933-. Erişim http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publications/ericsson_review/2010/cloudcomputing.pdf
- Garg, S.K., Versteeg, S. ve Buyya, R. (2011). SMICloud: A Framework for Comparing and Ranking Cloud Services. 2011 Fourth IEEE International Conference on Utility and Cloud Computing, s. 210-218. DOI:10.1109/UCC.2011.36

- Gens, F., Mahowald, R.P., Villars, R.L., Bradshaw, D., ve Morris, C. (2009). Cloud Computing 2010 - An IDC Update. Framingham, MA United States IDC. Erişim <https://www.slideshare.net/JorFigOr/cloud-computing-2010-an-idc-update>
- Golden, B. (2009). The Case Against Cloud Computing, Parts 1-5, CIO US Magazine, Jan-Feb 2009. Erişim <https://www.cio.com/article/2431187/the-case-against-cloud-computing--part-one.html>
- Gurbetoğlu, A. (2018). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Erişim <http://agurbetoglu.com/files/2-%20ARA%C5%9ETIRMA%20%20T%C3%9CRLER%C4%B0.pdf>
- Gülşin, H. (2008). Büyükşehir Belediyeleri ile İlçe Belediyeleri ve İlk Kademe Belediyeleri Arasındaki İlişkiler ve Sorunlar (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Hart, J.A., ve Kim, S. (1997). *Power in the Information Age*. Indiana University.
- Hai, J.C. (2007). *Fundamental of Development Administration*, Selangor: Scholar Press, ISBN 978-967-5-04508-0, Malaysia
- Henkoğlu, T. ve Külcü, Ö. (2013). Bilgi erişim platformu olarak bulut bilişim: Riskler ve hukuksal koşullar üzerine bir inceleme. *Bilgi Dünyası*, 14(1), 62-86.
- Howard, P.N., ve Parks, M.R. (2012). Social media and political change: Capacity, constraint, and consequence. *Journal of Communication*, 62(2), 359–362. <http://doi.org/10.1111/j.14602466.2012.01626.x>
- IDC. (2012). *The digital universe in 2020: Big data, bigger digital shadows, and biggest growth in the Far East*. by John Gantz and David Reinsel. EMC Corporation: MA. Erişim <https://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-the-digital-universe-in-2020.pdf>
- IDC. (2013). Turkey IT Services and Cloud Services Top 10 Predictions.
- İişleri Bakanlığı (2018, Ekim 19). e-Belediye Bilgi Sistemi Nedir ? Erişim: <https://www.belediye.gov.tr/hakkinda>
- KAYSİS. (2019). Elektronik Kamu Bilgi Yönetim Sistemi. Erişim <https://www.kaysis.gov.tr/>
- Karasar, N. (2013). Bilimsel Araştırma Yöntemi. İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keleş, R. (2012). *Yerinden Yönetim ve Siyaset*. Cem Yayınevi, İstanbul.
- Khan, G.F. and Swar, B. (2013). Government 2.0: Utilization model, implementation scenarios, and relationships. In Pre-ECIS (21st European Conference on Information

- Systems) workshop: E-Government.
- Kondo, D., Javadi, B., Malecot, P., Cappello, F., ve Anderson, D.P. (2008). Cost-benefit analysis of Cloud Computing versus desktop grids. Proceedings of the 2009 IEEE international Symposium on Parallel & Distributed Processing, May 2009, s. 1-12
- Krebs, R., Momm, C., ve Kounev, S. (2012). Architectural Concerns in Multi-Tenant SaaS Applications, Karlsruhe Institute of Technology, 2.
- Kuyoro, S.O., Ibikunle, F., ve Awodele, O. (2011). Cloud Computing Security Issues and Challenges, *International Journal of Computer Networks*, 247–255.
- Lewis, G.A. (2013). Role of standards in cloud-computing interoperability. *System Sciences (HICSS)*, 26-34.
- Mahmood, Z. (2015). The Advances in Electronic Government, IGI Global, Digital Divide, and Regional Development (AEGDDRD) Book Series ISSN 2326-9103, USA
- Mather, T., Kumaraswamy, S., ve Latif, S. (2009). *Cloud Security and Privacy : An Enterprise Perspective on Risks and Compliance*. O'Reilly Media, Inc., ISBN: 978-0-596-80276-9, USA
- McKendrick, J. (2011, October 3). Cloud Computing's Hidden 'Green' Benefits. Erişim <http://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2011/10/03/cloud-computings-hidden-green-benefits/>.
- Mirzaoglu, A.G. (2011). Bulut Bilişimin Teknik, Uygulama ve Dzenleme Boyutuyla Değerlendirilmesi: Dnya rnekleri ve lkmize İlişkin rneriler. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara
- Microsoft. (2016). Microsoft private cloud whitepaper-a comparative look at functionality benefits and economics. Erişim <https://docplayer.net/1467318-Microsoft-private-cloud-a-comparative-look-at-functionality-benefits-and-economics.html>
- Mather, T., Kumaraswamy, S., ve Latif, S. (2009). *Cloud Security and Privacy : An Enterprise Perspective on Risks and Compliance*. O'Reilly Media, Inc., ISBN: 978-0-596-80276-9, USA
- Mell, P., ve Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, Special Publication 800-145, USA.
- Meulen, R. van der, ve Pettay, C. (2008). Gartner says cloud computing will be as influential as e-business. Special Report Examines the Realities and Risks of Cloud Computing, Gartner, USA

