

**İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ**

**BULUT BİLİŞİM UYGULAMALARI VE İLLER BANKASI'NA  
UYGULANABİLİRLİŐİ**

**Fırat KAYA**

**UZMANLIK TEZİ**

**NİSAN 2017**



**İL BANK**  
TÜRKİYE'NİN YAPICI GÜCÜ

**İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ**

**BULUT BİLİŞİM UYGULAMALARI VE İLLER BANKASI'NA  
UYGULANABİLİRLİĞİ**

**Fırat KAYA**

**UZMANLIK TEZİ**

**Tez Danışmanı (Kurum)**

**Osman Nuri BAYSAL**

**Tez Danışmanı (Üniversite)**

**Doç. Dr. Hasan Şakir BİLGE**

## **ETİK BEYAN**

“İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ Uzmanlık Tezi Yazım Kuralları”na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Fırat KAYA  
3 Nisan 2017

# Bulut Bilişim Uygulamaları ve İller Bankası'na Uygulanabilirliği

(Uzmanlık Tezi)

Fırat KAYA

**İLBANK A.Ş.**

Nisan 2017

## **ÖZET**

Gelişen teknoloji ile birlikte kamu kurumu ve özel sektörler iş ve işlemlerinde verimliliği arttırmak amacıyla bilgi işlem teknolojilerini kullanmaya başlamışlardır. Ancak bilgi işlem teknolojilerine yapılan harcamalar her geçen gün artmaktadır. Hem yürütmekte oldukları faaliyetlerde bilgi teknolojilerinin kullanımı arttırmak hem de bilgi işlem teknolojilerine yapılan harcamaları optimize etmek isteyen kurum ve kuruluşlar yeni teknoloji ve hizmet türüne ihtiyaç duymaktadırlar. Kurum ve kuruluşların bu ihtiyaçlarını karşılayacak olan teknoloji ise son yıllarda popüler bir konu olan bulut bilişim teknolojisidir. Bulut bilişim servis sağlayıcı tarafından bilgi teknoloji kaynaklarının hizmet olarak sunulduğu, kullanıcıların ise talep doğrultusunda bu kaynakları kullandığı istediği zaman azaltıp arttırabildiği ve kullandığın kadar ödemenin yapılabildiği bir hizmet modelidir. Bu çalışmada bulut bilişim teknolojilerine geçiş yapılmak istenildiğinde karşılaşılabilecek güvenlik riskleri ve hukuki problemler incelenmiştir ve geçiş için nasıl bir stratejinin izlenmesi gerektiğine değinilmiştir. Ayrıca İller Bankası bünyesinde bulunan uygulamaların bulut bilişim sistemlerinin geçiş süreçleri incelenmiştir. Yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ve merkezi bir yerden hizmet alabilmeleri için İller Bankası bünyesinde yerel yönetimler için bulut bilişim hizmetinin yapılabilmesi için öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Bulut bilişim, bulutta güvenlik, kamu bilgi sistemleri

Sayfa Adedi : 75

Tez Danışmanı : Osman Nuri BAYSAL,  
Doç. Dr. Hasan Şakir BİLGE

Cloud Computing Applications And Applicability to İller Bankası  
(ILBANK Expertise Thesis)

Fırat KAYA

**İL BANK A.Ş.**

April 2017

**ABSTRACT**

Public institutions and private sectors has been started to use information technologies on their activity with developing technology. But expenditure on information technologies are increased day by day. Institutions and organizations need new technology and service model to increase using information technologies on their activity fields and to optimize spending on information technologies. The technology that will meet these needs of institutions and organizations is cloud computing technology which is a popular topic in recent years. Cloud computing is a service model in which information technology resources are offered by service providers as a service and users can reduce or increase the amount of resources they use as requested and can make payments as much as they use. In this study, security risks and legal problems that may be encountered when migration on cloud computing technologies are examined and how a strategy for migration should be monitored. In addition, the transition processes of the applications in ILBANK to the cloud computing systems are examined. ILBANK has been proposed to provide cloud computing service for the local governments for in order to meet the information technology needs of the local authorities and to enable the local authorities to receive services from a central data center.

Key Words : Cloud computing, security in cloud computing, public information systems  
Page Number : 75  
Supervisor : Osman Nuri BAYSAL,  
Assoc Prof Hasan Şakir BİLGE

## TEŞEKKÜR

İller Bankası Anonim Őirketi'ne katkıda bulunacađını dűőündűđüm bu çalıőmanın oluőum aőamasında yűnlendirilmesi ve gerekli dűzenlemeler sonucu son halini alması sűrecinde katkıları geçen “İller Bankası A.Ő. Bilgi İőlem Dairesi Baőkanı” Sayın Yasin ÖZEN'e, “İller Bankası A.Ő. Bilgi İőlem Dairesi Uygulama ve Yazılım Geliőtirme Műdűrű” Sayın Hűseyin ODABAŐI'na, kurum danıőmanım Sayın Osman Nuri BAYSAL'a ve űniversite danıőmanım Sayın Doç. Dr. Hasan Őakir BİLGE'ye teőekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	viii
ŞİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
GİRİŞ .....	1
1. BULUT BİLİŞİM VE TEMEL KAVRAMLARI.....	3
1.1. Bulut Bilişim Nedir? .....	3
1.2. Bulut Bilişimin Tarihçesi .....	4
1.3. Bulut Bilişimin Mimari Yapısı.....	7
1.3.1. Tüketici .....	10
1.3.2. Servis sağlayıcı .....	11
1.3.3. Bulut denetçisi .....	11
1.3.4. Bulut komisyoncusu .....	12
1.3.5. Bulut taşıyıcısı .....	12
1.4. Bulut Bilişim Servis Modelleri .....	12
1.4.1. Servis olarak yazılım (Software as a Services, SaaS) .....	14
1.4.2. Servis olarak platform (Platform as a Service, PaaS).....	14
1.4.3. Servis olarak altyapı (Infrastructure as a Service, IaaS).....	15
1.5. Yerleştirme Modelleri .....	15
1.5.1. Özel bulut .....	16
1.5.2. Topluluk bulutu .....	16
1.5.3. Genel bulut .....	16
1.5.4. Hibrit (Karma) bulut.....	17
1.6. Bulut Bilişimin Avantajları .....	17
1.6.1. Düşük donanım maliyeti.....	18
1.6.2. Düşük yazılım maliyeti.....	18
1.6.3. Ölçeklenebilir olma .....	19
1.6.4. Güncel olma.....	19
1.6.5. Sınırsız depolama .....	20
1.6.6. Veri güvenliği .....	20
1.6.7. Bakım.....	20
1.7. Bulut Bilişimin Dezavantajları.....	21
1.7.1. Hizmet devamlılığı .....	21
1.7.2. Güvenlik açıkları .....	21
1.7.3. Deneyimsiz bulut servis sağlayıcıları .....	21
1.7.4. Hizmet alınan firmanın güvenilirliği .....	21
2. BULUT BİLİŞİMİN GÜVENLİK VE HUKUKİ BOYUTU.....	24
2.1. Hizmet Devamlılığı ve Kullanılabilirliği .....	24
2.2. Veri Güvenliği ve Gizliliği.....	25
2.3. Veri Denetlenebilirliği, Uygunluğu ve Yasal Düzenlemeler .....	25



2.4. Hizmet Sağlayıcı Bağımlılığı ve Veri Kilitlenmesi .....	26
2.5. Yönetim Ara yüzü ve Uzaktan Erişim .....	27
2.6. Bant Genişliği ve Veri Transferi .....	27
2.7. Yazılım Lisanslama.....	27
2.8. Bulut Bilişimde Hukuki Problemler.....	28
2.8.1. Bulut bilişimde sorumlular .....	28
2.8.2. Bulut bilişimde temel hukuki sorunlar .....	28
2.8.3. Veri koruma ve gizliliğinin ulusal hukuk boyutunda değerlendirilmesi ..	29
2.8.4. Mülkiyet hakkı ile ilgili belirsizlikler.....	30
<b>3. BULUT BİLİŞİME GEÇİŞ VE İLLER BANKASI BÜNYESİNDE BULUNAN UYGULAMALARIN BULUT SİSTEMLERİNE GEÇİŞ SÜREÇLERİ .....</b>	<b>32</b>
3.1. Bulut Bilişime Geçiş Yaparken İhtiyaçların Belirlenmesi.....	32
3.2. Buluta Aktarılacak Servislerin Önceliklerinin Belirlenmesi.....	33
3.3. Bulut Bilişime Geçişte Stratejilerin Belirlenmesi ve Alınacak Kararlar.....	34
3.4. Hizmet Alınacak Bulut Servis Sağlayıcısının Değerlendirilmesi .....	35
3.5. İller Bankası Bünyesinde Bulunan Uygulamalar .....	36
3.6. İller Bankası Bünyesinde Bulunan Uygulamaların Geçiş Süreçleri .....	38
<b>4. YEREL YÖNETİMLERİN BİLİŞİM İHTİYAÇLARININ KARŞILANABİLMESİ İÇİN İLLER BANKASI BÜNYESİNDE BULUT BİLİŞİM HİZMET VERİLMESİ .....</b>	<b>42</b>
4.1. Yerel Yönetimlerin Bilişim İhtiyaçları .....	44
4.1.1. Coğrafi bilgi sistemleri .....	44
4.1.2. Kent bilgi sistemleri.....	45
4.1.3. Yerel yönetim web siteleri.....	47
4.1.4. Elektronik belge yönetim sistemi .....	47
4.2. İller Bankasının Yerel Yönetimlerin Bilişim İhtiyaçlarının Karşıllanması İçin Yerel Yönetimlere Bulut Hizmeti Sağlaması.....	48
4.2.1. Yerel yönetimlere altyapı hizmeti verilmesi .....	49
4.2.2. Yerel yönetimlere platform hizmeti verilmesi.....	50
4.2.3. Yerel yönetimlere yazılım hizmeti verilmesi .....	50
4.3. Bulut Bilişim Hizmetlerinin Yerel Yönetimlere Sağlayacağı Faydalar.....	52
4.3.1. Maliyet tasarrufu.....	52
4.3.2. Personel tasarrufu .....	53
4.3.3. Yerel yönetimlerin faaliyet alanlarına odaklanması .....	53
4.4. Yerel Yönetimler İçin Bulut Hizmeti Sağlayan Kurum ve Kuruluşlar .....	54
4.4.1. İçişleri Bulut Belediye Projesi .....	54
4.4.2. Türk Telekom Belbil Bulut Projesi .....	55
4.4.3. TBB Belediye Bilgi Sistemi (BELBİS) Projesi.....	56
4.4.4. Bulut Kent Bilgi Sistemleri .....	58
<b>5. BULUT BİLİŞİME GEÇİŞ YAPMAK İSTENİLDİĞİNDE KULLANILABİLECEK BULUT BİLİŞİM SERVİSLERİ.....</b>	<b>63</b>
5.1. Amazon ve AWS.....	63
5.2. Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) .....	63
5.3. Amazon S3 (Amazon Simple Storage) .....	64

5.4. Amazon Basit E-mail Servisi (SES).....	65
5.5. AWS Bulut Veri Tabanları.....	65
5.6. Amazon VPC (Virtual Private Cloud) .....	66
5.7. Windows Azure.....	66
5.8. OneDrive .....	67
5.9. Oracle Bulut Hizmeti .....	68
5.10. IBM Bluemix.....	68
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>69</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>73</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>77</b>

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Bulut bilişim aktör ve tanımları .....	8
Çizelge 1.2. Bulut bilişim servis modellerinde kullanılan servisler .....	13
Çizelge 1.3. Klasik BT altyapısı maliyetleri ile bulut bilişim teknolojileri maliyetlerinin karşılaştırılması.....	18
Çizelge 3.1. Kamu bilişim sistemlerinde geleneksel model ve bulut bilişim modelinin yönetimsel konularının karşılaştırılması.....	34

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. NIST'e göre bulut bilişim yapısı .....	3
Şekil 1.2. Bulut bilişimin ortaya çıkışı .....	5
Şekil 1.3. Bulut bilişim mimari yapısı .....	7
Şekil 1.4. Kullanım senaryosu 1 .....	8
Şekil 1.5. Kullanım senaryosu 2 .....	9
Şekil 1.6. Kullanım senaryosu 3 .....	9
Şekil 1.7. Tüketici için uygun bulut servisleri .....	10
Şekil 1.8. Bulut bilişim servis modelleri.....	12
Şekil 1.9. Bulut bilişim yerleştirme türleri.....	15
Şekil 1.10. Bulut yerleştirme modellerinin hizmet sağlayıcı ile hizmet alıcı arasında konumlandırılması .....	17
Şekil 3.1. Buluta aktarılacak servislerin sırası .....	33
Şekil 4.1. CBS'nin bileşenleri .....	45
Şekil 4.2. KBS'nin bileşenleri .....	46
Şekil 4.3. Geleneksel sistemler ve bulut bilişim Sistemleri.....	49
Şekil 4.4. Belbis sistem mimarisi.....	58
Şekil 4.5. Bulut Kent Bilgi Sistemi yapısı .....	59

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış olan kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklamalar</b>
<b>ADNKS</b>	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
<b>BBDK</b>	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
<b>BT</b>	Bilişim Teknolojileri
<b>CBS</b>	Coğrafi Bilgi Sistemleri
<b>COBIT</b>	Bilgi ve İlgili Teknolojiler İçin Kontrol Hedefleri
<b>CPNI</b>	Ulusal Altyapının Korunması Merkezi
<b>EBYS</b>	Elektronik Belge Yönetim Sistemi
<b>EDYS</b>	Elektronik Doküman Yönetim Sistemi
<b>ENISA</b>	Avrupa Birliği Ağ ve Bilgi Güvenliği Ajansı
<b>IaaS</b>	Servis Olarak Altyapı
<b>ITIL</b>	Bilgi Teknolojileri Altyapı Kütüphanesi
<b>İLBANK</b>	İller Bankası
<b>KBS</b>	Kent Bilgi Sistemleri
<b>KYS</b>	Kurumlar Yönetim Sistemi
<b>LAN</b>	Yerel Ağ
<b>MERNİS</b>	Merkezî Nüfus İdare Sistemi
<b>NIST</b>	Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü
<b>NVI</b>	Nüfus ve Vatandaşlık İşleri
<b>OGM</b>	Orman Genel Müdürlüğü
<b>OSYM</b>	Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
<b>PaaS</b>	Servis Olarak Platform
<b>POLNET</b>	Polis Bilgi Sistemi
<b>SaaS</b>	Servis Olarak Yazılım
<b>SGK</b>	Sosyal Güvenlik Kurumu
<b>SLA</b>	Hizmet Seviye Sözleşmesi
<b>TAKBİS</b>	Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi
<b>TB</b>	Terabayt
<b>TBB</b>	Türkiye Belediyeler Birliği

**TGKM**  
**YBS**

Tapu ve Kadastro Genel M¼d¼rl¼g¼  
Y¼netim Bilgi Sistemi

## GİRİŞ

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte yeni teknolojiler de hayatımıza girmektedir. Bu yeni teknolojilerden bir tanesi de bulut bilişimdir. Bulut bilişim aslında yeni bir teknoloji değil de önceden kullanılan teknolojilerin birleştirilmesi ile ortaya çıkan hizmet türüdür. Bulut bilişim sunucular, depolama birimleri, ağ elemanları, uygulamalar gibi tekrar yapılandırılabilir bilişim kaynakları havuzuna istenildiği her yerden erişme imkanı veren bir hizmet modelidir.

Bulut bilişimin ortaya çıkış süreci ise 1950'li yıllarda anabilgisayarların ortaya çıkması ile başlamaktadır. Kurum ve kuruluşlar ilk olarak iş ve işlemlerinde anabilgisayarlar olarak adlandırılan merkezi bir bağlı bilgisayara bağlı terminalleri kullanıyorlardı. 1980'li yıllardan sonra ise kişisel bilgisayarların ortaya çıkması ile kullanıcılar merkezi bir bilgisayara bağlı olmadan iş ve işlemlerini yapabilir bir hale geldiler. 1990'lı yıllarda ise teknolojinin gelişmesiyle beraber kişisel bilgisayarların bir ağ vasıtasıyla birbirine bağlanması ile LAN'lar yani ağlar oluşmuştur. Bu sayede bilgisayarlar kurum ve kuruluşların iş yükünü hafifletmek için kullanılmaya başlanmıştır. LAN'ların da birbirine bağlanarak internetin oluşturması ile tüm bilgisayarlar birbirleri ile bilgi belge paylaşır hale gelmiştir. Bu aşamadan sonra kurum ve kuruluşlar artık kendi bilgi işlem merkezlerini oluşturmaya başlamışlardır. Grid computing denen dağıtımli bilişim sayesinde tüm iş ve işlemler bu sistem üzerinden yapılmaya başlamıştır. Bu yapı kurum ve kuruluşların ihtiyacını bir yere kadar karşılarsa da ihtiyaca göre kapasite artırma ya da azaltma gibi ölçeklenebilir bir yapıda olmamasından dolayı, kurum ve kuruluşların bilgi teknoloji kaynaklarına yapılan harcamaların çok fazla olması bulut bilişim teknolojilerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır.

Günümüzde küçük büyük tüm şirketler bilgi işlem merkezlerini buluta aktarmaktadırlar. Ayrıca bilişim hizmeti veren çoğu firmada hizmetlerini bulut servisleri üzerinden yapmaya başlamışlardır. Bulut bilişim hizmetlerinden sadece kurum ve kuruluşlar değil bireysel kullanıcılar da yararlanabilmektedir. Her yerden ve her zaman bilgiye erişebilmenin mümkün olduğu ölçeklenebilir, düşük maliyetli, esnek bir yapıda olduğu için gelecek vadede bir teknolojidir.

Bulut bilişim teknolojileri ile kamu kurum ve kuruluşları bilişim teknolojilerine yapılan harcamaları azaltabilme, esneklik ve ölçeklenebilir bir yapıda olması ile istenildiği zaman kapasite artırma veya azaltabilme olanağı sunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı yeni bir hizmet modeli olan bulut bilişimin teknik ve mimari yapısını inceleyerek İller Bankası'na ve yerel yönetimlere sağlayacağı faydaların neler olduğunu ve bulut hizmeti alınırken nelere dikkat edilmesi gerektiğini açıklamaktır. Ayrıca yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için merkezi bir yerden yerel yönetimlere bulut bilişim hizmeti verilmesinin değerlendirilmesidir.

Birinci bölümde bulut bilişimin temel kavramları ele alınmıştır. Bulut bilişimin nasıl ortaya çıktığı araştırılmıştır ve mimari yapısı incelenmiştir. Yine bulut bilişimin servis modelleri olan servis olarak yazılım (SaaS), servis olarak platform (PaaS) ve servis olarak altyapı (IaaS) detaylı bir şekilde incelemiştir. Yerleştirme modelleri olan genel bulut, topluluk bulutu, özel bulut ve karma bulut özellikleri belirtilmiştir. Ayrıca bulut bilişimin avantaj ve dezavantajlarının neler olduğu belirtilmiştir.

İkinci bölümde ise bulut bilişimin güvenlik ve hukuki boyutları ele alınmıştır. Bazı yasal düzenlemeler ve teknik standartların yetersizliğinden dolayı ortaya çıkabilecek sorunlar açıklanmıştır ve güvenlik risklerinin neler olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bulut bilişim hizmeti alınırken ortaya çıkabilecek sorunlarda hukuki yönden kimin sorumlu olduğu açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde ise kamu kurumlarının bulut bilişime geçmek istediklerinde nasıl bir yol izlemesi ve nelere dikkat edilmesi gerektiğine değinilmiştir ve buna ek olarak İller Bankası bünyesinde bulunan uygulamaların bulut bilişime geçiş süreçleri incelenmiştir ve hangi servis modelinin daha uygun olduğu belirtilmiştir.

Dördüncü bölümde ise yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için İller Bankası bünyesinde nasıl bir bulut bilişim hizmeti verilmesi gerektiği açıklanmıştır. Bulut bilişimin yerel yönetime sağlayacağı faydalar belirtilmiş ve yerel yönetimler için bulut hizmeti veren servislerin yapısı incelenmiştir. Beşinci bölümde ise Amazon, Microsoft, Oracle ve IBM gibi kuruluşların verdiği bulut bilişim hizmetleri incelenmiştir.