- Newcomer, E. ve Lomow, G. (2005). Understanding SOA with Web Services. Addison Wesley, ISBN 0-321-18086-0, USA
- O'Reilly, T. (2009). What is web 2.0 design patterns and business models for the next generation of software. O'Reilly Media, Inc. Erişim <https://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Özdaş, M.R. (2014). *Bulut Bilişimin kamuda kullanımı - Dünya Örnekleri ve Türkiye İçin Öneriler*. Uzmanlık Tezi. Bilgi Toplumu Dairesi. T.C. Kalkınma Bakanlığı. Yayın No 2861.
- Özdemir, A. ve Gökğöz, B. (2018). Bulut bilişimde felaket kurtarma tekniklerinin incelenmesi. *SETSCI Conference Indexing System*, 3 (2018), 202-213.
- Parker, S., ve Bartlett J. (2008). Towards Agile Government, *Academic Press*, s. 20-27
- Petty, C., ve Goasduff, L. (2009). Gartner Highlights Five Attributes of Cloud Computing, Gartner, USA.
- Rackspace. (2016). Transforming your IT Organization. Erişim <https://www.rackspace.com/sites/default/files/white-papers/brand-multi-cloud-tips-for-a-cto-ebook-2.pdf>
- Ramachandran, M., Mahmood, Z., ve Raj, P. (2014). Service-oriented architecture for developing web-based applications for connected government. Eds.Z.Mahmood. *Emerging Mobile And Web 2.0 Technologies For Connected E-Government*. IGI Global: PA.
- Rittinghouse, J.W., ve Ransome J.F. (2010). Cloud Computing Implementation, Management and Security. Taylor and Francis Group, LLC, ISBN: 978-1-4398-0680-7, USA
- Rochwerger, B., vd. (2009). The reservoir model and architecture for open federated cloud computing. *IBM Journal of Research and Development*, 53(4), 1-11.
- Romes, R. (2013). The Benefits and Risks of Cloud Computing. CLA. Erişim <https://www.claconnect.com/resources/articles/the-benefits-and-risks-of-cloud-computing>
- Ryan, P.S., Merchant, R. ve Falvey, S. (2011). Regulation of the Cloud in India. *Journal of Internet Law*, 15(4), 7-.
- Saeed, S., Ramayah, T. ve Mahmood, Z. (2018). User Centric E-Government - Challenges and Opportunities. Springer: Switzerland. Doi 10.1007/978.3-319-59442-2.
- Salesforce. (2015). 12 Benefits of Cloud Computing. Salesforce.com, inc. Erişim

- <https://www.salesforce.com/hub/technology/benefits-of-cloud/>
- Sarıtaş T. ve Üner, N. (2013). Eğitimdeki yenilikçi teknolojiler: Bulut teknolojisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 192-201.
- Seyrek, İ.H. (2011). Bulut Bilişim: İşletmeler için fırsatlar ve zorluklar. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 701 -713.
- Siegel, M. ve Gibbons, F. (2008). Amazon enters the cloud computing business. Stanford University School of Engineering. Erişim <https://web.stanford.edu/class/ee204/Publications/Amazon-EE353-2008-1.pdf>
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F.G. (2017). Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık. ISBN 978-605-5213-92-3
- Şengül, G. ve Bostan, A. (2016). Bulut bilişimde bilgi güvenliği ve standardizasyon çalışmaları. 6. *Uluslararası Bilgi Güvenliği ve Kriptoloji Konferansı Bildiriler Kitabı*, ss. 263-267. Ankara. Erişim <https://www.iscturkey.org/assets/files/2016/03/2013-paper45.pdf>
- TBB. (2017). Türkiye Belediyeler Birliği. <http://www.tbb.gov.tr/belediyelerimiz/belediyeler>
- T.C. Başbakanlık, 2002, e-Türkiye Girişimi Eylem Planı, Ankara
- T.C.Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi, 2009, E-Dönüşüm Türkiye, Ankara
- TSE, 2014, Bulut Bilişim Güvenlik ve Kullanım Standart Taslağı, Ankara
- TBD (2012). Türkiye Bilişim Derneği. Kamuda Bulut Bilişim, Ankara. Erişim http://www.tbd.org.tr/usr_img/kamu_bib/RP1-2012.pdf
- TBD (2014). Ulusal veri merkezi ve kamuda gelecek öngörüler. Türkiye Bilişim Derneği. Kamu Bilişim Merkezi Yöneticileri Birliği Kamu Bilişim Platformu XVI. Erişim: https://www.researchgate.net/profile/Mustafa_Afyonluoglu/publication/299630158_Ulusal_Veri_Merkezi_ve_Kamuda_Gelecek_Ongoruleri_National_Data_Center_and_Predictions_for_the_Government/links/575d18dc08ae414b8e4c222d/Ulusal-Veri-Merkezi-ve-Kamuda-Gelecek-Oengoruerleri-National-Data-Center-and-Predictions-for-the-Government.pdf
- TBD (2018). *2017 Değerlendirme Raporu*. Türkiye Bilişim Derneği, Ankara.
- UDHB. (2016). T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Haberleşme Genel Müdürlüğü, E-Devlet Hizmetleri Dairesi Başkanlığı. E-devlet için Genel Görünüm, T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara
- Ulrey, S. ve Romes, R. (2014). The benefits and risks of cloud computing. Nexia

- International. Erişim <https://nexia.com/insights/global-insight/the-benefits-and-risks-of-cloud-computing/>
- Vajda, A. vd. (2012). Cloud computing and telecommunications: Business opportunities, technologies and experimental setup. World Telecommunications Congress (WTC), s.11-18.
- West, D.M. (2010). Saving Money Through Cloud Computing. Governance Studies at Brookings, USA
- Yarlkaş, S. (2015). Bulut Bilişimin Sorunlarının nem Dzeyleri zerine Bir İnceleme
- Yıldırım, M. (2015). Bulut Bilişim 29/06/2015 Erişim: <http://www.yildirimmustafa.com/2015/06/bulut-bilisim/>
- Yıldız, .R. (2009). Bilişim Dünyasının Yeni Modeli: Bulut Bilişim ve Denetim. Sayıştay Dergisi, 74-75, 5-23.
- Yomraoğlu, T. (2009). *Coğrafi Bilgi Sistemleri. Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Akademi Kitabevi, Trabzon.
- Zwattendorfer, B., Stranacher, K., Tauber, A. ve Reichstdter, P. (2013). Cloud Computing in E-Government across Europe, In Technology-Enabled Innovation for Democracy, Government and Governance, Springer, s.181–195

EKLER

EK 1. Anket Soruları

Bulut Bilişim Teknolojileri: Belediyelerde Durum ve Gelecek Değerlendirmesi Anketi

Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi kapsamında olan bu çalışmanın amacı yerel yönetim kuruluşlarından belediyelerin güncel Bulut Bilişim teknolojileri kullanım durumlarını ve gelecekte kullanmaya ilişkin bakış açılarını öğrenmektir. Belediyelerde Bilgi ve İletişim Teknolojisi stratejilerinde Bulut Bilişimin yeri, kullanımından gördükleri veya bekledikleri yararlar ve riskler de belirlenecektir.

Bulut Bilişim Teknolojileri; kuruluşların uygulama, hizmet ve depolama ortamının İnternet'e bağlı olan her tür bilgisayar ve yerden erişilebilecek biçimde çalıştırılmasını sağlar. Sanallaştırma ise işletim sistemleri, depolama aygıtları ve uygulama yazılımları gibi bilgisayar kaynaklarının kullanıcılardan soyutlanması yoluyla paylaştırılmasını veya birleştirilmesini sağlar.