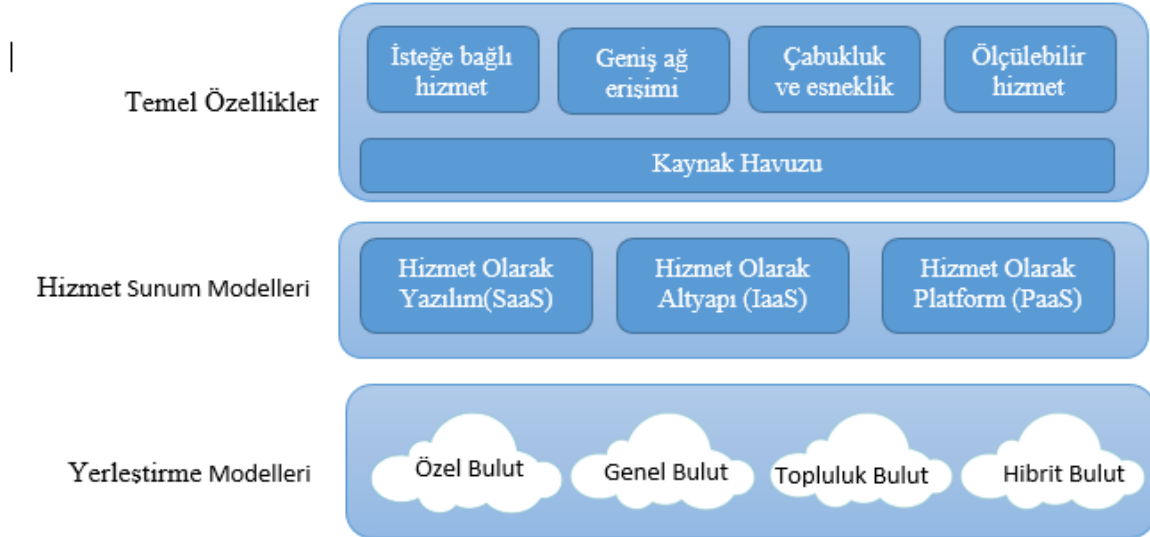
# 1. BULUT BİLİŞİM VE TEMEL KAVRAMLARI

Bu bölümde bulut bilişimin temel kavramları olan tanımı, mimari yapısı, servis modelleri ve yerleştirme modelleri hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca bulut bilişim sistemlerinin kurum ve kuruluşlara sağlayacağı avantajların neler olduğu açıklanmıştır ve bulut bilişim sistemlerinin kullanılması halinde karşılaşılabilecek sorunlar belirtilmiştir.

## 1.1. Bulut Bilişim Nedir?

Bulut bilişim, son yıllarda bilişim sektöründeki popüler konulardan biridir. Gelişmekte olan bir konu olduğu için net bir tanımı yoktur. Bilişim sektörü içerisindeki taraflar bulut bilişime kendi cephelerinden bakarak tanım yapmaya çalışmışlardır. Ama bu tanımlar arasında en çok atıf yapılan ve benimsenen Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) tarafında yapılan tanımdır. NIST 'e göre bulut bilişim;

Yapılandırılabilir bilişim kaynaklarından oluşan ortak bir havuza, uygun koşullarda ve isteğe bağlı olarak her zaman, her yerden erişime imkan veren bir modeldir. Söz konusu kaynaklar (bilgisayar ağları, veri tabanları, sunucular, uygulamalar, hizmetler vb.) en alt düzeyde yönetimsel çaba ve hizmet alıcı-hizmet sağlayıcı etkileşimi gerektirecek kolaylıkta tedarik edilebilmekte ve elden çıkarılabilmektedir (NIST, 2011a:1).



Şekil 1.1. NIST'e göre bulut bilişim yapısı (NIST, 2011a:1)

Şekil 1.1'e göre bulut bilişim temel unsurları isteğe bağlı ve kendi kendine hizmet, geniş ağ erişimi, ortak kaynak havuzu, çabukluk ve esneklik, ölçülebilir hizmet olmak üzere 5 kısma ayrılır. Bulut bilişimin hizmet modelleri ise hizmet olarak yazılım (Software

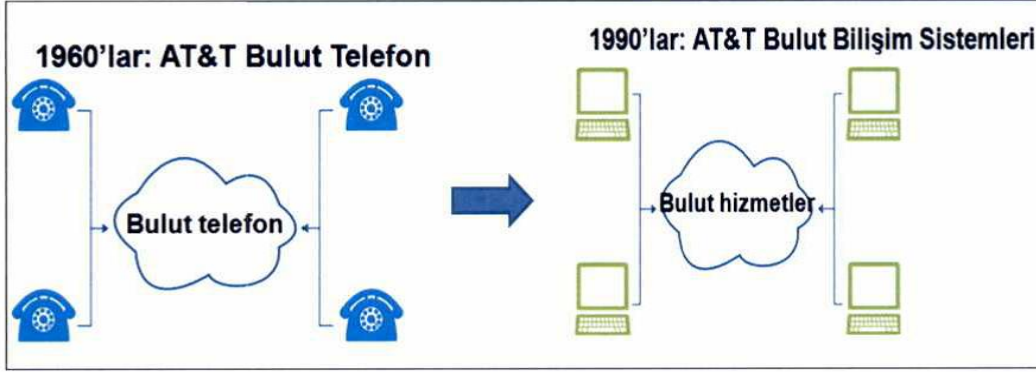
as a Services, SaaS), hizmet olarak platform (Platform as a Service, PaaS) ve hizmet olarak altyapı (Infrastructure as a Service, IaaS) olmak üzere 3'e ayrılır. Bu kısımlar tezin bulut bilişim servis modelleri kısmında ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Konumlandırma modelleri ise özel bulut, topluluk bulutu, genel bulut ve hibrit (karma) buluttur. Yine bu kısımlar da tezin yerleştirme modelleri kısmında detaylı bir şekilde açıklanacaktır.

Bulut bilişim, çevrim içi bilgi dağıtımı, ortak bilgi ve kaynak paylaşımını sağlayan hizmetler olarak bilinir. Mevcut bilgi teknoloji ürünleri kullanılarak temel kaynaktaki bilgi ve yazılımların internet üzerinden paylaşımı sağlanmaktadır. Aslında bu yönüyle bakıldığında bulut bilişim yeni bir ürün değil de bir hizmet türüdür. Bulut sözcüğünün kullanımı ise bilgi ve kaynakların sağlandığı konumu belirtmek için kullanılmıştır.

Bilişim uzmanlarına göre bulut bilişim sayesinde yatırımcılar altyapı hizmetlerine ayrılan masrafları azaltabilmektedir ve diğer projelerine odaklanmalarına ve daha fazla yatırım yapmalarına imkan sağlamaktadır. Ayrıca eski sistemlerle karşılaştırıldığı zaman uygulamalar her zaman güncel kalmaktadır ve daha hızlı çalışmaktadır.

## **1.2. Bulut Bilişimin Tarihçesi**

Bulut bilişim teriminin tam olarak ne zaman kullanılmaya başladığı hakkında tam bir bilgi yoktur. İletişim ve bilişim sistemlerindeki yapıları göstermek için kullanılan buluta benzer çizimlerden esinlenmiş gibi gözükmektedir. Ama CPNI'nın 2010 yılında hazırladığı bir raporda bulut kelimesinin yeni bir terim olmadığı ve 50 yıldan fazla literatürde bulunduğunu belirtmektedir. Raporun devamında ise Şekil 1.2'de görüldüğü AT&T'nin 1950'li yılların başlarında telefon ağlarını göstermek için kullandığı yapının bulut kelimesinin tanınmasında önemli bir rol oynadığı belirtilmektedir.



Şekil 1.2. Bulut bilişimin ortaya çıkışı (Deloitte, 2009:8)

Voas and Zhang 2009 yılında yaptığı bir çalışmada bulut bilişim 6 evreden oluştuğunu belirtmiştir. Bunlar ana bilgisayarlar(mainframe), kişisel bilgisayarlar, bilgisayar ağları, internet, dağıtımli bilişim ve son olarak bulut bilişimdir (Voas ve Zhang, 2009:15). Bulut bilişimin gelişiminin tam olarak anlaşılabilmesi için bu 6 evrenin bilinmesi gerekir.

Ana bilgisayarlar birden fazla kullanıcıya eş zamanlı olarak hizmet veren büyük bir bilgisayardır. Çok sayıda işlemci bulundurması, yüksek girdi çıktı kapasitesi ve eş zamanlı çalışmasında dolayı güçlü bilgisayarlardır. Anabilgisayarlar ilk olarak bilimsel araştırma amacıyla kullanılmasına rağmen 1950'li yıllarda kamu kurumları daha sonra ise ticari kuruluşlar da anabilgisayarları kullanmaya başlamıştır. Anabilgisayarın kullanım amacı ilk olarak verilerin topluca işlenmesiydi, ama teknolojinin gelişimiyle gerçek zamanlı uygulamaları da mümkün kılmıştır. 1960'lı yıllarda minibilgisayarların ve 1980'li yıllarda kişisel bilgisayarların ortaya çıkmasıyla kullanımı azalmıştır.

1980'lerde anabilgisayarların geliştirilmesi ile yani işlevi olmayan terminallere işlemci ve belleklerle performansının artırılmasıyla kişisel bilgisayarlar(PC) ortaya çıkmıştır. Kişisel bilgisayarların ortaya çıkması kullanıcıların çeşitli işlemlerini merkezi bir bilgisayara bağlı olmadan yapmalarına imkan vermiştir. Bilişim hizmetleri merkezlikten kurtulmuş ve dağıtık hale gelmiştir.

Kişisel bilgisayarların ağ üzerinden birbirleriyle haberleşmesi ve kaynak paylaşması sonucu yerel ağlar(LAN) ortaya çıkmıştır. Yerel ağların ortaya çıkması ile kurum ve kuruluşlar kendi yerel ağlarını oluşturmaya başlamıştır.

1990'ların sonunda ise, uzaktaki kaynakları ve uygulamaları paylaşmak amacıyla birbirlerine bağlanan LAN'lar İnternet'i oluşturmuşlardır (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu- Bulut Bilişim, 2013:5). İnternet ilk ortaya çıktığı zaman haberleşme amacıyla kullanılıyordu, fakat bant genişliği ve bağlantı hızındaki artış, bağlantı maliyetlerinin azalmasından dolayı içerik paylaşım amaçlı olarak kullanmaya başladı. İçerik paylaşımı, internet servis sağlayıcılığı gibi yeni iş alanlarının ortaya çıkmasını sağlayan internet, işletmeler için yeni bir pazarlama kanalı oluşturmuştur. Kurum ve kuruluşlar kurumsal işlemler için kullanılan sunuculara ek olarak anti-virüs, e-posta ve web gibi sunucuları da kullanmaya başlamışlardır. İnternetin yaygın kullanımının sonucunda çeşitli güvenlik sorunları ortaya çıkmıştır ve bu durum oluşması kurum ve kuruluşlara LAN güvenliği konusunda çeşitli sorumlulukları da beraberinde getirmiştir. Bu yıllarda internetin de yaygın bir şekilde kullanılmasıyla bilişim hizmetlerinin sunum modeli dağıtık bir hale gelmiştir.

2000'li yıllarda, sunucu bilgisayarlara ilişkin satın alma, bakım, işletim, iklimlendirme, enerji, güvenlik, personel vb. masraflarını azaltmaya yönelik arayışlar, bilişim hizmetlerinin tıpkı temizlik veya güvenlik hizmetlerinde olduğu gibi dış kaynak kullanımı (outsourcing) yoluyla alınması fikrini ortaya çıkarmıştır (Mirzaoğlu, 2011:10). Bu fikrin ortaya çıkması kamu hizmeti bilişimi(utility computing), dağıtımlı bilişim (grid computing) ve barındırma (hosting) gibi bilişim hizmetlerinin ortaya çıkması sağlamıştır.

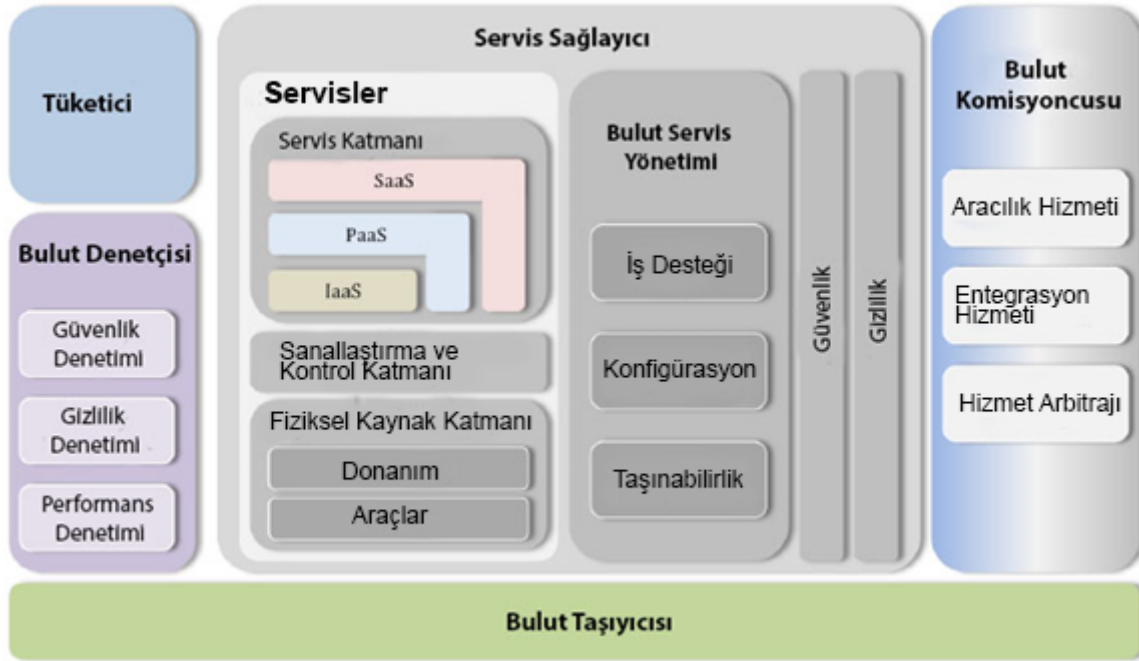
Dağıtımlı bilişim, depolama sistemleri, sunucular ve ağ elemanları gibi BT kaynaklarının ızgara (grid) yapısına benzer bir şekilde ortak bir yerde toplanması ve oluşan bu sanal sistemin tek bir bilişim sistemi şeklinde sunulmasıdır. Bu uygulamalar kullandığın kadar öde (pay-per-use) şeklinde kamu ve kuruluşlara sunulması ise kamu hizmeti bilişimi (utility computing) olarak tanımlanmaktadır.

Dağıtımlı bilişim ve kamu hizmeti bilişimi BT ihtiyaçlarını belli oranda karşılamasına rağmen kendi kendine hizmet (self service), ihtiyaca göre kapasite artırma gibi özellikleri karşılayamamış ve bulut bilişimin ortaya çıkışına zemin hazırlamıştır. Bilgi teknolojilerindeki gelişim sonucu işlemcilerde ve geniş bant bilgisayar ağı erişimindeki hızlanma ve fiyatlardaki ucuzlama, sanallaştırma teknolojilerinde, yönetim ve süreç otomasyonunda hızlı gelişme ve veri merkezlerinin endüstriyel ölçekli bilişim hizmeti

fabrikalarına dönüşmesi bulut bilişim modelinin doğmasına yol açmıştır (Mirzaoğlu, 2011:10).

### 1.3. Bulut Bilişimin Mimari Yapısı

Şekil 1.3 NIST'e göre bulut bilişimin mimari yapısını göstermektedir. Bu diyagram yüksek seviyeli mimari yapıyı ve bulut bilişimin gereksinimlerini, kullanımını, karakteristik özelliklerini anlamayı ve bulut bilişimin standartlarını göstermek için tasarlanmıştır.



Şekil 1.3. Bulut bilişim mimari yapısı (NIST, 2011b:3)

NIST'e göre bulut bilişimin mimari yapısı beş temel unsurdan oluşur. Bunlar; kullanıcı (cloud consumer), servis sağlayıcı (cloud provider), bulut taşıyıcısı (cloud carrier), bulut denetçi (cloud auditor) ve bulut komisyoncusu (cloud broker) dan oluşur (NIST, 2011b:3).

Çizelge 1.1 bulut mimarisindeki aktörler arasındaki ilişkiyi gösteriyor. Kullanıcı bulut hizmetlerini doğrudan servis sağlayıcıdan ister veya servis sağlayıcı ve kullanıcı arasında aracılık yapan bulut komisyoncuları (cloud broker) vasıtasıyla bulut hizmet

talebinde bulunur. Bulut denetçisi ise bağımsız denetlemeleri yapar ve diğer kişilerle iletişime geçerek gerekli bilgileri toplar.

Çizelge 1.1. Bulut bilişim aktör ve tanımları

<b>Aktör</b>	<b>Tanım</b>
<b>Tüketici</b>	Servis sağlayıcı tarafından sunulan hizmetleri kullanan birey veya kurumlar
<b>Servis sağlayıcı</b>	İlgili kişilere hizmet vermekte sorumlu olan kişi, kuruluş veya işletmelerdir.
<b>Servis Denetçisi (Cloud Auditor)</b>	Bulut uygulamalarının, bulut hizmetlerini, sistem operasyon bilgilerini, performans ve güvenliğini değerlendirilmesini bağımsız bir şekilde yürüten kişilerdir.
<b>Bulut komisyoncusu (Cloud Broker)</b>	Bulut servislerinin teslimatını, performansını, kullanımını ve servis sağlayıcı ve tüketici arasındaki görüşmeleri yöneten kişilerdir.
<b>Bulut taşıyıcısı (Cloud Carrier)</b>	Bulut servislerinin servis sağlayıcıdan tüketiciye transferini ve bağlantılarını sağlayan kişilerdir

Örnek kullanım senaryosu 1: Şekil 1.4’te görüldüğü gibi kullanıcı bulut hizmetleri ile ilgili isteklerini doğrudan servis sağlayıcı yerine bulut komisyoncularına iletir. Komisyoncular birden fazla servisi birleştirerek veya var olan servisleri geliştirerek yeni servisler oluştururlar. Bu senaryoya göre kullanıcılar servis sağlayıcılarla hiçbir şekilde iletişim kurmazlar. Servis sağlayıcılar geri planda çalışan kişilerdir.



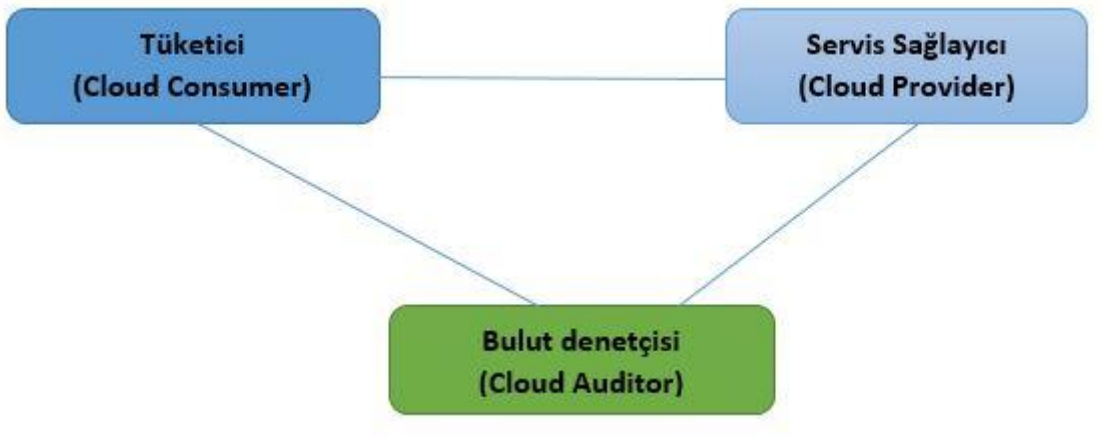
Şekil 1.4. Kullanım senaryosu 1

Örnek kullanım senaryosu 2: Bulut taşıyıcıları servis sağlayıcıdan tüketiciye bulut hizmetlerinin transferi ve bağlantısını sağlarlar. Şekil 1.5'te olduğu gibi servis sağlayıcılar bir tane tüketiciler için ve bir tane de bulut taşıyıcıları için olmak üzere iki tane hizmet seviye sözleşmesi oluştururlar. Servis sağlayıcılar bulut taşıyıcıları ile oluşturduğu hizmet seviye sözleşmesiyle tüketicilerle sözleşme yükümlülüklerine uygun olarak bulut hizmetlerinin tutarlı bir düzeyde sağlanması için istekte bulunabilirler. Bu durumda servis sağlayıcı SLA1 deki gereksinimleri sağlayabilmek için SLA2 deki işlevsellik, esneklik ve özellik gibi gereksinimleri belirleyebilir.



Şekil 1.5. Kullanım senaryosu 2

Örnek kullanım senaryosu 3: Bulut hizmetlerinde bulut denetçileri bulut servis uygulamalarının güvenlik ve işleyişini bağımsız bir şekilde yürütür. Şekil 1.6'da olduğu gibi denetleme işi servis sağlayıcılar ve tüketiciler arasındaki iletişimi dahil olabilirler.



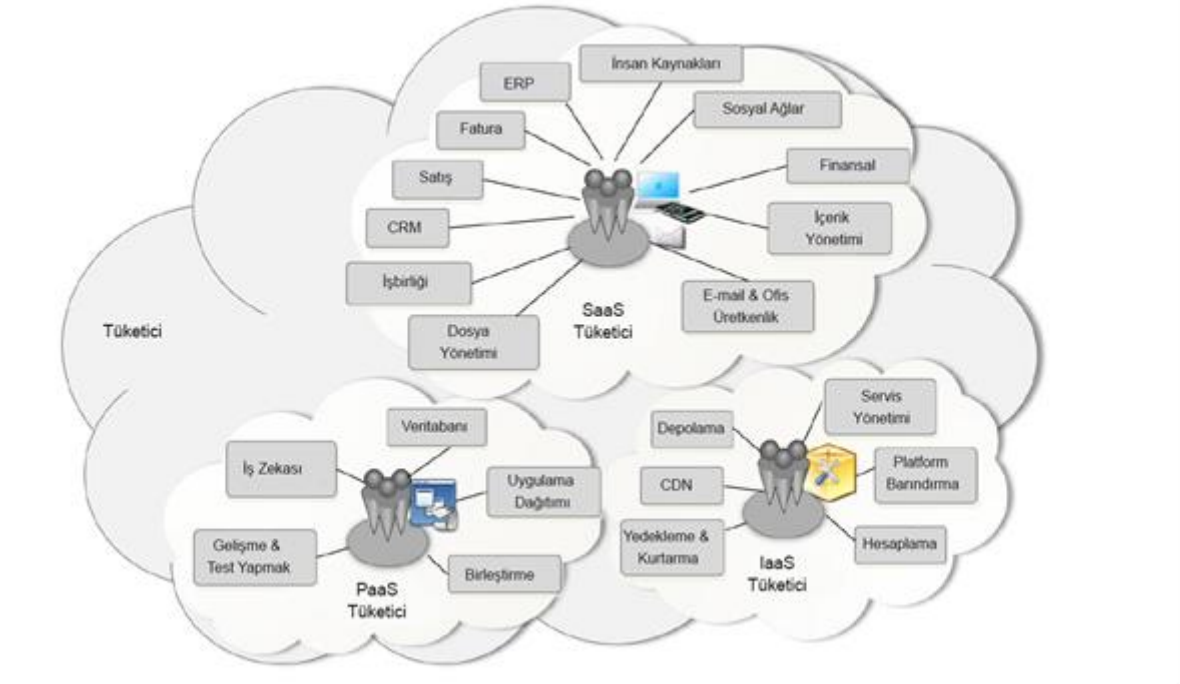
Şekil 1.6. Kullanım senaryosu 3

### 1.3.1. Tüketici

Servis sağlayıcı tarafından sunulan hizmetleri (yazılım, platform, altyapı servisleri vb.) kullanan birey ya da kurumlardır. Tüketici servis sağlayıcı tarafından sağlanan kataloğa göre uygun servis talebinde bulunur, servis sağlayıcı ile hizmet sözleşmesi imzalar ve hizmeti kullanır. Verilen hizmete göre tüketiciye fatura çıkarılır ve ödeme şekli buna göre düzenlenir.

Tüketici teknik performans gereksinimlerini servis sağlayıcılar tarafından oluşturulan SLA'ye göre belirlerler. SLA kaliteli servis, güvenlik, performans hataları gibi gereksinimler ile ilgili bilgi verir. Ayrıca SLA de tüketicinin yapmaması gereken yasaklar ve kısıtlamaları da belirtir. Tüketici daha iyi fiyatlandırma ve hizmet için istediği servis sağlayıcıyı seçer.

Hizmet taleplerine bağlı olarak, kullanım senaryoları ve aktiviteler tüketiciden tüketiciye farklılık gösterir. Şekil 1.7'de tüketicilere uygun bulut hizmetlerini gösteriyor.



Şekil 1.7. Tüketici için uygun bulut servisleri (NIST, 2011b:6)



### **1.3.2. Servis sağlayıcı**

Bulut servislerini tüketiciler için elverişli yapan kişi veya kuruluşlardır. Servis sağlayıcılar gerekli hizmetleri sağlayabilmek için bilişim altyapısını, bulut yazılımının çalıştırılmasını yönetir ve ayrıca tüketicilere bulut hizmetlerini teslimatını sağlar. Sunulan servisler altyapı hizmeti (IaaS), platform hizmeti (PaaS) ve yazılım hizmetidir (SaaS).

Yazılım hizmetinde servis sağlayıcılar yazılım uygulamalarının bakım, geliştirme, düzenleme, güncelleme ve kod değişikliğinin sisteme atılması gibi işlemleri yürütür. Bu sayede bulut hizmetleri tüketicileri memnun edecek seviyede olur. Yine yazılım olarak serviste servis sağlayıcılar uygulamaları, altyapıyı kontrol etme ve yönetme gibi yetkilere sahipken kullanıcıların ise uygulamaları yönetme ve kontrol etme yetkileri kısıtlanmıştır.

Servis olarak platformda servis sağlayıcılar uygulama geliştiricilere yazılım ve donanım katmanları sunarak proje geliştirme imkanı sağlar. Platform hizmeti sistem yönetimi, işletim sistemi, veri tabanı, programlama dili ortamı gibi platformları içerir.

Servis olarak altyapı hizmet modelinde, servis sağlayıcılar, sunucular, ağlar, depolama ve barındırma altyapısı gibi fiziksel bilişim kaynakları sağlarlar.

### **1.3.3. Bulut denetçisi**

Bulut uygulamalarının, bulut hizmetlerini, sistem operasyon bilgilerini, performans ve güvenliğini değerlendirilmesini bağımsız bir şekilde yürüten kişilerdir. Yapılan bu denetimler objektif kanıtların incelenmesi yoluyla standartlara uygunluğu doğrulamak içindir. Bulut denetçisi servis sağlayıcı tarafından sağlanan güvenlik kontrolleri, gizlilik etkisi, performans vb. hizmetleri denetler. Güvenlik kontrolleri sistem ve bilgilerin gizliliğini, bütünlüğünü ve kullanılabilirliğini korumak için sağlanan güvenlik tedbirleridir. Güvenlik denetimi için bulut denetçisi güvenlik gereksinimlerine göre hangi güvenlik kontrolünün düzgün bir şekilde uygulandığına, amaçlandığı şekilde işlediğine ve istenen sonucu ürettiğine karar verebilmek için bilgi sistemlerindeki güvenlik kontrollerinin değerlendirmesini yapabilir. Güvenlik denetimi yönetmelik ve güvenlik politikası uygunluğunun doğrulmasını da içermelidir. Örneğin denetçi güvenlik politikasına göre veri saklamaya uygulanan politikaların doğruluğunun sağlamasında görevli olabilir.

### 1.3.4. Bulut komisyoncusu

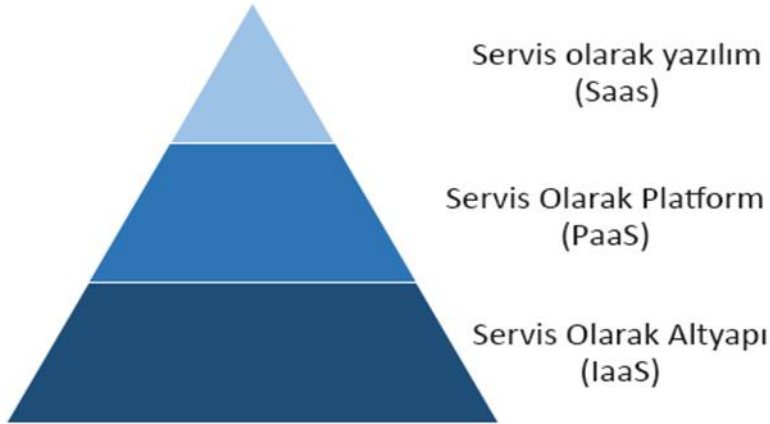
Bulut hizmetlerinin entegrasyonunun tüketiciler tarafından yönetilmesi çok karmaşık olabilir. Tüketiciler bulut servislerini direkt servis sağlayıcılarla iletişime geçmek yerine bulut komisyoncularıyla iletişime geçebilir. Bulut komisyoncusu bulut servislerinin teslimatını ve servis sağlayıcı ile tüketici arasındaki anlaşmaları yönetir.

### 1.3.5. Bulut taşıyıcısı

Bulut taşıyıcısı bir aracı olarak hareket eder. Servis sağlayıcı ve tüketici arasında bağlantı ve teslimatı sağlar. Bulut taşıyıcıları müşterilere internet, telekomünikasyon ve diğer iletişim araçları ile ulaşır. Örneğin müşteriler bulut servislerini bilgisayar, dizüstü bilgisayar ve mobil cihazlarla elde edebilir.

## 1.4. Bulut Bilişim Servis Modelleri

Bulut bilişim servis modeller bulut bilişim mimarı yapısı bölümünde kısaca açıklandığı gibi üç temel hizmet modelinden oluşur. Bu hizmet modelleri servis olarak yazılım (Software as a Services, SaaS), servis olarak platform (Platform as a Service, PaaS), servis olarak altyapı (Infrastructure as a Service, IaaS) (Şekil 1.8).



Şekil 1.8. Bulut bilişim servis modelleri

Bu servis modeline göre işletmeler bulut teknolojisini kullanma olanağına sahiptiler. Kullanıcılar SaaS ile herhangi bir kuruluşa ihtiyaç duymadan internet erişiminin olduğu ortamlardan bulut hizmeti olabilirler. Diğer bir hizmet modeli olan PaaS ile kullanıcılara kendi uygulamalarını geliştirip ve bu uygulamaları çalıştırabileceği bir

platform sağlamaktadır. Üçüncü hizmet modeli olan IaaS ile müşterilerin ihtiyacı olan depolama, işlemci, ağ kaynağı gibi bilişim kaynakları servis sağlayıcılar tarafından sağlanmaktadır ve müşteriler bu bilişim kaynaklarını kendileri yapılandırabilmektedir. Yine bu platform üzerine ihtiyacı olan işletim sistemi ve çeşitli uygulamaları kurabilmektedir.

Çizelge 1.2’de ise bulut bilişim servis modellerinde kullanılan teknolojiler gösterilmektedir.

Çizelge 1.2. Bulut bilişim servis modellerinde kullanılan servisler (Jinzy Zhu, ve diğerleri, 2009:622)

<b>SERVİS TÜRÜ</b>	<b>Servis Olarak Altyapı (IaaS)</b>	<b>Servis Olarak Platform (SaaS)</b>	<b>Servis Olarak Yazılım (SaaS)</b>
Servis Kategorisi	Sanal Makine (VM) Kiralama, Online Depolama	Online Veri Tabanı,	Uygulama ve Yazılım Kiralama
		Online İşlem Ortamı,	
		Online Mesaj Sıralama	
Servis Özelleştirme	Sunucu Modeli	Yerel Kaynak Modeli	Uygulama Modeli
Servis Sağlama	Otomasyon	Otomasyon	Otomasyon
Servis Erişim Katmanı	Uzaktan Kontrol, Web 2.0	Online Gelişme ve Hata Ayıklama, Çevrimdışı Geliştirme Araçları ve Bulutun Entegrasyonu	Web 2.0
Servis Görüntüleme	Fiziksel Kaynak Görüntüleme	Yerel Kaynak Görüntüleme	Uygulama Görüntüleme
Servis Seviyesi Yönetimi	Fiziksel Kaynakların Dinamik Orkestrasyonu	Yerel Kaynakların Dinamik Orkestrasyon	Uygulamaların Dinamik Orkestrasyon

Servis Kaynak Optimizasyonu	Ağ Sanallaştırma Sunucu Sanallaştırma	Büyük Ölçekli Dağıtılmış Dosya Sistemi, Veri Tabanı Özel Yazılımı	Çoklu Kullanım
Servis Ölçümü	Fiziksel Kaynak Ölçümü	Yerel Kaynak Kullanım Ölçümü	İş Kaynak Kullanım Ölçümü
Servis Entegrasyon ve Kombinasyonu	Yük Dengesi	Servis Odaklı Mimari	Servis Odaklı Mimari
Servis Güvenliği	Depolama Şifreleme ve İzolasyon, Sanal Makine İzolasyon, VLAN, SSL/SSH	Veri İzolasyonu, İşletim Ortamı İzolasyonu, SSL	Veri İzolasyonu, İşletim Ortamı İzolasyonu, SSL, Web Kimlik Doğrulama ve Yetkilendirme

#### 1.4.1. Servis olarak yazılım (Software as a Services, SaaS)

Bulut altyapısı üzerinde çalışan uygulamaların servis sağlayıcılar tarafından kullanıcılara sunulmasıdır. Bu uygulamalara internet tarayıcı veya program ara yüzleri gibi kullanıcı aygıtları ile ulaşılabilir. Kullanıcıların bulut altyapısı üzerinde bulunan ağ, sunucu, işletim sistemi, depolama veya yazılım uygulamaları üzerinde herhangi bir kontrol ve yönetme yetkisi yoktur.

Servis olarak yazılım hizmeti geniş bir alanı kapsamaktadır. Bulut bilişim hizmeti sağlayan şirketlerin servis olarak yazılıma örnek olarak, ofis yazılımları (Thinkfree, Google Docs), e-posta uygulamaları (Google, Yahoo, Outlook) verilmektedir. Bu hizmetin fiyatlandırma modeli aylık ve yıllık olarak kullanıcı başına toptan fiyatlandırmadır (Chou, 2011:12) .

#### 1.4.2. Servis olarak platform (Platform as a Service, PaaS)

Bu hizmet modelinde, bulut sağlayıcıları genellikle işletim sistemi, programlama dili yürütme ortamı, veri tabanı ve web sunucularını içeren bir bilgi işleme platformunu dağıtmaktadır (Bulut bilişim - Wikipedia). Kullanıcının veri tabanları, ağ bileşenleri, sunucular ve işletim sistemlerinden oluşan bulut altyapısı üzerinde herhangi bir yönetim ve kontrolü söz konusu değildir. Ancak kullanıcı bu platform üzerinde çalıştığı yazılım uygulamalarını ve uygulama barındırma ortamı ayarlarını yönetebilir. Servis olarak

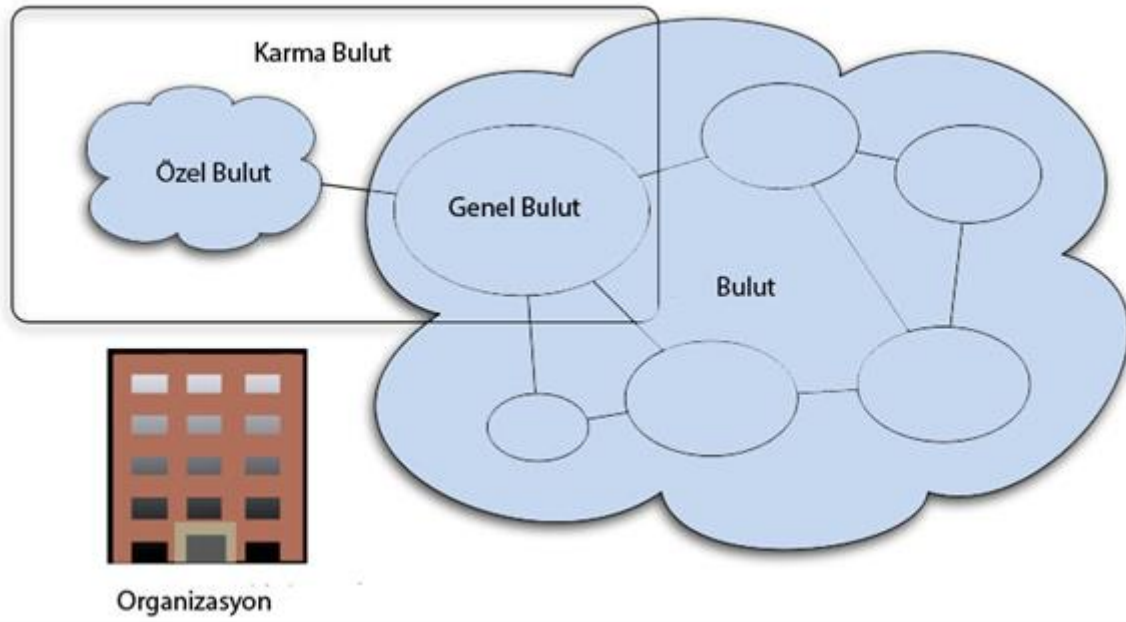
platform hizmeti sağlayıcılara örnek olarak; Google App Engine, Heroku, IBM Bluemix, Microsoft Azure ve Amazon Elastic Beanstalk verilebilir.

### 1.4.3. Servis olarak altyapı (Infrastructure as a Service, IaaS)

Servis olarak altyapı (IaaS) modeli bulut hizmet modellerini arasında en temel olanıdır. Bu hizmet modelinde servis sağlayıcı tarafından hizmet alıcısına depolama, bant genişliği, işlemci gibi bilgi teknoloji kaynakları sağlanır ve hizmet alıcı da bu kaynakları kullanarak kendi isteğine göre işletim sistemi, yazılım uygulamalarını bu platform üzerinde konumlandırır ve çalıştırma imkanı bulur. Servis olarak altyapıya örnek olarak Amazon şirketi tarafından verilen Amazon EC2 verilebilir.

### 1.5. Yerleştirme Modelleri

NIST (2011) tarafından yapılan bulut bilişim tanımına göre, bulut hizmeti alıcıları 4 farklı modele göre bulut bilişim hizmeti alabilmektedir. Bunlar; genel bulut (Public Cloud), özel bulut(private cloud), karma bulut (hybrid cloud), topluluk bulutu (community cloud) (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. Bulut bilişim yerleştirme türleri

### **1.5.1. Özel bulut**

İç bulut olarak bilenen özel bulut; bulut tabanlı güvenli bir ortam üzerine kurulan ve bulunduğu kurumun IT departmanının yönetimi altında olan ve bir güvenlik duvarı tarafından korunan bulut yerleştirme türüdür. Genellikle kurum ve kuruluşlar güvenlik sebebiyle bu bulut türünü kullanarak bilişim hizmetlerini yerel ağ ortamında sadece yetkili kişilerin erişimine açık olan ağ içerisinde sunarlar (Şekil 1.10).

Özel bulutun diğer bulut türlerine göre bazı avantajlı yönleri vardır. Kurum ve kuruluşlar verileri üzerinde daha çok kontrole sahiptirler. Buna ek olarak ağ gecikmesi, güvenlik ve düzenleyici kaygılar göz önüne alındığında özel bulutlar genel bulutlara göre daha idealdir.

Özel bulut hizmeti şirketin kendisi tarafından sunulabilir veya üçüncü bir kuruluştan da hizmet alınabilir.

### **1.5.2. Topluluk bulutu**

Topluluk bulutunda kurum ve kuruluşlar aynı bulut alt yapısını paylaşırlar ve kendi bulut topluluklarını oluştururlar. NIST'in (2011a) de yaptığı tanıma göre topluluk bulutu; yaptıkları iş, güvenlik ihtiyaçları gibi ortak özellikleri olan kurum ve kuruluşların aynı bulut altyapısını kullanarak bir topluluk bulutu oluşturmasıdır. Bulut alt yapısını beraber paylaştıkları için kurum ve kuruluşların misyon, güvenlik gereksinimleri, şirket politikaları ve uyumluluk konuları gibi bazı endişeleri olabilir.

Topluluk bulutu alt yapısı kurum ve kuruluşların kendisi tarafında sağlanabilir veya herhangi bir bulut hizmet sağlayıcısından da hizmet alınabilir.

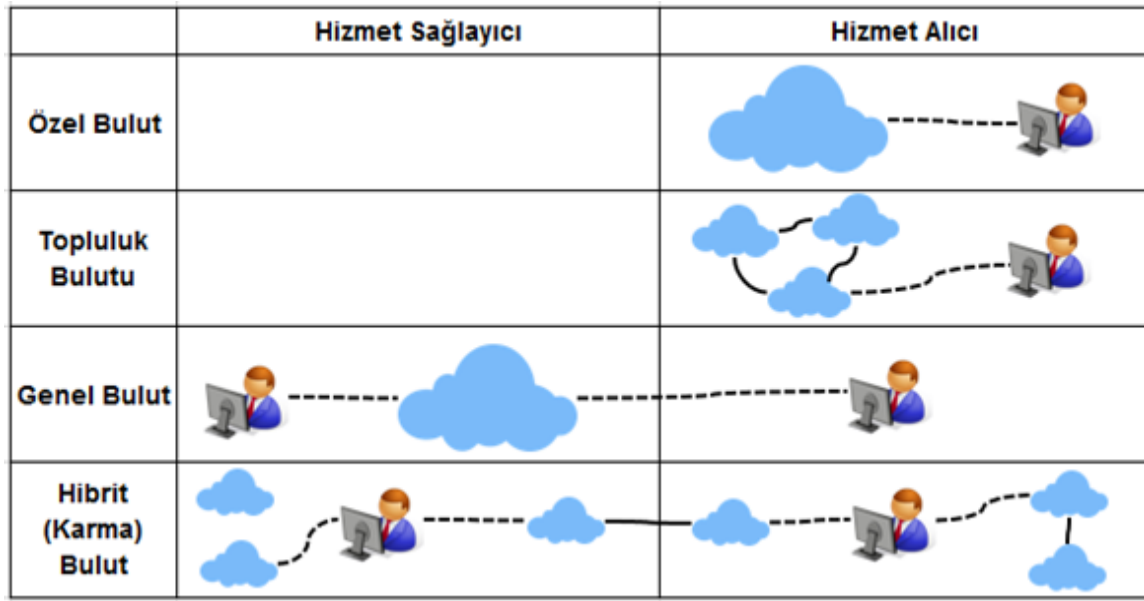
### **1.5.3. Genel bulut**

Genel bulut herkese açık olarak sunulan ve internet aracılığı ile erişilebilen bir bulut türüdür. Bu bulut alt yapısı herhangi bir kurum, akademik veya devlet organizasyonu, ya da bunların kombinasyonu ile oluşan kurum ve kuruluşların sahip olduğu ve yönettiği bir alt yapı olabilir. Bu bulut türü genel olarak kişisel kullanım için tercih edilir. Genel bulut türüne örnek olarak Microsoft ve Google uygulamaları verilebilir. Ücretlendirme yöntemi

ise genellikle kullandığın kadar öde şeklindedir ve buna en iyi örnek olarak Salesforce ve Amazon şirketleri verilebilir.