Bu anket, Bulut Bilişim Teknolojilerinin belediyelerde kullanımına yönelik 16 soru içermektedir. Teknik bilgi gerektirdiğinden bu anketin eğer varsa kurumunuzdaki Bilgi İşlem Birimi (BİB) Yöneticisi ya da sorumlusu tarafından yanıtlanması yerinde olacaktır. Soruların çoğu çoktan seçmeli türdendir; diğerlerinde verilecek sözel yanıtların açık ve anlaşılır yazılması, araştırmanın sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Anketin yanıtlanması 15-20 dakika sürmektedir. Anketi yanıtlayanlara ilişkin tüm kurumsal ve kişisel bilgiler kişi ya da kurum adı belirtilmeden istatistiksel tabloların oluşturulması ve analizlerin yapılması amacıyla kullanılacaktır. Bu kullanımlar kapsamında, doğrudan bir kurumu belirleyen hiçbir değerlendirmeye yer verilmeyecektir.

Yukarıda belirtilen hususlara göstereceğiniz hassasiyet için şimdiden teşekkürlerimizi sunarız. Ankete ilişkin her türlü görüş, öneri ve sorularınız için bizimle iletişim kurabilirsiniz.

Saygılarımızla,

Mehtap Ağır

Yüksek Lisans Öğrencisi
Aksaray Üniversitesi
Adana Büyük Şehir Belediyesi
Adana Su Kanalizasyon İdaresi
Bilgisayar Mühendisi
mehtapagir@adana-aski.gov.tr
mhhtpagir@gmail.com
0-553-6725443

Yrd. Doç. Dr. Alev Elçi

Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü
İktisadi İdari Bilimler Fakültesi
Aksaray Üniversitesi

alevelci@aksaray.edu.tr
0-532-6529950

ANKET SORULARI

Katılımcı bilgileri

Belediyenin ve anketi dolduran sorumlu kişinin bilgilerini giriniz

Ad ve Soyad :

Belediyenizin Adı :

Unvan :

Birim :

Telefon :

E-posta adresi :

Anket

Aşağıdaki sorularda seçeneklerden belediyenize en uygun olan bir tanesini işaretleyiniz.

1. Belediyede Bulut Bilişim Teknolojileri kullanılıyor mu?

- ☐ Evet, mümkün olan tüm uygulamalarda kullanılıyor
☐ Evet, bir kısım uygulamalarda kullanılıyor
☐ Pilot olarak uygulanıyor
☐ Uygulanma/ihale aşamasında
☐ Planlanıyor
☐ Hayır, kullanılmıyor
☐ Bilgim yok
☐

2. Belediyede Sanallaştırma kullanılıyor mu?

- ☐ Evet, mümkün olan tüm uygulamalarda kullanılıyor
☐ Evet, bir kısım uygulamalarda kullanılıyor
☐ Pilot olarak kullanılıyor
☐ Uygulanma/ihale aşamasında
☐ Planlanıyor
☐ Hayır, kullanılmıyor
☐ Bilgim yok
☐

3. Belediye açısından Bulut Bilişim Teknolojilerinin en önemli yararı nedir?

- ☐ Daha fazla bilgi depolama alanı sağlaması
☐ Veri aktarımının daha hızlı olması
☐ Bilgi ve İletişim Teknolojisi maliyetinin azalması
☐ İşgücü tasarrufu
☐ Bilgim yok
☐

4. Belediye açısından Sanallaştırmanın en önemli yararı nedir?

- ☐ Fiziksel sunucu sayısının azalması
☐ Bilgi ve İletişim Teknolojileri maliyetlerinin azalması
☐ İşletme maliyetlerinin azalması
☐ Bilişim gücünün artması
☐ Bilgim yok
☐

5. Belediye sunucuların çalışma kapasitesi yüzdesini kolaylıkla takip edilebiliyor mu?

- ☐ Çalışan tüm sistemlerin tek tek incelenmesi gerekiyor
☐ Birkaç ekrandan kontrol gerekiyor
☐ Tüm sunucular tek bir ara-yüzden kolayca takip edilebiliyor
☐ Bilgim yok
☐

6. Kurumsal sunucularda atıl kapasite varsa bunun başka bir kurum tarafından kullanılmasını ister misiniz?

- ☐ İsteriz
☐ Yeterli personelimiz yok
☐ Ağ altyapısı yeterli değil

- ☐ Atıl kapasite paylaşmak için yeterli değil
- ☐ Sorumluluk almak istemeyiz
- ☐ Bilgim yok
- ☐

7.Kurumsal sunucu kapasitesinin yeterli gelmediği dönemlerde başka bir kurumun bilişim kaynaklarını kullanmak ister misiniz?