#### 1.5.4. Hibrit (Karma) bulut

Hibrit bulut, iki veya daha fazla bulut türünün (özel bulut, topluluk bulutu veya genel bulut) beraberce kullanılmasıyla oluşur. Kendi aralarında uygulama ve veri transferine olanak sağlar. Bu yapı kurum ve kuruluşların internet bağlantısına ihtiyaç duymadan yerel ağdan acil kullanılabilme kabiliyeti ile hata tolerans derecesini yükseltir. Yine bu yapı hem şirket içi kaynaklara erişim hem de dışarıdan uzak sunucu tabanlı bulut altyapısına ihtiyaç duyar. Karma bulutlarda kurum içerisinde kullanılan uygulamalar güvenli, esnek ve belirli olmalıdır. Yani işletmeler aşırı yük gereksinimi kullanma ihtiyacı halinde genel bulut vasıtası ile kapasite artışlarını karşılayabilirler ve normal işleyişte ise özel bulutu kullanabilirler. Karma bulutun genel bulut kısmında daha az güvenlik ihtiyacı duyulan veriler ve uygulamalar kullanılırken özel bulut kısmında ise güvenlik derecesinin yüksek olduğu veriler ve uygulamalar kullanılır.



Şekil 1.10. Bulut yerleştirme modellerinin hizmet sağlayıcı ile hizmet alıcı arasında konumlandırılması

#### 1.6. Bulut Bilişimin Avantajları

Yeni bir teknoloji olan bulut bilişim bazı riskleri bulundursa da kurum ve kuruluşlara bazı avantajlar sağlamaktadır. Fakat bulut bilişimin sağladığı avantajlar tercih

edilen bulut servis modeline göre farklılık gösterir. Ama bulut bilişimin tercih edilmesi halinde kurumlara sağlayacağı bazı temel faydalar vardır. Bunlar aşağıda kısaca anlatılmaya çalışılmıştır.

### 1.6.1. Düşük donanım maliyeti

Bulut uygulamaları web tabanlı olduğu için kullanıcılar buluta internet üzerinden veya yerel ağları üzerinden erişirler. Yine depolama alanı olarak kendi bilgisayarları yerine bulutu kullanırlar. E-posta, ofis gibi uygulamalar yine bulut üzerinde çalışır. Bu gibi sebeplerden dolayı kullanıcıların yüksek performanslı bilgisayarlara ihtiyacı yoktur. Kullanılan bilgisayarların belleği, sabit diski ve işlemcileri düşük kapasiteli olması performans kaybı yaşanmasına neden olmaz. Böylece düşük donanım düşük maliyeti beraberinde getirecektir. Ayrıca sunucu, ağ elemanları, depolama birimleri bilişim kaynaklarına ayrılan bütçeyi en azına indirir.

### 1.6.2. Düşük yazılım maliyeti

Kurum ve kuruluşlarda her bilgisayar için farklı yazılım lisansları almaya ihtiyaç yoktur. Bulut üzerine kurulan uygulamaya tüm kullanıcılar tarafından erişim sağlanır. Yine şirketlerde uygulamaların her bir bilgisayara ayrı ayrı yüklenmesi ve bu uygulamaların gerekli güncellemelerinin yapılması ve yönetilmesi büyük bir maliyet ve iş gücü gerektirir. Fakat bu uygulama bulut üzerine kurulmuş olsa güncellemesi ve bakımı daha kolay olacaktır. Ayrıca şirketler bulut sayesinde yazılım paketlerini satın almak yerine kiralama yöntemiyle yazılım maliyetini azaltabilirler.

Çizelge 1.3. Klasik BT altyapısı maliyetleri ile bulut bilişim teknolojileri maliyetlerinin karşılaştırılması (Linthicum, 2009:63)

KLASİK BT ALTYAPISI MALİYETLERİ	YIL	Donanım	Yazılım(Lisans)	Yazılım(Bakım)	Sistem Bakımı	Veri Merkezi
	1. Yıl	100.000\$	100.000\$	-	200.000\$	50.000\$
	2. Yıl	-	-	20.000\$	200.000\$	50.000\$
	3. Yıl	-	-	20.000\$	200.000\$	50.000\$
	4. Yıl	-	-	20.000\$	200.000\$	50.000\$



	5. Yıl	-	-	20.000\$	200.000\$	50.000\$
	Toplam	100.000\$	100.000\$	80.000\$	1.000.000\$	250.000\$
GENEL TOPLAM 1.530.000\$						
BULUT BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ MALİYETLERİ	YIL	Donanım	Yazılım(Lisans)	Yazılım(Bakım)	Sistem Bakımı	Veri Merkezi
	1. Yıl	-	120.000\$	-	-	-
	2. Yıl	-	120.000\$	-	-	-
	3. Yıl	-	120.000\$	-	-	-
	4. Yıl	-	120.000\$	-	-	-
	5. Yıl	-	120.000\$	-	-	-
	Toplam	-	600.000\$	-	-	-
GENEL TOPLAM 600.000\$						

Çizelge 1.3'te klasik BT altyapısı maliyetleri ile bulut bilişim teknolojisinin maliyetleri karşılaştırılmıştır ve bu çizelgeye göre bulut bilişim teknolojilerinde daha az yazılım maliyeti olduğu görülmektedir.

### 1.6.3. Ölçeklenebilir olma

Klasik BT altyapısı olan kurum ve kuruluşların bilişim altyapıları kullanımındaki yoğunluk zamana göre değişiklik gösterebilir. Bazen sistemlerde aşırı yoğunluk olabilir ve bu durum da bilişim altyapılarına yatırım yapma ihtiyacını beraberinde getirir. Belli zamanlar için altyapıya yapılan bu yatırımlar mantıklı bir çözüm yolu değildir ve şirketler için ekstra iş gücü ve maliyet gerektirir. Ama bu sorun bulut bilişim sistemlerinde bilişim kaynaklarının ihtiyaç halinde artırılması, ihtiyaç bittiğinde ise azaltılması ile daha az iş yükü ve maliyetli çözülebilir. Bu da bulut bilişim sistemlerinin klasik BT altyapısına göre daha ölçeklenebilir bir yapıda olduğunu gösterir.

### 1.6.4. Güncel olma

Kullanılan yazılımların yeni sürümleri piyasaya çıktığı zaman veya yeni güncellemeler yayınlandığı zaman servis sağlayıcı tarafından hemen yüklenir. Şirketler bu güncellemeler için herhangi bir teknik desteğe veya bir ücret ödemeye ihtiyaç duymazlar.

### **1.6.5. Sınırsız depolama**

Bulut teknolojisinin avantajlarından bir tanesi de depolamadır. Normalde kişisel bilgisayarda depolama için ayrılan alan en fazla 1 veya 2 terabayt iken bulut teknolojisinde depolama alanı daha fazladır. Bu depolama sistemiyle kullanıcılar verilerini bulutta bulunan disklere kaydedebilirler ve internet erişiminin olduğu her yerden verilerine ulaşabilirler. Bulut depolama sistemleri finansal ve güvenlik açısından avantajlara sahiptirler. Finansal yönden; buluttaki depolama kaynakları normal bilgisayarlardaki kaynaklardan daha ucuza gelmektedir. Güvenlik açısından bakıldığında bulut üzerinde depolanan veriler verilerin yanlışlıkla silinmesi veya donanımsal herhangi bir hatadan dolayı verilerin kaybolmasına karşı daha güvenli bir ortam sağlar. Bulut sistemleri birden fazla sunucu üzerinde çalıştığı için herhangi bir sunucunun çökmesi sonucunda bulut üzerindeki verilere zarar gelmeyecektir.

### **1.6.6. Veri güvenliği**

Bulut teknolojisinde veriler bulut sunucular üzerinde olduğu için verilerin kaybolması çok düşük bir ihtimaldir. Bulut sunucularının birbirleriyle senkronize bir şekilde çalışması verilerin her zaman güncel olmasını sağlar. Herhangi bir sunucunun bozulması veya devre dışı kalması gibi bir sorun çıksa bile verilere herhangi bir zarar gelmez. Bulut teknolojisinin veriler için diğer bir avantajlı yönü ise verilerin şifreli bir şekilde saklanmasıdır. Şifreleme yöntemi sayesinde verileri sadece yetkili kişiler okuyabilir.

### **1.6.7. Bakım**

Klasik BT teknolojilerinde sistem odaları için kapsamlı bir bakım planı vardır. Bu bakım kurum ve kuruluşlar için iş gücü ve maliyet gerektirir. Ancak bulut teknolojilerinde hizmet servis sağlayıcı tarafından alındığı için böyle bir bakıma ihtiyaç yoktur. Kullanıcının sadece internete bağlı olması yeterlidir. Ayrıca servis olarak yazılım hizmeti alındığında kullanılan uygulamaların bakımları yine servis sağlayıcı tarafından yapılmaktadır.

## **1.7. Bulut Bilişimin Dezavantajları**

Bulut teknolojisinin kurum ve kuruluşlar için sunduğu imkanlara karşın bazı dezavantajları vardır.

### **1.7.1. Hizmet devamlılığı**

Bulut bilişimin dezavantajlarından bir tanesi hizmet devamlılığından karşılanan sorunlardır. Hizmet sağlayıcılarda herhangi bir hizmet kesintisi olursa bu durumda bu servis sağlayıcıdan hizmet alan şirketlerin tamamı etkilenecektir. Hizmet devamlılığını etkileyen faktörlere sabit internet bağlantısı olması, internet hızının yeterli olmaması da örnek verilebilir. Çünkü bulut bilişim internet üzerinden çalışmaktadır ve internetin olmadığı veya hızının yeterli olmadığı durumlarda hizmet aksamalar olacaktır.

### **1.7.2. Güvenlik açıkları**

Tüm bilgi ve belgelerin bulut sisteminde bulunması güvenlik açısından kullanıcıları endişelendirebilir. Bulutun internet ortamında çalışıyor olması kötü niyetli kişiler tarafından saldırıya açık olması anlamına gelir ve verilerin çalınması gibi tehditler oluşturur.

### **1.7.3. Deneyimsiz bulut servis sağlayıcıları**

Bulut teknolojisi yeni bir teknoloji olduğundan dolayı bulut hizmeti sağlayan firmaların eksik yönleri olabilir. Bu hizmet sağlayıcı bakım ve servisi eksik bir şekilde yapar veya aksatırsa bulut hizmetlerinde aksama olabilir.

### **1.7.4. Hizmet alınan firmanın güvenilirliği**

Bulut hizmeti alacak kurum ve kuruluşların en çok endişelendiği konulardan biri de bulut hizmeti sağlayan firmaların güvenilirliği ve tecrübesidir. Hizmet alacak kişiler ilk olarak servis sağlayıcının ne kadar güvenli olduğuna ve faaliyet gösterdiği süreye bakarlar. Ayrıca servis sağlayıcının işletim sırasında kullandığı metodolojiler, ( ITIL, COBIT gibi.), takip ettiği regülasyonlar (ISO 9001, 27001-2, BS 25999 gibi.) ve elbette ki konularında uzman (CISSP, CEH, CISA,CCIE,GIAC vs. gibi sertifikasyonlara sahip) yetişmiş personel kaynağı da hizmet kalitesi açısından önemli göstergeler olacaktır (Çetiner, 2014:55) .





## 2. BULUT BİLİŞİMİN GÜVENLİK VE HUKUKİ BOYUTU

Bulut bilişim geniş imkanlar ve esneklik sağlamasına rağmen bazı riskleri de beraberinde bulundurur. Bu bölümde bulut bilişimin riskleri açıklanacaktır. Her bir risk farklı açılardan incelenecek ve ayrıca bu risklerin azaltılabilmesi için yapılmış ve yapılması gereken çalışmalara değinilecektir. Bu riskler şu şekilde sıralanabilir.

- Hizmet Devamlılığı ve kullanılabilirliği
- Veri Güvenliği ve Gizliliği
- Veri Denetlenebilirliği, Uygunluğu ve Yasal Düzenlemeler
- Hizmet Sağlayıcı Bağımlılığı ve Veri Kilitlenmesi
- Yönetim Ara yüzü ve Uzaktan Erişim
- Bant Genişliği ve Veri Transferi
- Yazılım Lisanslama

### 2.1. Hizmet Devamlılığı ve Kullanılabilirliği

Bulut Bilişim hizmet sağlayıcılarda hizmet kesintisine sebebiyet verebilecek herhangi bir sorun yaşanması durumunda, bu servis sağlayıcıdan hizmet alan tüm şirketler birden bu kesintiden etkilenecek ve kesinti sonuçlanana kadar, şirketlerin müşterilerine hizmet veremez hale gelmelerine sebep olacaktır (Korkmaz, 2010). Eğer kurum ve kuruluşlar bulut hizmetlerini tek bir servis sağlayıcıdan alıyorsa, meydana gelecek bir kesinti şirketin tüm faaliyetlerinin durmasına neden olacaktır.

Hizmet kesintileri donanım, yazılım veya mimari bir hatadan dolayı meydana geldiği gibi dışarıdan yapılan saldırılarla da hizmet kesintisi olabilir. Dışarıdan yapılan saldırılara DDOS örnek verilebilir. Bu saldırı türü birçok bilgisayarın aynı anda istek yapıp sunucuları cevap veremez hale getirilmesidir.

## **2.2. Veri Güvenliği ve Gizliliği**

Bulut bilişim hizmetlerindeki en önemli tehditlerden birisi de, servis sağlayıcılarla paylaşılan önemli bilgi ve belgelerin nasıl korunacağıdır. Bulut bilişim hizmetlerinde bir servis sağlayıcıdan birden fazla şirket yararlanabilir ve bu şirketlerin verileri aynı platform üzerinde olabilir. Bu da beraberinde verilerin diğer şirketlerden nasıl korunacağı ve veri gizliliğinin nasıl sağlanacağı hakkında endişeler oluşturmaktadır. Depolama, bellek gibi ortak kaynaklar üzerinde herhangi bir sorun çıkması durumunda önemli bilgi ve belgelerin başka kullanıcıların eline geçmesi söz konusudur.

Diğer bir tehdit de kullanılan kaynakların dinamik olarak ayrılmasıdır. Bu dinamik alanlardan silinen veriler fiziksel olarak değil de mantıksal olarak silinir ve bu kaynakların diğer kullanıcılara tahsis edilmesi sonucunda, fiziksel olarak silinmeyen veriler bu kullanıcılar tarafından ele geçirilebilir. Ancak verilerin şifreli olarak saklanması ile bu tehditler önlenmiş olur.

## **2.3. Veri Denetlenebilirliği, Uygunluğu ve Yasal Düzenlemeler**

Kurum ve kuruluşlar hem yasal zorunluluktan dolayı hem de diğer şirketlere göre avantaj sağlamak için belirli standartları karşılamak için yatırımlar yapmaktadır. Ancak bulut bilişim servis sağlayıcılarının, belirli standartları sağlayamamaları, kendi uyumluluklarını yerine getirememeleri gibi yasal düzenlemeleri sağlayamaması yapılan yatırımları riske eder. Buna örnek olarak, Amazon EC2 servis sağlayıcısının kullanıcılarını kullandıkları platform üzerinde PCI Veri Güvenlik standardına uygunluğu sağlama konusunda zorluklarla karşılaşabilecekleri konusunda uyarılmaktadır ve bu sebeple, EC2 platformu üzerinde çalışan servisler, kredi kartı işlemlerini yerine getirememektedir (ENISA, 2009:30).

Bulut bilişim servis sağlayıcılara farklı ülkelerden kullanıcılara hizmet sunmaktadır. Farklı iş kültürüne ve farklı yasal düzenlemelere sahip olan ülkeler için gerekli yasal düzenlemelerin sağlanması gerekmektedir. Buna örnek olarak kişisel verilerin korunmasına ilişkin yasal düzenlemeler verilebilir. Kişisel verilerin korunmasıyla ilgili yasal düzenlemeler Avrupa Birliği Ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri arasında bile farklılıklar vardır. Ayrıca farklı ülkelerden hizmet alan şirketler o ülkelerin yasal kapsamına girmiş olurlar. Yani hizmet aldığı ülke tarafından yasal düzenlemeler sayesinde

o verilere erişilebilir ve veri gizliliği sağlanamamış olur. Bu duruma örnek olarak, Amerika Birleşik Devletlerinin Yurtiçi Güvenlik yasasına göre her türlü elektronik veriye erişebilme hakkına sahiptir (Jaeger, Lin ve Grimes, 2008:18).

Bulut bilişimde veri denetimi özelliği sağlayabilmek ve bu sayede yasal zorunluluklar ve belirli standartların oluşması için, sanallaştırılmış uygulamaların erişemeyeceği bir katman eklenebilir. Bu yöntem sayesinde veri denetlenebilirliği ve uygunluğu merkezi ve mantıksal bir katman üzerinden sağlanabilir (Armbrust, ve diğerleri, 2009:15).

#### **2.4. Hizmet Sağlayıcı Bağımlılığı ve Veri Kilitlenmesi**

Kullanıcıların hizmet aldığı bulut servis sağlayıcısından başka bir bulut bilişim servis sağlayıcısına geçmek istemesi durumunda, servis sağlayıcıların yazılım programlama ara yüzlerinin standartları yakalamada yeterli seviyede olmamaları, verilerin servis sağlayıcıların veri tabanlarında bulunması gibi sebeplerden dolayı verilerin ve yazılımların taşınmasında bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu ve buna benzer sebeplerden dolayı şirketler bir bakıma bulut servis sağlayıcılarına bağımlı hale gelmektedir. Kullanıcıların servis sağlayıcısına bağımlılıkları bulut servis modellerine göre farklılık gösterebilir. Örneğin, servis olarak yazılım (SaaS)'da, verilerin bulut servis sağlayıcı tarafından sağlanan veri tabanları üzerinde bulunması, olası bir veri taşınmasını zorlaştıracaktır. Buna ek olarak çok fazla kullanılan uygulamaların değiştirilmesi de zorlaşacaktır. Diğer bir servis modeli olan servis olarak platform (PaaS)'da ise kullanıcılar servis sağlayıcının yazılım geliştirme ara yüzlerine bağımlı hale gelmesi yazılım taşınmasında bazı zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Son olarak servis olarak altyapı (IaaS) modelinde, kullanıcıların altyapı üzerinde bulunan donanımsal kaynaklara bağımlı olması olası bir bulut servis sağlayıcı değişikliği durumunda bazı sorunlara yol açmaktadır.

Hizmet sağlayıcı ile karşılaşılacak bir sıkıntı ise bulut bilişim servis sağlayıcısının bir başka servis sağlayıcı tarafından satın alınması durumunda meydana gelebilecek olan hizmet veya kullanım şartnamesindeki değişikliklerdir. Ayrıca servis sağlayıcının karşılaştığı ekonomik ve teknik sorunlar sonucunda iflas etmesi, kullanıcılarının veri ve itibar kaybına neden olacaktır. Bu duruma örnek olarak online veri



depolama hizmeti veren Linkup adlı şirketin 2008 yılında, müşteri verilerinin %45'ini kaybetmesi ve bunun sonucunda iflas etmesi verilebilir (Brodkin, 2008).

## **2.5. Yönetim Ara yüzü ve Uzaktan Erişim**

Bulut bilişim servis sağlayıcılarının müşterilerin hizmetlerini yönetmek için kullandıkları ara yüzler, çevrimiçi olmaları ve geniş yetki bulundurmasından dolayı bazı güvenlik risklerini barındırmaktadır. Uzaktan erişim sırasında kötü niyetli kişiler tarafından koklama (sniffing), araya girme (man in the middle) ve yanıltma (spoofing) gibi saldırı teknikleri kullanılarak, şifrelerin çalınması, kullanıcı bilgilerinin ele geçirilmesi, ağın dinlenmesi gibi tehditler oluşmaktadır. Şifre ve kullanıcı bilgilerinin çalınması durumunda verilerin silinmesi, değiştirilmesi, hatalı veriler girilmesi gibi bazı sorunlar ortaya çıkar.

Yukarıda açıklanan tehditlere çözüm olarak servis sağlayıcılar tarafından bulut içinde güvenli bir ortam oluşturulması için bulut içi tarama hizmetlerinin sağlanması kullanıcıları saldırılara karşı koruyacaktır.

## **2.6. Bant Genişliği ve Veri Transferi**

Bulut bilişim hizmetlerinde karşılaşılan sorunlardan bir tanesi de bant genişliği ve veri transferidir. Kullanıcıların bulut sistemine geçerken verilerin kullanıcıdan servis sağlayıcıya aktarımında bazı zorluklarla oluşmaktadır. Tüm verilerin servis sağlayıcı tarafına taşınması gerekliliği ve kullanılabilir bant genişliğinin yeterli olmaması bu transferin uzun sürmesine neden olmaktadır. Bu duruma Amazon S3 servis sağlayıcısının veri transferinde kullandığı bant genişliğinin 5 ile 18 Mbit arasında olduğu örnek olarak verilebilir (Garfinkel, 2007:8). Bu bant genişliğine göre 1 TB'lık veriyi bulut sistemine transfer etmek 5 günden fazla süreceği tahmin edilmektedir.

Bant genişliğinin veri transferi için yeterli olmamasından dolayı veri transferinin maliyetli olması ve uzun sürmesi sorunlarına karşı verilerin disklerle servis sağlayıcıya gönderilmesi gibi çözümler üretilmiştir.

## **2.7. Yazılım Lisanslama**

Mevcut yazılım lisanslama mekanizmalarına göre yazılımların çalışacağı bilgisayarların sayısı ve hangi bilgisayarda çalışacağı gibi kısıtlamalar vardır. Bulut bilişim

hizmetlerinde ise depolama ve bellek gibi kullanılan kaynakların dinamik olarak değişmesinden dolayı yazılım lisanslama biraz daha karmaşık olmaktadır. Örneğin kopya sayısına göre lisanslama yapılan bir yazılımda, yeni bir bilgisayara lisanslama yapılmak istendiğinde bu makineye yazılımın bir kopyası oluşturulur ve sonra lisanslama yapılır. Ama bulut bilişim hizmetlerinde kaynakların dinamik olarak çıkarılıp takıldığı düşünülürse her bir makine için ayrı lisanslama yapılacaktır. Bu da lisans sayısının artacağı anlamına gelmektedir.

Bulut bilişim hizmetlerinde yazılım lisanslamada bazı sorunların ortaya çıkması ve bulut bilişim hizmetlerinin kullanımının artması sebebiyle bazı firmalar tarafından kullandıkça öde “pay-as-you-go” şeklinde lisanslama yöntemleri ortaya çıkmıştır. Bu lisanslamaya örnek olarak Microsoft tarafından, Amazon EC2 bulut bilişim servis sağlayıcısı üzerinde kullandıkça öde mantığıyla Windows Server ve SQL Server yazılımlarının kullanılması verilebilir.

## **2.8. Bulut Bilişimde Hukuki Problemler**

Bu bölümde, bulut bilişim teknolojilerinde karşılaşılan hukuki problemler değerlendirilmektedir.

### **2.8.1. Bulut bilişimde sorumlular**

Bulut bilişimin hukuki açıdan getirdiği sorunların daha kolay incelenebilmesi için bulut bilişimdeki sorumluların önceden bilinmesi gereklidir. Bulut bilişimde sorumlular üçe ayrılabilir. Bunlar; bulut bilişim hizmeti sunan şirketler, bu hizmetleri kullanan bireyler ya da kuruluşlar, servis sağlayıcı ve hizmet kullanan arasında hizmet sağlayan şirketlerdir.

### **2.8.2. Bulut bilişimde temel hukuki sorunlar**

Bulut bilişimde karşılaşılan temel hukuki sorunlar ise tüketici ve servis sağlayıcılar arasında imzalanan sözleşmenin içeriği, bulut hizmetlerini kullanırken ortaya çıkan hukuki sorunlar, veri güvenliği ve gizliliği açısından karşılaşılan hukuki sorunlar olarak açıklanabilir. Servis sağlayıcı ve tüketici arasında çıkan herhangi bir hukuki sorunda tarafların ilk olarak başvuru dayanağı ise ”Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ”dur. Bulut hizmeti kullanan kişi veya kuruluşların hizmeti almadan önce taraflar arasında imzalanan

hizmet seviye sözleşmesini (SLA) iyi incelemeleri gerekir. Bu sözleşmede karşılıklı sorumlulukların açık bir şekilde belirtilmesi bulut bilişimde ortaya çıkabilecek sorunların çözümü için en temel dayanağı oluşturmaktadır. Sonuç olarak bulut bilişimde temel hukuki sorunlar verilerin korunması, gizliliği, erişilebilirliği, taşınabilirliği ve telif hakları ile ilgili ortaya çıkabilecek hukuki sorunlar, taraflar arasında imzalanan sözleşmeler ve güvenlik olarak sıralanabilir.

### **2.8.3. Veri koruma ve gizliliğinin ulusal hukuk boyutunda değerlendirilmesi**

Bulut bilişimde en önemli sorunların başında kişisel verilerin korunması ve gizliliği gelir.

Kişisel verilerin korunması, kişisel veri niteliği taşıyan bilgilerin toplanması, depolanması değiştirilmesi, yok edilmesi, kamuya açıklanması ve üçüncü kişilere aktarılması işlemlerinin, hangi amaç ve yöntemler çerçevesinde yapılabileceğinin belirlenmesini ve bu sınırların aşılması halinde, hangi hukuki yollara başvurulabileceğinin düzenlenmesini ifade eder (Aksoy, 2010:1).

6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na göre kişisel veri; “Kişisel veri, bireylerin kimliklerini belirli hale getirmeye elverişli her türlü bilgi olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda kişinin kimlik, iletişim, sağlık ve mali bilgileri ile özel hayatına, dini inancına ve siyasi görüşüne ilişkin bilgiler, kişisel veri olarak nitelendirilmektedir”. Türkiye’de Kişisel Verilerin Korunması Kanunu yasalaşana kadar kişisel bilgilerin gizliliğinin korunması için herhangi bir düzenleme bulunmamaktaydı. Bu sayede Bulut bilişim hizmeti veren şirketlerin kullanıcı verilerini koruyamama durumunda veya gizliliğinin sağlanamaması durumunda kullanıcıların ilk dayanağı bu Kişisel Verilerin Korunması Kanunu’dur. Ama bulut bilişim servis sağlayıcıları ile kullanıcılar her zaman aynı ülkede olmadığı için ve farklı ülkelerdeki sunucular kullanıldığı için kişisel verilerin güvenliğiyle ilgili olarak en azından dört farklı hukukla ilişki kurulabilir (Koruyan ve Bingöl, 2015:373);

- Bulut bilişim servis sağlayıcının bulunduğu yer hukuku,
- Kullanıcının bulunduğu ülke hukuku,
- Bilgileri bulut bilişim servis sağlayıcısında depolanan şahsın bulunduğu ülke hukuku,
- Bulut bilişim servis sağlayıcısının ikametgahının bulunduğu yer hukuku

#### **2.8.4. Mülkiyet hakkı ile ilgili belirsizlikler**

Bazı bulut bilişim hizmet sözleşmelerinde, kullanıcılara ait verilere sadece kendisinin erişeceği ile ilgili net ifadeler yer almamaktadır ve yine yeterli yasal düzenlemeler olmadığı için bazı bulut bilişim servis sağlayıcıları sözleşmeleri kendi lehine olacak şekilde hazırlamaktadır.

Bulut servis sözleşmelerinde buluta aktarılan verilerin mülkiyet hakkının kime ait olduğu net bir şekilde belirtilmesi gerekir. Bazı servis sağlayıcılar sözleşmelerde mülkiyet hakkının tamamen kullanıcıya ait olduğunu belirtmektedir. Ama bazı servis sağlayıcılar ise buluta yüklenen verilerin hizmet kalitesini arttırabilmek için verileri kullanabileceğini belirtmektedir. Verilerin gizliliğinin korunması için verilerdeki mülkiyet hakkının tamamen kullanıcıda olması gerekmektedir. Bu yüzden bulut hizmet sözleşmesinde veriler üzerindeki tüm yetkilerin kullanıcıya verilmesi gerekir.



### **3. BULUT BİLİŞİME GEÇİŞ VE İLLER BANKASI BÜNYESİNDE BULUNAN UYGULAMALARIN BULUT SİSTEMLERİNE GEÇİŞ SÜREÇLERİ**

Bu bölümde kurumların bulut sistemine geçmek istediklerinde ihtiyaçların belirlenmesi, buluta aktarılacak servisleri belirlerken önceliğin hangi servislere verilmesi gerektiği, geçiş yaparken nasıl bir strateji uygulanacağı ve hizmet alınacak olan bulut servislerinin nasıl değerlendirilmesi gerektiği hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca İller Bankası bünyesinde bulunan uygulamaların bulut bilişime geçiş süreçleri incelenmiştir. Şu an kullanılmakta olan sistemler incelenmiştir ve uygulamalara hangi bulut servis modellerinin daha uygun olacağıyla ilgili bilgiler verilmiştir.

#### **3.1. Bulut Bilişime Geçiş Yaparken İhtiyaçların Belirlenmesi**

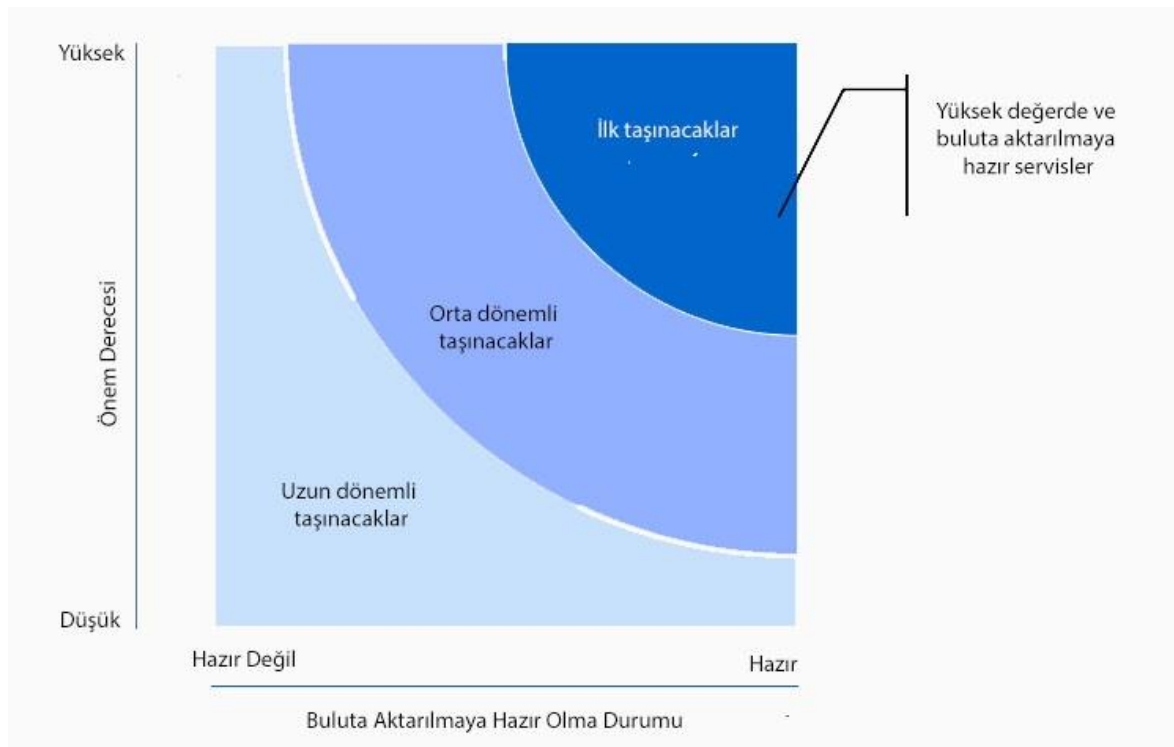
Bilişim sistemlerinde kaynaklar genel olarak üç kısma ayrılır. Bunlar; yazılım, donanım ve personeldir. Bu bilişim kaynaklarının kullanım maliyetleri en düşük seviyede olması ve sağlanan hizmetin de hızlı, etkin ve verimli bir hizmet kalitesinde olması gereklidir. Kamu kuruluşlarının sahip olduğu faaliyet alanları, sorumlulukları ve verdiği hizmetlerin büyüklüğüne göre bilişim kaynaklarına olan ihtiyaç farklı olmaktadır. Bu gibi nedenlerden dolayı kamu kurumları bulut bilişim sistemlerine geçiş yaparken kapasitelerine göre ihtiyaçlar belirlenmeli ve sahip olduğu uygulamalar ve yazılımların bulut sistemlerine taşınabilirliği araştırılmalıdır.

Bulut bilişime geçiş yapılmak istenildiğinde hangi bulut servis modellerinin kullanılacağına da karar verilmelidir. Bulut servis modelleri altyapı hizmeti, platform hizmeti ve yazılım hizmetidir ve bu servis modelleriyle ilgili bilgiler birinci bölümde verilmiştir. Kurumların sahip olduğu bilişim kaynaklarının büyüklüğüne göre bu servis modellerinden birini tercih etmeleri gerekir. Örneğin buluta aktarılacak servis veya uygulamaların bazı kısıtlamalarından dolayı bellek yönetimi, uygulama ve veri tabanı sunucuları yönetimine benzer bazı şartlar gerekiyorsa servis olarak altyapı (IaaS) hizmetinin seçilmesi mantıklı olacaktır. Diğer bir belirlenmesi gereken husus ise kullanılacak olan bulut türünün (özel bulut, karma bulut, genel bulut) belirlenmesidir. Örneğin kullanılacak olan veriler kritik veriler ise özel bulutun tercih edilmesi mantıklı olacaktır.

### 3.2. Buluta Aktarılabacak Servislerin Önceliklerinin Belirlenmesi

Organizasyonların başarılı bir şekilde bulut sistemlerine geçiş yapabilmeleri için ilk olarak kendi IT sistemlerinin buluta aktarılabacak kısımlarını belirlemeleri ve ona göre bir yol haritası çizilmesi gerekir. Bu yol haritası sayesinde önemi yüksek ve buluta aktarılmaya hazır olan servislerin öncelikli olarak aktarılması maksimum bir yarar sağlar ve riskleri en aza indirir.

Buluta aktarılabacak servisler belirlenirken, servislerin önem derecesi ve buluta aktarılmaya hazır olduğu durumlara göre bir öncelik yapılması lazımdır. Önem derecesi ise servislerin verimlilik, çeviklik ve yenilik özelliklerine göre belirlenmelidir. Buluta aktarılmaya hazır olma durumu ise buluta aktarılırken en kolay şekilde aktarılabacak olan servislerdir. Güvenlik, servis, hizmet ve piyasa özellikleri, organizasyonların hazır olma durumu vs. gibi seçenekler de buluta aktarılabacak servislerin sırasını belirleyebilir. Buluta aktarılabacak servisler Şekil 3.1'deki gibi belirlenebilir. Buluta aktarılma durumunun hazırlık ve önem derecesi organizasyonların ihtiyaçlarına göre de değişiklik gösterebilir. Bazı organizasyonlar yenilik ve güvenlik gibi özelliklere öncelik verirken bazıları da verimlilik ve organizasyonun hazır olduğu servislere önem verebilir.



Şekil 3.1. Buluta aktarılabacak servislerin sırası (Kundra, 2011:12)

### 3.3. Bulut Bilişime Geçişte Stratejilerin Belirlenmesi ve Alınacak Kararlar

Bulut bilişime geçişte nasıl bir strateji uygulanması gerektiği ve hangi kararlar alınacağını belirlerken geleneksel modeldeki yönetsel konular ile bulut sistemleri modelindeki konuların iyi bir şekilde irdelenmesi gerekmektedir. Geleneksel model ile bulut bilişim modelinin karşılaştırılmasına ilişkin bilgiler Çizelge 3.1’de belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Kamu bilişim sistemlerinde geleneksel model ve bulut bilişim modelinin yönetsel konularının karşılaştırılması (Ebem, 2013:65)

	<b>Geleneksel Modelde Yönetsel Konular</b>	<b>Bulut Bilişim Sisteminde Yönetsel Konular</b>
<b>İhtiyaç duyulan BT kaynakları için işlemler</b>	Planlama, kaynakların gözden geçirilmesi, ihtiyaçların tespiti, satın alma (Şartname hazırlama, teklif, ihale), pilot proje uygulanması	Planlama, varlıkların değerlendirilmesi, ihtiyaçların tespiti, bulut servis sağlayıcısı seçimi, pilot proje uygulanması
<b>BT kaynaklarını barındırma</b>	Kendi veri merkezi, sistem odası	Bulut servis sağlayıcı, veri merkezi ya da kuruluş içerisinde servis sağlayıcı tarafından kurulan özel bulutta
<b>Bakım-Onarım</b>	Kamu kuruluşlarının kendisi	Bulut servis sağlayıcıları
<b>Güvenlik</b>	Kuruluşun kendi kaynağı ile	Bulut servis sağlayıcı aracılığıyla
<b>Ücretlendirme</b>	Altyapıya, altyapı yenilendikçe ödenen ücret ve bakım-idame ücreti	Kullanılan kaynak kadar ödeme prensibi ile bulut servis sağlayıcıya ödenen aylık veya yıllık ücret



Bulut bilişime geçiş yaparken izlenmesi gereken yol (Wyld, 2009:50);

- Bulut bilişimi öğrenme,
- BT ihtiyaçları, kapasite kullanım, organizasyon yapısı, veri merkezi gibi bazı değerlendirmelerin yapılması,
- Pilot bulut bilişim projesi oluşturmak,
- Bulut bilişime geçiş için yapılan hazırlığın değerlendirilmesi,
- Satın alma, BT personeli, bulut sisteminin avantajları ve maliyetleri gibi bulut bilişim sunum stratejisinin oluşturulması,
- Bulut bilişimin sürekli geliştirilmesi,

#### **3.4. Hizmet Alınacak Bulut Servis Sağlayıcısının Değerlendirilmesi**

Organizasyonlar servislerini buluta taşımayı kararlaştırdığında hizmet alacağı bulut servis sağlayıcılarını iyi değerlendirmesi lazımdır. Bulut hizmeti alınan firmalarda dikkat edilmesi gereken konuların başında sağladıkları servisin bulut bilişim özelliklerini taşıyıp taşımadığıdır. Bazı firmalar bulut bilişimin popüler olması ile beraber sistemleri bulut bilişim özellikleri taşımadığı halde kendilerini bulut hizmeti veren firma gibi göstermeye başlamıştır. Verilen hizmetin bir bulut hizmeti olabilmesi için yeterli esneklikte olması gerekir. Yani ihtiyaç duyulduğunda hizmetin genişletilebilmesi, çok sayıda kullanıcıya kesintisiz bir şekilde hizmet verebilmesi gerekir.

Alınan hizmetlerde dikkat edilmesi gereken konulardan bir tanesi de, hizmet devamlılığı ve güvenlikle ilgili hususların sözleşme metninde tam olarak açıklanmış olmasıdır. Bulut hizmetlerinde geleneksel modellere göre güvenlik daha ön plandadır. Ayrıca bulut servis sağlayıcıların yeterli bir şekilde hizmet devamlılığını sağlaması da servis sağlayıcıların değerlendirilmesinde önemli bir etkidir.

Özellikle bankacılık sektöründe faaliyet gösteren kurumların bulut hizmeti alacağı zaman dikkat etmesi gereken hususların başında “Bankalarda Bilgi Sistemleri Yönetiminde Esas Alınacak İlkelerle İlişkin Tebliğ” ve dışardan destek hizmeti aldığı firmalarla ilişkileri düzenleyen “Bankaların Destek Hizmetleri Alımına İlişkin Yönetmelik” gelir. Bu

yönetmelik ve tebliğle bankacılık sektöründe altyapının, operasyonların ve finansal verilerin erişilebilirliği, bütünlüğü ve güvenliği sağlanmaktadır. Ayrıca BDDK'nın bankaların bilgi sistemlerine ilişkin mevzuatta yapılan değişiklik ile Kanun kapsamında faaliyet gösteren tüm bankalar için hem birincil hem de ikincil sistemlerin yurt içinde bulundurulması zorunlu hale getirilmiştir (İç Sistemler Yönetmeliği Madde 11.4). Bunun yanı sıra verilen hizmet esnasında hesap, kayıt ve işlemlerle ilgili tüm bilgi ve belgelerin saklandığı tüm elektronik cihaz ve benzeri her türlü ortamın mülkiyetinin, yazılıma ilişkin fikri mülkiyet hakları saklı olmak kaydıyla, bankaya ait olduğu kabul edilmektedir. (Destek Hizmetleri Yönetmeliği Madde 5.7). Bu maddelerden anlaşılacağı üzere bankaların iş ve işlemlerini yapmada kullandıkları birincil sistemler için alınan bulut hizmetlerinin yurt dışında bulunması, hizmet verildiği bu sistemlerin bankanın özel mülkiyetinde olmadığı bir ortamda olması ve bankanın hizmet aldığı bulut türünün genel bulut olması yani kendisinde başka müşterilerle aynı sistemleri kullanması şeklinde bulut hizmeti almaması gerekir. Fakat alınan bulut hizmetinin yurt içinde bulunduğu ve tüm verilerin yurt içinde saklandığı, altyapının bulunduğu ortamın bankaya ait olduğu, mevzuatta yer alan tüm kurallara uyulduğu ve her türlü denetlemenin etkin bir şekilde yapılmasına imkan sağlandığı bir özel bulutun kullanılmasının bir sakıncası yoktur.