- ☐ İsteriz
- ☐ Yeterli personelimiz yok
- ☐ Ağ altyapısı yeterli değil
- ☐ Uygulama verilerimiz çok kritik/özel
- ☐ Mevzuat kısıtları bulunuyor
- ☐ Bilgim yok
- ☐

8.Bilişim kaynakların yeterli olmadığına nasıl bir çözüme gidilmektedir?

- ☐ Yeni sunucu alınıyor
- ☐ Maddi yetersizlik sebebiyle çözüm bulunamıyor
- ☐ Bulut Bilişim çözümüne gidiliyor
- ☐ Yetersiz sunucular iyileştiriliyor
- ☐ Bilgim yok
- ☐

9.Kurumsal verilerinizin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesine karşı yaklaşımınız nedir?

- ☐ Kaynakları kullanmayı uygun bulmuyoruz
- ☐ Veriler şifrelenmeden kullanmayı uygun bulmuyoruz
- ☐ Veriler şifreli olursa kaynaklar kullanılabilir
- ☐ Veriler şifrelenmeden kaynaklar kullanılabilir
- ☐ Bilgim yok
- ☐

10.Kurumsal verilerinizin kurum dışı bir tarafın bilişim kaynakları ile işlenmesi hizmetinin yürütülmesine karşı yaklaşımınız nedir?

- ☐ Hangi kurumların kaynaklarının kullanılabileceğine kurumumuz kendisi karar vermelidir
- ☐ Verilen hizmete ilişkin sözleşme kapsamı net, yetki ve sorumluluklar tanımlı olmalıdır
- ☐ Bilgim yok
- ☐

Değerlendirme

Aşağıdaki soruları belediye açısından güncel değerlendirmelerinizi ve gelecekteki beklentilerinizi yazarak yanıtlayınız:

11.Belediyede kullanılan uygulamalar hareketli (mobil telefon, tablet, vb.) ortamlarda çalışıyor mu?

12.Bulut Bilişim ya da Sanallaştırma kullanıyorsanız, güvenlik ne düzeyde sağlanıyor? Bu konuda herhangi bir şikâyet ve öneriniz var mı?

13.Bulut Bilişim Teknolojilerinin belediye örgütü içinde kullanılmasına yönelik OLUMLU değerlendirmelerinizi yazınız.

14.Bulut Bilişim Teknolojilerinin belediye örgütü içinde kullanılmasına yönelik OLUMSUZ değerlendirmelerinizi yazınız.

.....
.....
.....
15.Gelecekte Bulut Bilişim Teknolojilerinin belediye örgütü içinde kullanılmasına yönelik, varsa, beklediğiniz YARARLARI yazınız.

.....
.....
.....
16.Gelecekte Bulut Bilişim Teknolojilerinin belediye örgütü içinde kullanılmasına yönelik, varsa, beklediğiniz RİSKLERİ yazınız.

.....
.....
.....
Çalışmamızda daha sağlıklı bilgi toplamak için bu e-postayı bildiğiniz diğer Belediyelerin Bilgi İşlem Sorumlularına yönlendirmenizi özellikle rica ediyoruz. Araştırmamızı dikkate aldığınız ve anketimizi doldurduğunuz için teşekkür ederiz. İyi çalışmalar dileriz.