### **3.5. İller Bankası Bünyesinde Bulunan Uygulamalar**

İller Bankası bünyesinde bulunan uygulamalar İL-BİS (İller Bankası Bilgi Sistemleri), Edys (Elektronik Doküman Yönetim Sistemi) ve web uygulamalarıdır.

İL-BİS, yazılım mimarisi ve veri tabanı yönetim sistemi çok katmanlı web uygulaması şeklinde tasarlanmıştır. Web temelli olarak geliştirilen İLBİS yazılımı Java programlama dili ile geliştirilmiş ve veri tabanı olarak Oracle kullanılmıştır. İLBİS, J2EE™ Standartlarına göre geliştirilmiştir. J2EE™ ortamı ayrık çok katmanlı bir uygulama modeli sunmaktadır. İl-bis uygulaması anlaşılabilir olması ve kontrol altında tutmanın kolay olabilmesi için modüllere ayrılmıştır. Bu modüller bankacılık, insan kaynakları, muhasebe ve finans, yetkilendirme vb. modüllerdir.

Edys yazılımı, çok katmanlı web uygulaması şeklinde tasarlanmıştır. Web temelli olarak geliştirilen Elektronik Doküman Yönetim Sistemi (EDYS) .NET programlama dili ile geliştirilmiş ve veri tabanı olarak Oracle kullanılmıştır. Elektronik Doküman Yönetim

Sistemi (EDYS), kurum dahilinde gelen evrak, giden evrak ve iç yazışmaların elektronik belge olarak sayısal ortamda oluşturulmasını, bu belgelerin tanımlanan iş akışları ile elektronik ortamda dolaşımını sağlamak, belgeleri doküman ambarları içerisinde güvenli bir şekilde saklamak, belge, bilgi kaynaklarına hızlı ve etkin bir şekilde ulaşmak amacı ile oluşturulmuş bir yazılımdır. Ayrıca EDYS üzerinden e-imza ile belge üretilebilmektedir ve e-imza altyapısı mevcuttur.

Web Uygulamaları; İller Bankası Anonim Şirketi'nin resmi web sitesinde Kurum Bilgileri, Birimler, Bölge Müdürlükleri, Duyurular, İhale Duyuruları, Belediye Bilgi Ve Veri Bankası, Spor Kulübü, İştirakler, Belediye Hizmetleri Projesi gibi konularda bilgi verilmektedir. Belediyeler; "Belediye Bilgi ve Veri Bankası" aracılığı ile kendilerine verilen özel kullanıcı adı ve şifre ile bu uygulamayı kullanmaktadırlar. Bu sayfalarda belediyeler "Tahakkuk Bilgisi, Pay Bilgisi, Kredi Bilgisi, Eski Kredi Bilgileri, Sermaye Bilgileri, Amme/Uzlaşma Borçları, Şifre İşlemleri, Belediye Bilgileri" vb. gibi bilgilerine ulaşabilmektedirler.

İller Bankası bünyesinde 18 adet bölge müdürlüğü mevcuttur. Bölge müdürlükleri, kendilerine verilen yetki çerçevesinde İL-BİS üzerindeki modülleri kullanmaktadır. Ağırlıklı olarak muhasebe ve insan kaynakları modülleri bölge müdürlükleri tarafından kullanılmaktadır.

Her belediye için bir kullanıcı kimliği ve şifre belirlenmiş ve yetkilendirilerek belediyelerin kullanımına açılmıştır. İlgili belediye, kendi kimlik kodu ve şifresi ile girerek kendine ait bilgileri görüntüleyebilmekte ve sorgulayabilmektedir. Özellikle pay dağıtımına ilişkin tahakkuk ve kesinti bilgileri merkezde hesaplandıktan sonra İL-BİS üzerinden belediyelerin kendi bilgilerini kontrol edebileceği şekilde paylaşımına açılmaktadır.

İller Bankası Sistemlerinin genel özellikleri;

- İller Bankası Bilgi İşlem hizmetleri altyapı ve personel hizmetleri ile sağlanmaktadır. Tüm ana sistem ekipmanları bu bina içerisinde yer almaktadır. İller Bankası Bilgi İşlem Altyapı İşletimi Hizmetleri Bilgi İşlem Personeli tarafından yürütülmektedir.

- Kurum bünyesinde, faaliyetlerinden ötürü gerekli olan, çok katmanlı ve birbirinden bağımsız veya entegre çalışan birçok bilgi işlem, telekomünikasyon ve enerji sistemleri kullanılmaktadır.
- İller Bankası Genel Müdürlük, Bölge Müdürlükleri (18 adet), Veri Kurtarma Merkezi ve Acil Durum Merkezi birbirleri ile kapalı ağ oluşturmaktadır.
- EDYS Sistemi ve İLBİS Sisteminin SSL desteği vardır.
- Sistem aktif-pasif sunucu konfigürasyonlarının tatbikatı yapılmaktadır. Ana sistem çöktüğünde diğerinin devreye alınabildiği test edilmektedir.
- Kurumsal ağ yapısına dışardan erişim kısıtlanmıştır.
- Web içeriği filtreleme uygulamaları devreye alınmıştır. İnternet erişimi belirlenen kriterler doğrultusunda kısıtlanmıştır.

### **3.6. İller Bankası Bünyesinde Bulunan Uygulamaların Geçiş Süreçleri**

İller Bankası Bilgi sistemlerinin genel özelliklerinin açıklandığı kısımda belirtildiği gibi kurumsal ağ yapısına dışardan erişim kısıtlanmıştır. Dışarıya açık olan sadece İller Bankası Kurumsal web sitesidir. İller Bankası bünyesinde bulunan uygulamaların bulut sistemine aktarılması istenildiği zaman ilk olarak belirlenmesi gereken konulardan bir tanesi hangi bulut yerleştirme modelinin uygulanmasıdır. İller Bankası sistemlerinde hem dışarıya açık uygulamaların bulunduğu hem de dışarıya erişim açık olmadığı hassas veriler içeren uygulamaların bulunmasında dolayı hibrit (karma ) bulut modelinin uygulanması mantıklı olacaktır. Hibrit bulut; özel bulut, topluluk bulutu ve genel bulut gibi iki ya da daha fazla bulut servislerinin birleşmesi ile oluşur. Dışarıya erişimin kısıtlı olduğu uygulamalar için özel bulut ve dışarıya erişimin açık olduğu uygulamalar için genel bulutun uygulanması gerekir.

Bulut sistemlerine geçiş yapılmak istenildiğinde belirlenmesi gereken diğer bir konu ise hangi servis modelinin kullanılacağıdır. Bulut bilişim hizmetleri servis olarak yazılım (SaaS), servis olarak altyapı (IaaS) ve servis olarak platform (PaaS) olmak üzere üç servis modelinden oluşur. Bu servis modelleri tezin birinci bölümünde servis modelleri kısmında açıklanmıştır. İller Bankası uygulamaları düşünüldüğünde bu servis

modellerinden en uygun olanı servis olarak platform ve servis olarak altyapı servis modelleridir. Çünkü bankada bulunan uygulamaların geliştirilmesi ve bakımı bankada bulunan yazılımcılar tarafından sağlanmaktadır. Bu yüzden servis olarak yazılım servis modelinin uygulanmasına ihtiyaç yoktur. Servis olarak platform servis modelinde ise servis sağlayıcı tarafından kullanıcılara yazılım geliştirme ortamı, işletim sistemi, veri tabanı ve sunucuların bulunduğu bir platform sunulmaktadır. Bu platform sayesinde yazılım ve donanım katmanlarının yönetilmesine ihtiyaç olmadan uygulama geliştirilebilir ve platform üzerinden çalıştırılabilir. Fakat servis olarak platform hizmetinde servis olarak yazılım hizmeti kadar tasarruf sağlamaz ve servis olarak altyapı kadar da sanal sunucular üzerinde kontrol yetkisi vermez. Platform hizmeti sağlayan firmalara örnek olarak Google App Engine, Heroku, Microsoft Azure ve Amazon EC2 verilebilir. Banka için uygun olacak servis modellerinde diğeri de servis olarak altyapı hizmetidir. Servis sağlayıcı tarafından sağlanan sunucular, sanal veya fiziksel makineler olarak sunulur. Veri tabanı, işletim sistemi gibi BT kaynakları servis sağlayıcı tarafından sağlanmaz. Kullanıcı sunucu üzerine istediği işletim sistemini kurar ve kullanır. Diğer servis modellerine göre daha esnek bir ortam sağlanmış olur. Bu servis modeli İller Bankası Sistemleri için diğerlerinden daha uygundur. Çünkü bu servis modeli diğer servis modellerine göre daha esnek bir kullanım sunmaktadır ve sanal sunucular üzerinde kontrol yetkisi vermektedir.

İL-BİS uygulamasının yapısı uygulama sunucusu, veri tabanı sunucusu ve harici sistemlerden (Mernis, KYS, OSYM, MB) oluşur. Bu uygulamanın geliştirilmesi ve bakımı banka personeli tarafından sağlanmaktadır. Olası bir bulut sistemine geçiş yapılması halinde uygulamanın geliştirilmesi ve bakımının yapılabilmesi için gerekli uygulama geliştirme ortamlarının sağlanması gerekmektedir. Uygulama üzerinde bulunan veriler hassas veriler olduğu için bulut sisteminin gerekli güvenlik kriterlerini sağlıyor olması gerekir. Şu anki sistemde uygulamaya erişim sadece banka içerisinden sağlanmaktadır ve dışardan erişime kapalıdır. Bu yüzden bu uygulamanın bulut yerleştirme modellerinden özel bulut üzerinden çalışması gereklidir.

EDYS uygulamasının yapısı uygulama sunucusu ve veri tabanı sunucusundan oluşmaktadır. EDYS yazılımı da kurum içerisinde kullanılmaktadır ve dışardan erişimlere kapalıdır. Ancak EDYS üzerinde e-imza ile belge üretilmesi yani e-imza altyapısı bulunmasından dolayı bazı servislere bağlı olması gerekmektedir. Yine EDYS’inde İL-

BİS gibi geliştirilmesi ve bakımı banka personeli tarafından yapılmaktadır. Bu sebeplerden dolayı EDYS uygulaması için en uygun bulut türü karma buluttur. Geliştirilmesi ve bakımı banka personeli tarafından yapıldığı ve veri tabanı sunucuları, uygulama sunucuları ve diğer servisler üzerinde kontrol yetkisi gerekli olduğu için bulut servis modeli olarak servis olarak altyapı hizmeti uygun olacaktır.



#### **4. YEREL YÖNETİMLERİN BİLİŞİM İHTİYAÇLARININ KARŞILANABİLMESİ İÇİN İLLER BANKASI BÜNYESİNDE BULUT BİLİŞİM HİZMET VERİLMESİ**

Bu bölümde yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için İller Bankası bünyesinde bir bulut bilişim hizmet modeli hazırlanması hakkında bilgi verilecektir. Yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının neler olduğu ve hangi uygulama ve yazılımları kullandıkları belirtilecek ve bu uygulama ve yazılımlar için bulut servis modellerine göre öneriler sunulacaktır. Bunlara ek olarak şu ana kadar yerel yönetimler için yapılan bulut bilişim hizmetleri incelenecektir.

Teknolojinin gelişmesiyle beraber e-belediyeçilik sistemlerinde de ciddi gelişmeler olmuştur ve bu sayede insanlar işlemlerini gerçekleştirmek için belediyelere gitmek zorunda olmadığı bir sistem ortaya çıkmıştır. Teknoloji ve iletişim alanında yaşanan bu gelişmeler insanların hayatlarını kolaylaştırmıştır ve belediyeçilik alanında bazı kolaylıklar ortaya çıkarmıştır. Ama insanların yerel yönetimlerle olan işlerini internet üzerinden yapmaları istenilen seviye ulaşamamış ve batılı ülkelerin gerisinde kalmıştır. Bu sorunun çözümü için yerel yönetimler için gerekli bilişim altyapısı sağlanıp merkezi bir sistem üzerinden hizmetlerin sağlanması gereklidir. Bu merkezi sisteme en uygun teknoloji bulut bilişim teknolojileridir. Bu teknolojinin geliştirilmesi için diğer kamu kuruluşları ile beraber bir çalışma yürütülmesi gerekir. Bu çalışma sonucunda yerel yönetimler için gerekli alt yapı ve uygulamalar belirlenmesi daha kolay olacaktır. Bulut projesinin oluşturulma amacı tüm yerel yönetimlerin tek bir bulut altında toplanması ve ortak bir yapıya sahip olmalarıdır.

Yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını karşılamak için bulut bilişim hizmeti kullanılabilir. Bunlar altyapı hizmeti (IaaS), platform hizmeti (PaaS) ve yazılım hizmeti (SaaS)'dir. Bu üç hizmet modeli ayrı ayrı incelenmeli ve yerel yönetimler için en uygun olanının belirlenmesi gerekmektedir.

Altyapı hizmetinde yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için gerekli olan işlemci, sunucu ve diğer BT kaynakları sağlanır. Yerel yönetimler servis sağlayıcı tarafından sağlanan bu kaynaklar ile kendi bilgi işlem merkezlerini oluşturabilirler. Yerel yönetimlere böyle bir hizmetin sağlanması hem maliyet hem de iş yükü bakımından bazı kolaylıklar sağlayacaktır.



Platform hizmetinde yerel yönetimler için veri tabanı, işletim sistemi web sunucuları ve programlama dili yürütme ortamı servis sağlayıcı tarafından sağlanır. Yazılım geliştiriciler bu platform sayesinde kendi uygulamalarını geliştirirler ve çalıştırırlar. Yerel yönetimlerin böyle bir platform hizmeti almaları ise daha az sayıda personel çalıştırması, maliyet tasarrufu ve kendi sistem odalarını kurmaya ihtiyaç duymama gibi avantajları vardır.

Diğer bir bulut hizmet modeli olan yazılım hizmet modelinde ise servis sağlayıcı yerel yönetimlere bulut üzerinden yazılım sağlar ve bu yazılımın işletmesini yapar. Yerel yönetimler uygulama ve yazılımların üzerinde çalıştığı bulut altyapısını ve platformunu yönetemezler. Yazılım platformu sayesinde tüm yerel yönetimler bulut servis sağlayıcısı tarafından sağlanan yazılımları kullanırlar ve yerel yönetimlerin bilgi teknoloji ihtiyaçları tek merkezden karşılanır. Yazılım platformunu yerel yönetimlere altyapı, yazılım, donanım ve uygulamalara yapılacak yatırımlardan tasarruf etmesini sağlayacaktır. Ayrıca yerel yönetimlerin tüm verileri veri merkezinde güvenli bir şekilde saklanacaktır.

Yerel yönetimlerin tek bir bulut altında toplanmasının sağlayacağı faydalar;

- Bilgi işlem merkezi olmayan yerel yönetimlerin bilişim hizmetlerinin merkezi bir yerden sağlanması.
- Yerel yönetimlerin MERNİS, SGK, POLNET vb. merkezi veri tabanlarına kesintisiz bir şekilde bağlanabilmesi,
- Bulut servis sağlayıcısı tarafında sağlanan EDYS(elektronik doküman yönetim sistemi) ev elektronik imza sayesinde yazışmaların merkezi bir ortamdan sağlanması ve kağıtsız ofis uygulama ortamının sağlanması,
- Hizmet olarak yazılım (SaaS) bulut bilişim hizmet modeli sayesinde kullanılan yazılım ve uygulamaların standart hale getirilmesi ve farklı uygulama ve yazılımların kullanılmasının önlenmesinin sağlanması,
- Tüm yerel yönetimlerin veri formatlarının standart bir formatta olması ve verilerin merkezi bir yerde saklanması,

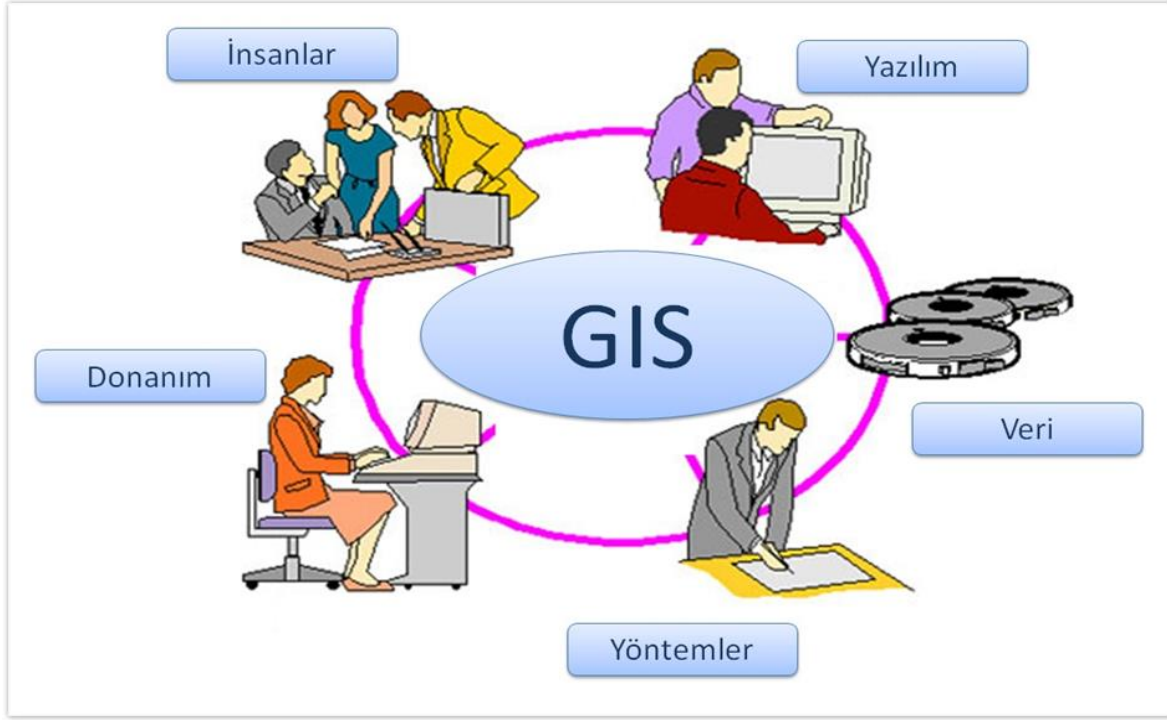
## **4.1. Yerel Yönetimlerin Bilişim İhtiyaçları**

Teknolojinin gelişmesiyle beraber yerel yönetimlerde e-belediyeçilik anlayışı gelişmiş ve yerel yönetimler tüm işlemlerini internet üzerinden yapmaya başlamıştır. Bilişim ve iletişimde yaşanan bu gelişmeler nitelikli olarak farklı talep ve ihtiyaçları beraberinde getirmiştir. Yerel yönetimler bu talep ve ihtiyaçları karşılayabilmek için kendi bilgi sistemlerini kurmaya ve uygulamalarını geliştirmeye başlamışlardır. Bu karmaşık talepleri karşılamak hizmetlerin sunumunda verimsizlik, bilişime yapılan çok fazla mali harcamalar, yapılan işlerde denetimsizliği beraberinde getirmiştir ve vatandaşların memnun olmadığı bir durum ortaya çıkmıştır. Yerel yönetimler üzerindeki bu yükü hafifletmenin yolu da yerel yönetimlerin bilişim hizmetlerini merkezi bir bulut yapısında karşılaması gereklidir. Bu merkezi bulut hizmet modelinin planlanması için öncelikli olarak yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçları belirlenmelidir. Bu bölümde yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının neler olduğu ve bulut sistemi aktarılacak uygulamalar ve yazılımlar hakkında bilgi verilecektir. Ayrıca yerel yönetimlerin işlerini kolaylaştırabilecek uygulamalar da belirlenecektir.

### **4.1.1. Coğrafi bilgi sistemleri**

Coğrafi bilgi sistemleri, konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan verilerin toplanması, saklanması, analiz edilmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (Yomraoğlu, 2009:45). CBS'nin uygulama alanlarına kentsel ve bölgesel planlama, yerel yönetimler, çevre, nüfus, eğitim gibi birçok sektör örnek olarak verilebilir.