Ek 2. Büyükşehir ve İl Belediyeleri

ŞEHİR	BELEDİYE TÜRÜ
Adana	Büyükşehir Belediyesi
Ankara	Büyükşehir Belediyesi
Antalya	Büyükşehir Belediyesi
Aydın	Büyükşehir Belediyesi
Balıkesir	Büyükşehir Belediyesi
Bursa	Büyükşehir Belediyesi
Denizli	Büyükşehir Belediyesi
Diyarbakır	Büyükşehir Belediyesi
Erzurum	Büyükşehir Belediyesi
Eskişehir	Büyükşehir Belediyesi
Gaziantep	Büyükşehir Belediyesi
Hatay	Büyükşehir Belediyesi
İstanbul	Büyükşehir Belediyesi
İzmir	Büyükşehir Belediyesi
Kahramanmaraş	Büyükşehir Belediyesi
Kayseri	Büyükşehir Belediyesi
Kocaeli	Büyükşehir Belediyesi
Konya	Büyükşehir Belediyesi
Malatya	Büyükşehir Belediyesi
Manisa	Büyükşehir Belediyesi
Mardin	Büyükşehir Belediyesi
Mersin	Büyükşehir Belediyesi
Muğla	Büyükşehir Belediyesi
Ordu	Büyükşehir Belediyesi
Sakarya	Büyükşehir Belediyesi
Samsun	Büyükşehir Belediyesi
Şanlıurfa	Büyükşehir Belediyesi
Van	Büyükşehir Belediyesi
Tekirdağ	Büyükşehir Belediyesi
Trabzon	Büyükşehir Belediyesi
Adıyaman	İl Belediyesi
Afyon	İl Belediyesi
Ağrı	İl Belediyesi
Aksaray	İl Belediyesi
Amasya	İl Belediyesi
Ardahan	İl Belediyesi
Artvin	İl Belediyesi
Batman	İl Belediyesi
Bartın	İl Belediyesi
Bayburt	İl Belediyesi
Bilecik	İl Belediyesi
Bitlis	İl Belediyesi

Bingöl	İl Belediyesi
Bolu	İl Belediyesi
Burdur	İl Belediyesi
Çanakkale	İl Belediyesi
Çankırı	İl Belediyesi
Çorum	İl Belediyesi
Düzce	İl Belediyesi
Edirne	İl Belediyesi
Elazığ	İl Belediyesi
Erzincan	İl Belediyesi
Giresun	İl Belediyesi
Gümüşhane	İl Belediyesi
Hakkari	İl Belediyesi
Iğdır	İl Belediyesi
Isparta	İl Belediyesi
Karabük	İl Belediyesi
Karaman	İl Belediyesi
Kars	İl Belediyesi
Kastamonu	İl Belediyesi
Kırıkkale	İl Belediyesi
Kırklareli	İl Belediyesi
Kırşehir	İl Belediyesi
Kilis	İl Belediyesi
Kütahya	İl Belediyesi
Muş	İl Belediyesi
Nevşehir	İl Belediyesi
Niğde	İl Belediyesi
Osmaniye	İl Belediyesi
Rize	İl Belediyesi
Sinop	İl Belediyesi
Şırnak	İl Belediyesi
Siirt	İl Belediyesi
Sivas	İl Belediyesi
Tokat	İl Belediyesi
Tunceli	İl Belediyesi
Uşak	İl Belediyesi
Yalova	İl Belediyesi
Yozgat	İl Belediyesi
Zonguldak	İl Belediyesi

Ek 3. Araştırmaya Katılan Belediyeler

ŞEHİR	BELEDİYE TÜRÜ
Adana	Büyükşehir Belediyesi
Antalya	Büyükşehir Belediyesi
Denizli	Büyükşehir Belediyesi
Gaziantep	Büyükşehir Belediyesi
Hatay	Büyükşehir Belediyesi
İstanbul	Büyükşehir Belediyesi
İzmir	Büyükşehir Belediyesi
Kayseri	Büyükşehir Belediyesi
Kocaeli	Büyükşehir Belediyesi
Konya	Büyükşehir Belediyesi
Malatya	Büyükşehir Belediyesi
Mersin	Büyükşehir Belediyesi
Muğla	Büyükşehir Belediyesi
Ordu	Büyükşehir Belediyesi
Şanlıurfa	Büyükşehir Belediyesi
Van	Büyükşehir Belediyesi
Trabzon	Büyükşehir Belediyesi
Adıyaman	İl Belediyesi
Aksaray	İl Belediyesi
Ardahan	İl Belediyesi
Artvin	İl Belediyesi
Bilecik	İl Belediyesi
Batman	İl Belediyesi
Bitlis	İl Belediyesi
Bolu	İl Belediyesi
Çankırı	İl Belediyesi
Çorum	İl Belediyesi
Edirne	İl Belediyesi
Elazığ	İl Belediyesi
Erzincan	İl Belediyesi
Giresun	İl Belediyesi
Gümüşhane	İl Belediyesi
Karabük	İl Belediyesi
Karaman	İl Belediyesi
Kastamonu	İl Belediyesi
Muş	İl Belediyesi
Niğde	İl Belediyesi
Osmaniye	İl Belediyesi
Rize	İl Belediyesi
Siirt	İl Belediyesi
Sinop	İl Belediyesi
Zonguldak	İl Belediyesi