CBS'nin bileşenleri ise şekil 4.1'de görüldüğü gibi insanlar, yazılım, donanım, veri ve yöntemler olmak üzere beş kısma ayrılır. CBS yazılımları, coğrafi verilerin oluşturulması, depolanması, analiz edilmesi için gerekli araç ve fonksiyonları sağlar. Donanım, bilgisayarlar, network ve çevre birimleri gibi BT kaynaklarıdır. İnsan, CBS sistemlerini oluşturan, yöneten ve geliştirenlerdir. Yöntemler ise CBS bileşenlerinin en iyi şekilde yönetilebilmesi için oluşturulan yöntemlerdir. Bunlar veri yönetimi, insan kaynakları yönetimi, kalite yönetimidir. CBS'nin en önemli temel bileşeni veridir. Veriler mekansal ve mekansal olmayan veriler olabilir.



Şekil 4.1. CBS'nin bileşenleri (CBS' nin Temel Bileşenleri – Netcad - Portal)

Günümüzde sağladığı imkan ve kolaylıklardan dolayı CBS teknolojileri yerel yönetimler tarafından çok fazla kullanılmaya başlamıştır. Özellikle yerel yönetimlerde e-belediyecilik anlayışının gelişmesiyle beraber şehir ve bölge planlama, teknik altyapı hizmetleri, harita, kadastro, imar uygulama işlemleri, peyzaj planlama ve yönetimi, kentsel yönetim ve denetim, fen işleri gibi alanlarda CBS etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

#### 4.1.2. Kent bilgi sistemleri

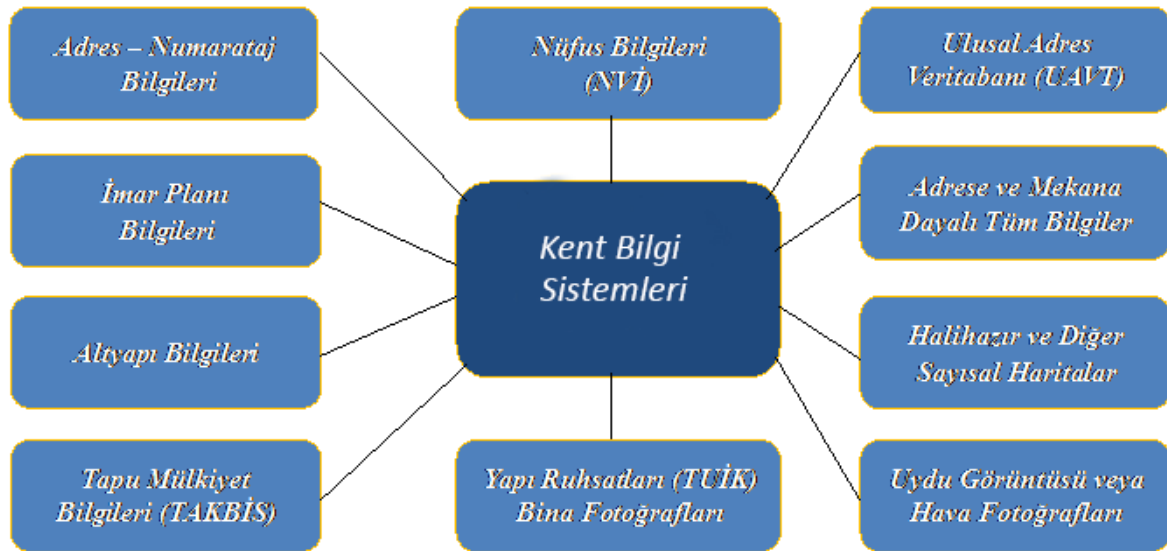
Belediyelerin iş ve işlemlerinin büyük kısmını mekansal veriler oluşturur. Mekansal verilerin toplanması, en iyi şekilde yönetilebilmesi ve sunumunun yapılabilmesi için belediyeler kent bilgi sistemlerini kullanmaktadır.

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 (Çabuk, 2015:70).

Kent bilgisi, kentin coğrafi özelliklerinden sosyo-ekonomik niteliklerine, altyapı sistemlerinden üstyapı öğelerine, güvenlikle ilgili bilgilerden ulaşım sistemlerine, eğitimden donatılarına sağlık tesislerine kadar kent hayatındaki tüm bilgileri

kapsamaktadır. Farklı kurumlarca toplanan, saklanan, paylaşılan veriler ve bu veriler kullanılarak kamuya sunulan hizmetler kent bilgisiyle doğrudan ilişkilidir (Köksoy, Kavşut ve Bayar, 2013, s. 1).

Belediyeler açısında en iyi hizmetin oluşturulması ve bu hizmetin insanlara sunumunun düzgün bir şekilde yapılabilmesi için yazılım, donanım gibi bilgi teknoloji elemanlarını kullanarak sayısal ve sözel verilerin birbirleriyle ilişkilendirilerek en iyi şekilde kullanılması gereklidir. Bunun çözümü de coğrafi bilgi sistemlerinin kentler için uyarlanmış hali olan kent bilgi sistemleridir. Bir kent bilgi sisteminin oluşabilmesi için grafiksel ve grafiksel olmayan veriler, verilerin tutulacağı bir veri merkezi, yazılım, donanım ve insan kaynağına ihtiyaç vardır. KBS; kente ait mülkiyet bilgileri, altyapı bilgileri, imar planları, haritaları, konut envanterleri, işyeri, bina, yerel vergi kayıtları gibi yerel yönetimlere faaliyet alanlarında yardımcı olacak her türlü bilgileri içinde tutarak yerel yönetimlerin faaliyetlerinin yürütülmesinde bilgi teknoloji elemanlarının kullanılmasını sağlamaktadır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. KBS'nin bileşenleri (Kent Bilgi Sistemi Çözümlerimiz - eskom)

Belediyelerin kent bilgi sisteminin oluşturulmasında ve yönetilmesinde bazı sorunları ve kesik yönleri vardır. Öncelikli olarak kullanılacak olan verilerin güncel olmaması KBS oluştururken sorun oluşturacaktır. Ayrıca yazılım, donanım ve CBS alanlarında yeterli teknik bilgi ve beceriye sahip personelin olmaması hem KBS'yi oluştururken hem de yönetimi ve bakımı esnasında çeşitli sorunlara yol açacaktır. Diğer

sorun ise KBS'yi oluştururken bilgi ve teknoloji kaynaklarına ayrılan bütçenin fazla olmasıdır.

#### **4.1.3. Yerel yönetim web siteleri**

Yerel yönetimlerin web sitelerinin kullanım amacı genel olarak verdikleri hizmetlerle ilgili kamuoyunu bilgilendirmek içindir. Ama e-belediyecilik anlayışının gelişmesiyle beraber web siteleri tek yönlü bilgi verme, karşılıklı iletişim sunma ve çevrimiçi işlemlerin yapılabildiği sistemlere dönüşmüştür.

Tek yönlü bilgi verme genel olarak belediyelerin verdikleri hizmetlerle ilgili insanları bilgilendirme olarak ifade edilebilir. Belediyenin web sayfasından sunulan duyurular, haberler, basın bültenleri ve faaliyet raporları tek yönlü bilgi vermeye örnek verilebilir. Bu bilgi verme yönteminde kullanıcıların herhangi bir katkısı yoktur.

Karşılıklı iletişim insanların talep ve ihtiyaçlarına göre bilgilerin sunulmasıdır. Web sayfasında fatura bilgilerini öğrenme, şehir içi ulaşım ile ilgili bilgi alma karşılıklı iletişime örnek verilebilir. Bu iletişim türü sayesinde insanlar kendi işlemlerini web sayfası üzerinde yapma imkanı bulmaktadır. Buna ek olarak belediyelerin site üzerinden anket yaptırmaları ve insanlara mail gönderme gibi uygulamalar sunması da karşılıklı iletişime dahildir.

E-belediyecilikle beraber insanlar yerel yönetimlerin web siteleri üzerinden çevrimiçi işlem yapabilmektedir. Tek yönlü bilgi aktarımı veya karşılıklı iletişimden ziyade insanların yerel yönetimlerle olan vergi ödeme, su veya doğalgaz faturası ödeme gibi işlemlerini web sayfası üzerinden yapmasıdır. Çevrimiçi işlem sağlanması e-belediyeciliğin yerel yönetimlere uygulamasının en zor kısımlarındandır. Kullanıcıların kişisel bilgilerinin güvenliğinin sağlanması ve site üzerinden yapılan işlemlerde aksaklık olmaması gerekir.

#### **4.1.4. Elektronik belge yönetim sistemi**

Yerel yönetimler bilişim ihtiyaçlarından bir diğeri ise elektronik belge yönetim (EBYS) sistemidir. E-belediyecilik alanında yapılan çalışmalarla çoğu yerel yönetim EBYS'yi kullanmaya başlamışlardır. EBYS'nin tanımı ise kurum içerisinde gelen evrak, giden evrak ve iç yazışmaların elektronik belge olarak sayısal ortamda oluşturulması, oluşturulan bu belgelerin kurum içi tanımlanan iş akışları ile elektronik ortamda dolaşımını

sağlanması, belgelerin bilgisayar ortamında güvenli bir şekilde arşivlenmesi ve belgelere hızlı bir şekilde ulaşılması amacı ile oluşturulmuş bir yazılımdır.

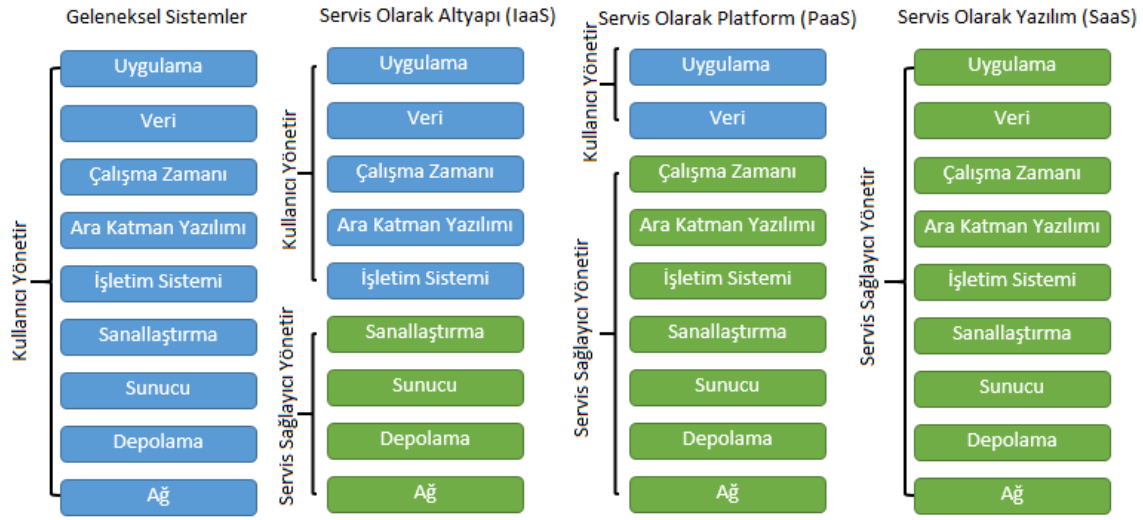
Yine yerel yönetimler tarafından kullanılan diğer bir teknoloji ise e-imzadır. E-imza 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nda; "başka bir elektronik veriye eklenen veya elektronik veriyle mantıksal bağlantısı bulunan ve kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veriyi ifade eder" şeklinde tanımlanmaktadır.

Yerel yönetimler EBYS ve e-imzayı beraber kullanarak iş ve işlemlerinde birçok fayda sağlamıştır. Bunlar;

- Belgeleri kolay arşivleme ve hızlı tarama,
- Kırtasiye masraflarının azaltılması,
- Güvenli belge dolaşımının sağlanması,
- Yapılan işlemlerin elektronik ortamda takip edilebilmesi sayesinde iş takibinin kolaylaşması,
- İş ve işlemlerdeki maliyetlerin azalması ve verimliliğin artması,

#### **4.2. İller Bankasının Yerel Yönetimlerin Bilişim İhtiyaçlarının Karşlanması İçin Yerel Yönetimlere Bulut Hizmeti Sağlaması**

Yerel yönetimler için İller Bankası bünyesinde hazırlanacak olan bulut projesi bulut hizmet modellerine göre üç farklı şekilde olabilir. Bu kapsamda yapılan çalışma ise bulut hizmet modelleri olan platform hizmeti (PaaS), yazılım hizmeti (SaaS) ve alt yapı hizmeti (IaaS) ayrı ayrı inceleyerek yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının karşılanması için çözümler oluşturulmuştur.



Şekil 4.3. Geleneksel sistemler ve bulut bilişim Sistemleri (Mather, ve Diğerleri, 2009:30)

#### 4.2.1. Yerel yönetimlere altyapı hizmeti verilmesi

Altyapı hizmeti bulut hizmet modellerinin en temel modelidir. Kullanıcılara ihtiyaç duydukları depolama alanı, işlemci, ağ kaynağı ve diğer BT kaynakları servis sağlayıcı tarafından sağlanır. Kullanıcılar ise bu kaynaklara erişerek istediği işletim sistemini kurarlar ve kendi geliştirdikleri uygulamaları bu sistem üzerinden çalıştırırlar.

İller Bankası tarafından hazırlanacak olan bulut altyapı hizmeti ile yerel yönetimler bilişim ihtiyaçlarının bir kısmını karşılayabilirler. Şekil 4.3’de görüldüğü gibi bulut hizmet modellerinden olan servis olarak altyapı hizmetinde servis sağlayıcı tarafından sağlanan BT kaynakları sunucu, depolama alanları, ağ elemanları ve sanallaştırma. Diğer uygulama, işletim sistemi vb. gibi BT ürünleri kullanıcı tarafından karşılanacaktır. Yerel yönetimler için böyle bir bulut hizmeti sunulması halinde yerel yönetimler sunucu, depolama birimleri vb. satın alma ihtiyacı ortadan kalkacak ve yerel yönetimlerin kendi sistem odalarını kurmaya ihtiyaç kalmayacaktır. Bu hizmet sayesinde depolama alanı, işlemci kapasitesi gibi bilişim kaynaklarını artırma ve azaltma yapabileceklerdir.

Bu hizmet modeli geleneksel sistemlerle karşılaştırıldığında yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını karşılamada maliyet avantajı ve zaman kazandırmaktadır. Kendi sistemlerini kurmaları için sunucu, depolama ve ağ elemanları gibi BT kaynaklarına satın almaya ihtiyaç kalmamaktadır. Fakat diğer hizmet modelleri ile karşılaştırıldığında servis

olarak altyapı hizmetinde yerel yönetimler bilişim ihtiyaçlarının karşılanması için biraz daha fazla bütçe ve personel ayırması gerekir.

#### **4.2.2. Yerel yönetimlere platform hizmeti verilmesi**

Platform hizmetinde kullanıcıya uygulama geliştirmesi için sanal bir ortam sağlanır. Yani veri tabanı, sunucular, yazılım geliştirme ortamı ve işletim sistemini de içerisinde bulunduran bir bilgi işlem platformu sunulmaktadır. Yazılım geliştiriciler BT kaynaklarını satın almadan ve donanım ve yazılım katmanını yönetmesine gerek kalmadan bu platform üzerinde yazılım geliştirebilirler.

İller Bankası bünyesinde yerel yönetimler için servis olarak platform hizmeti hazırlanması durumunda yerel yönetimler bilişim ihtiyaçlarının büyük bir kısmını bu platform üzerinden karşılayabilirler. Bu platform sayesinde sadece yazılım ve uygulama ihtiyaçları yerel yönetimler tarafından karşılanır. Donanım ve sistem gibi ihtiyaçlar ise servis sağlayıcı tarafından sağlanan platformdan karşılanır.

Bu hizmet modeli yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını karşılamada geleneksel sistemler ve servis olarak altyapı ile karşılaştırılır ise yerel yönetimlere daha çok avantaj sağlar. (Bkz. Şekil 4.3) Servis olarak platform hizmet modelinde sadece uygulama ve veri kullanıcılar tarafından üretilir. Diğer tüm bilişim kaynakları platform tarafından sağlanır.

#### **4.2.3. Yerel yönetimlere yazılım hizmeti verilmesi**

Bu hizmet modelinde ise servis sağlayıcılar uygulama yazılımlarını sağlar ve bu yazılımların bakım, yönetim gibi işlemlerini yürütür. Kullanıcılar ise herhangi bir kurulum yapmadan internet üzerinden bu platform erişerek uygulamaları kullanır. Bu platform modelinde kullanıcılar sunucu, ağ, depolama alanları gibi bilişim kaynaklarına herhangi bir erişim, yönetme ve denetleme gibi yetkilere sahip değildirler.

İller Bankası bünyesinde yerel yönetimler için servis olarak yazılım hizmeti verilmesi yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını büyük ölçüde karşılar. Çünkü bu hizmet sayesinde yerel yönetimler için gerekli yazılım ve uygulamaların tamamı sağlanmış olacaktır. Sunulan hizmet sayesinde yerel yönetimlerde yazılımcı, veri tabanı yöneticisi, sistem yöneticisi vb. personel ihtiyacı ortadan kalmış olacaktır.



Yerel yönetimlere servis olarak yazılım hizmetinin sunulabilmesi için ilk olarak yerel yönetimlerin yazılım ihtiyaçlarının bilinmesi lazımdır. Yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçları kısmında açıklandığı gibi yerel yönetimlerin başlıca kullandığı yazılımlar coğrafi bilgi sistemi uygulamaları, kent bilgi sistemleri, web siteleri ve elektronik belge yönetim sistemleridir. Geliştirilecek olan servis olarak yazılım bulut modeli bu uygulamaları kapsayacak şekilde olmalıdır ve bu uygulamaların yanı sıra e-belediyeçilik anlayışına uygun yeni yazılımların da yapılması gerekmektedir. Geliştirilecek olan bu uygulamalar modüller şeklinde paket halinde olmalıdır ve yerel yönetimler ihtiyacı olan uygulamaları modül olarak kullanabilmelidir. Geliştirilmesi lazım olan uygulamalar ve içerikler ise Yönetim bilgi sistemi uygulamaları, coğrafi bilgi sistemi uygulamaları, vatandaş ilişkileri yönetimi, kent bilgi sistemi uygulamaları, kurumsal mobilite uygulamaları, mobil belediyeçilik uygulamaları, vatandaş odaklı uygulamalar (e-nikah, e-belediye su, kent rehberi uygulamaları, e-imar uygulaması vb.) ve belediye kurumsal web sitesidir. Ayrıca elektronik belge yönetimi sistemi geliştirilmeli ve bu yapıyı elektronik imza geçişinin yapılması gerekmektedir.

Yapılacak olan sistemin temel özellikleri ise, merkezi yapıda olmalı ve tüm yerel yönetimler buradan hizmet alabilmelidir. Web tabanlı bir sistem olmalıdır ve yerel yönetimler internetin olduğu her yerden bilgi ve belgelerine ulaşabilmelidir. Veri bütünlüğü ve gizliliğinin sağlanabilmesi için bazı standartları bulundurması gerekir. Memis, TAKBİS, ADNKS, POLNET vb. merkezi veri tabanlarını kesintisiz bir şekilde bağlı olması gerekir. Çünkü yerel yönetimler bu merkezi veri tabanlarına sürekli kullanmak zorundadırlar. Bu sistemin en önemli özelliklerinden bir tanesi de yerel yönetimlerin birimlerine göre modül şeklinde olmalıdır. Yerel yönetimler istedikleri modülü satın alabilmeli ve ona göre bir ücret ödemelidirler. İnsanların yerel yönetimlerle olan iş ve işlemlerini yerel yönetimlere gitmeden internet aracılığı ile yapabilmesi için e-imza veya mobil imza altyapısının oluşturulması gerekir. Elektronik belge yönetimi sistemi ve e-imza altyapısını oluşturulmasıyla yerel yönetimler kağıtsız ofis kullanımına geçmelidirler.

Yerel yönetimlere böyle bir servis olarak yazılım hizmetinin verilmesi yerel yönetimleri bilişim ihtiyaçlarının büyük çoğunluğu karşılanmış olur. Geleneksel sistemler ve diğer bulut hizmet modelleri ile karşılaştırılacak olursa servis olarak yazılım hizmet

modeli yerel yönetimlere iş ve işlemlerinde daha çok avantaj sağlayacaktır. (Bkz. Şekil 4.3) Bu model ile yerel yönetimlerin tüm bilişim ihtiyaçları sağlanmış olacaktır.

### **4.3. Bulut Bilişim Hizmetlerinin Yerel Yönetimlere Sağlayacağı Faydalar**

Yerel yönetimlerin gelişen teknolojiler karşısında sistemlerini değiştirerek bulut hizmetleri almaları maliyet tasarrufu, iş ve işlemlerinde hız ve çeviklik kazanma, esneklik ve ölçeklenebilirlik, personel tasarrufu, hizmet kalitesi artırma, e-devlet ve e-belediyeçilik çalışmalarına katkı sağlama ve yerel yönetimlerin kendi faaliyetlerine odaklanması gibi birçok fayda sağlamaktadır.

#### **4.3.1. Maliyet tasarrufu**

Bulut bilişim hizmetlerinin yerel yönetimlere maliyet yönünden sağlayacağı faydalar başlangıç maliyetlerinin azalması, düşük maliyetli yazılımlar kullanımının sağlanması, düşük maliyetli donanımların kullanma imkanlarının sağlanması şeklinde sıralanabilir.

Bulut bilişim hizmetlerinin alınması ile beraber bilişim altyapısının oluşturulması için gerekli olan başlangıç maliyetlerinden tasarruf edilmiş olacaktır. Özellikle bilgi işlem merkezi olmayan küçük ölçekli yerel yönetimlerin bulut hizmetleri almaları hem iş ve işlemlerinde bilgi teknolojilerini kullanmalarını sağlayacak ve hem de BT kaynaklarına bütçe ayırmalarına ihtiyaç kalmayacaktır.

Bulut hizmetlerinin yerel yönetimlere sağlayacağı diğer bir fayda ise düşük maliyetli yazılımların kullanılabilmesidir. Normal sistemlerde her bir kullanıcı için ayrı ayrı yazılım lisansları alınması gerekiyordu. Bu durum yazılıma ayrılan bütçenin artmasına neden olmaktadır. Ama bulut hizmetlerinde yazılım bulut ortamına bir defa kurulması ile beraber tüm kullanıcılar bunu kullanabilmektedir. Ayrıca bulut ortamında yazılımların kiralanabilmesi yerel yönetimeler için diğer bir fayda olarak görülebilir.

Bulut bilişim yazılımda olduğu gibi donanımda da mali yönde fayda sağlar. Sunucu, depolama birimleri gibi BT elemanları satın almak yerine bulut servis sağlayıcılardan kiralanması sayesinde yerel yönetimler mali açıdan tasarruf edebilir. Donanımlarda maliyetlerin azaltılması bulut servis sağlayıcıların sağladığı platformların kullanılması (IaaS, PaaS, SaaS) ile donanıma ayrılan bütçenin ortadan kaldırılacağı

belirtilmektedir. İller Bankası tarafından sağlanan platform sayesinde yerel yönetimler BT elemanlarını bu platformdan karşılayabilir ve bu platforma kendi uygulamalarını yükleyebilir. Yine bu platform sayesinde kendi bilgi işlem merkezlerini kurmaya gerek kalmaz. Yine İller Bankası tarafında sağlanan yazılım platformu sayesinde yerel yönetimler tüm bilişim ihtiyaçlarını bu platformda karşılayarak mali açıdan tasarruf edebilir.

Yerel yönetimlerin merkezi bir yerden bilişim ihtiyaçlarını karşılanmasının faydalarından biri ise yerel yönetimlerin sunucu odaları kurmalarına ihtiyaç kalmamasıdır. BT kaynakların çalıştırılması için elektrik, soğutma giderleri ve bakım-onarım gibi işlemler için belirli bir bütçe ayrılması gerekir. Ama bulut hizmetlerinden yararlanılması bu yükü yerel yönetimler üzerinden kaldırabilir. Yine İller Bankası tarafından sağlanan platform ve yazılım hizmeti sayesinde yerel yönetimlerin kendi sunucu odalarını kurmalarına ihtiyaç yoktur. Bu platformlar sayesinde yerel yönetimler bilişim hizmetlerinde mali yönden tasarruf sağlayabilir.

#### **4.3.2. Personel tasarrufu**

Yerel yönetimlerin bulut bilişim hizmetlerinden yararlanması daha az sayıda personel çalıştırmasını sağlar. Bulut bilişim hizmetlerinde bakım onarım gibi tüm işlemler bulut tarafında yapılır. Ancak normal sistemlerde bir bilgi işlem merkezi kurulabilmesi için sistem yöneticisi, veri tabanı yöneticisi, yazılımcı gibi personellere ihtiyaç vardır. Yerel yönetimler bilişim hizmetlerini bulut servislerinden karşıladıkları zaman bu gibi personellere ihtiyaç duymayacaktır.

#### **4.3.3. Yerel yönetimlerin faaliyet alanlarına odaklanması**

Yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını İller Bankası bünyesinde hazırlanan bulut sistemlerinden alması kendi bilgi işlem merkezlerini oluşturmasını ortadan kaldırmaktadır. Bilişim hizmetleri için ayrılan personel ve bütçeyi diğer işlemler için kullanabilirler. Bulut bilişim sayesinde yerel yönetimler kendi alanlarına odaklanabilir.

## 4.4. Yerel Yönetimler İçin Bulut Hizmeti Sağlayan Kurum ve Kuruluşlar

### 4.4.1. İçişleri Bulut Belediye Projesi

İçişleri Bulut Belediye Projesi İçişleri Bakanlığı tarafından yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla hazırladığı bir projedir. Bu proje ile insanların iş ve işlemleri gerçekleştirmek için yerel yönetimlerin kapısında beklemeyi engellemek ve e-belediyecilik alanında yapılan çalışmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Teknoloji ve iletişim alanındaki gelişmeler hem insanların yaşamlarını kolaylaştırmıştır hem de yönetim alanında kolaylıklar sağlamıştır. Ama ülkemizde insanların yönetimle olan iş ve işlemlerini internet üzerinden yapmaları diğer ülkelere oranla daha düşüktür. Bu yüzden yerel yönetimlerin elektronik ortamda vatandaş odaklı hizmetleri çevrimiçi verebilmesi için uygun bilişim alt yapısının oluşturulup, merkezi bir yapı içerisinde yürütülmesi gerekmektedir (İçişleri Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı - Bulut Belediye Projesi). Bu amaçla İçişleri bakanlığı BT kaynaklarını etkin bir şekilde kullanılarak Bulut Belediye Projesini geliştirmiş ve bu sayede yerel yönetimlerin yapısını vatandaş odaklı bir hale getirmeyi amaçlamıştır. Ayrıca İçişleri Bakanlığı diğer kamu kurumlarıyla ortak çalışarak Bulut Belediye Projesinin teknik altyapısını oluşturmayı hedeflemiştir. Bu kapsamda bulut sistemini oluşturacak altyapı, platform ve yazılım standartları belirlenecektir. İçişleri Bakanlığı bu proje ile tüm yerel yönetimleri bir bulut projesi altında toplayarak ve ortak bir yapı oluşturarak e-devlet ve e-belediyecilik alanında yapılan çalışmalara katkıda bulunmayı amaçlamıştır.

Bulut Belediye Projesinin yerel yönetimlere sağlayacağı faydalar (İçişleri Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı - Bulut Belediye Projesi);

- Bilgi işlem merkezi olmayan yerel yönetimlerin faaliyetlerini yürütülebilmesi için merkezi bir elektronik ortam sağlanması,
- Belediyelerin e-İçişleri kapsamında geliştirilen Elektronik Belge Yönetim Sistemi ve elektronik imzaya geçişlerinin sağlanması ile kağıtsız ofis uygulamasına geçilmesi,
- Belediyelerin Bulut Belediye sistemi içinde ihtiyaç duyacakları merkezi veri tabanlarından (MERNİS, ADNKS, TAKBİS, POLNET, SGK vb.) anlık ve kesintisiz yararlanmasını sağlamak amacıyla altyapının oluşturulması,

- Uygulama altyapısı standardize edilerek farklı paket programların kullanımının önlenmesi,
- Merkezi idarelerin halen ihtiyaç duyduğu belediyelere ilişkin verilerin raporlanması,
- Bankalar ile anlık veri transferi sağlanarak vatandaşların vergi ve fatura gibi ödemelerinin online olarak yapılmasının sağlanması,
- Vatandaşın belediye hizmetlerinden elektronik ve/veya mobil imza ile yararlanmasına olanak sağlayacak altyapının oluşturulması,
- İnternet teknolojileri kullanılarak Belediye - Vatandaş ilişkisinin daha etkileşimli bir zemine taşınması, yönünde gerekli çalışmalar yapılacaktır.

#### **4.4.2. Türk Telekom Belbil Bulut Projesi**

Türk Telekom yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını karşılamak için ‘Türk Telekom Belbil’ projesini hazırlamıştır. Bu proje sayesinde yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını merkezi bir yerden sağlanmayı amaçlamıştır. Yerel yönetimler bu proje sayesinde ihtiyaç duydukları yazılım ve uygulamalar için gerekli altyapı, yazılım, erişim ve depolama gibi maliyetlerden tasarruf etmiş olmaktadır. Buna ek olarak yerel yönetimlerin verileri Türk Telekom Veri Merkezinde güvenli bir şekilde saklanabilmektedir.

Belbil bulut projesi bulut servis modellerinden yazılım olarak hizmet modeli (SaaS) üzerinden hizmet vermektedir. Yaklaşık 2 bin belediyenin bilişim ihtiyaçlarını esnek çözümlerle karşılayabilecek olan Belbil Bulut Projesi belediyelerin bilgi teknolojilerine yaptığı maliyeti ortadan kaldırmakta ve verdiği hizmet karşılığında ise yerel yönetimlerden aylık hizmet bedeli almaktadır.

Belbil Bulut Projesinin avantajları (Türk Telekom - Belbil);

- Yerel yönetim verileri Türk Telekom Veri Merkezi'nde güvenli bir şekilde saklanır.
- Bilgilerin sistem üzerinde tutulması ise gelir ve vergi kayıplarınızı engeller.
- BuluTT Belbil, e-belediye dönüşüm sürecinize katkı sağlar.

- Yönetim ve coğrafi bilgi uygulamaları, mobil belediyeçilik ve vatandaş odaklı uygulamalar başta olmak üzere zengin modül içeriğinden sunmaktadır.
- Belbil Bulut Projesi paket ve uygulama bazlı olarak aylık ödeme şekli sunmaktadır.
- Yerel yönetimlerin ek IT personeli, eğitim, yazılım güncellemeleri, bakım/destek ihtiyaçları ve dış kaynak kullanımından tasarruf edilmesi sağlanmıştır.
- Bulut Belbil Projesi hizmet sürekliliği sağlar ver verilere kesintisiz ulaşmayı garanti etmektedir.

#### **4.4.3. TBB Belediye Bilgi Sistemi (BELBİS) Projesi**

Belbis Türkiye Belediyeler Birliği tarafından belediyeler için hazırlanan belediye yönetim bilgi sistemidir. TBB bu proje ile belediyelerin iş ve işlemleri ile ürettikleri hizmetlerin bilgi teknolojilerinden yararlanılarak yapılmasını sağlamak ve üretilen bu hizmetleri belli bir standarda taşımak amacıyla merkezi yapıda web tabanlı ve birbirleri ile entegre olan uygulama yazılımlarını geliştirmektedir (Taşkan, 2013:22).

Bu proje kapsamında yapılan çalışmalar ise belediyelerin nasıl işlediğine dair analiz ve tasarımların yapılması ve iş akışlarının çıkarılmasıdır. Geliştirilecek uygulamalar için belirli bir veri tabanı standartları oluşturulmuştur. Temel uygulama yazılımlarının neler olacağı belirlenmiştir.

Belbis projesi ile geliştirilen yazılımlar ise;

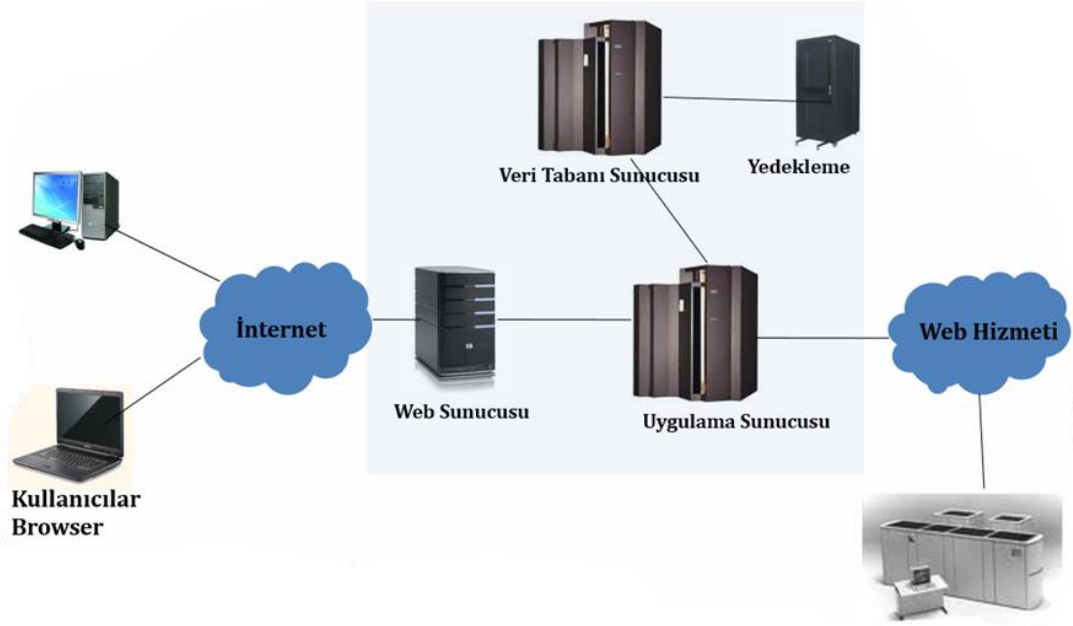
- Bütçe ve Muhasebe Uygulama Yazılımı
- Taşınır Uygulama Yazılımı:
- Personel Uygulama Yazılımı:
- Evrak Takibi Uygulaması:
- Gelirler Modülü:
- Evlendirme Modülü

Belbis projesinin temel özellikleri ise;

- Merkezi bir yapıdadır,
- Web tabanlı bir sistemdir,
- Veri güvenliğinin sağlanması için ISO standardında yapılmıştır,
- Mernis, Takbis, Nvi gibi bazı kamu kurumları ile bağlantılı bir şekilde çalışmaktadır,
- Yapılan yazılımlar belediyelerin yaptığı işlere göre modüller şeklinde tasarlanmıştır ve bu modüllerde Yerel Yönetim Bilgi Sistemini oluşturmaktadır.
- Bu proje sayesinde yerel yönetimler merkezi bir yerden iş ve işlemlerini yapacak ve kullanılan veri tabanı ortak olacaktır.

Standart bir coğrafi bilgi sistemi altyapısının oluşturulması ve yeterli bütçesi olmayan yerel yönetimler için merkezi sistem tarafından tek lisans ile CBS sisteminin sağlanması planlanmaktadır. Kent bilgi sistemleri yönelik çalışmaların yapılması da planlanmaktadır. Bunlara ek olarak yapılması planlanan bir diğer çalışma ise e-belediye sistemlerinin e-devlet'e entegre edilmesidir.

Belbis'in mimari yapısı ise Şekil 4.4'te görüldüğü gibidir.

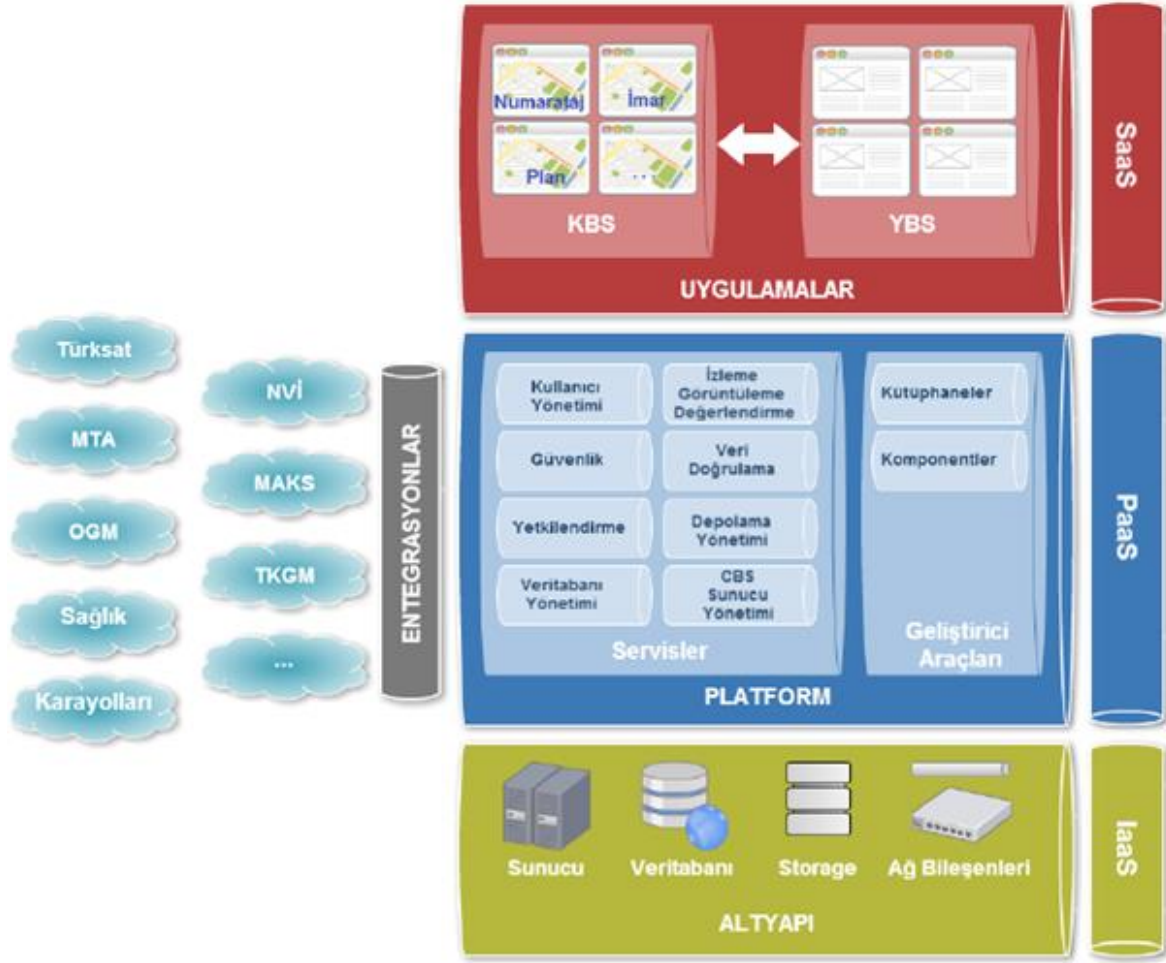


Şekil 4.4. Belbis sistem mimarisi (Taşkan, 2013:24)

#### 4.4.4. Bulut Kent Bilgi Sistemleri

“Bulut Kent Bilgi Sistemi” Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından tüm belediyelere bilişim altyapısı sağlamak için hazırlanmıştır. Bulut bilişim teknolojileri kullanılarak hazırlanan bu proje yerel yönetimler için bir yatırım projesi olma özelliğinin yanında ayrıca bir tasarruf projesi özelliğini taşımaktadır. Ayrıca yerel yönetimlerin iş süreçlerinin iyileşmesini, kentsel sorunların daha iyi analiz edilmesini ve kaliteli ve hızlı hizmet verilmesini sağlamaktadır. En küçük belediyede dahi bilgi teknolojilerinin kullanılmasını sağlamak için ülke genelinde bu projenin kullanımını yaygınlaştırmak amaçlanmaktadır. Bunlara ek olarak yerel yönetimlerin yazılım, lisans maliyetleri ve BT kaynaklarına yapılan maliyetleri azaltarak tasarruf yapılmasını sağlamaktadır.





Şekil 4.5. Bulut Kent Bilgi Sistemi yapısı (Tabar, 2015)

Bulut Kent Bilgi Sistemi'nin yapısı Şekil 4.5'te görüldüğü gibidir. SaaS katmanı yani uygulama katmanında bulut ortamında geliştirilen KBS ve YBS uygulamaları bulunmaktadır. Yerel yönetimler bu uygulama katmanına erişerek KBS ve YBS'yi kullanmaktadır. Diğer katman ise PaaS yani platform katmanıdır. Bu katmanda ise servis sağlayıcılar yazılım ve uygulamaları geliştirme, test etme ve bu uygulamaların dağıtımını yapmaktadır. Yazılım ve uygulama geliştirici araçlar yine bu katmanda bulunmaktadır. Ayrıca CBS sunucu yönetimi, veri tabanı yönetimi, depolama yönetimi, güvenlik gibi servisler bu katmanda bulunmaktadır. NVI, TKGM, OGM vb. gibi veri tabanlarına erişim de bu katmandan sağlanmaktadır. Üçüncü katman ise altyapı katmanıdır. Bulut Kent Bilgi Sistemi için gerekli donanım altyapısının bulunduğu katmandır. Veri tabanı, sunucular, ağ bileşenleri ve diğer bilişim kaynakları bu katmanda bulunmaktadır.

Bulut Kent Bilgi Sistemi projesinde bulut teknolojisinin tercih edilme amacı ise güvenlik, veri gizliliği, daha az insan kaynağı, yüksek performans, düşük maliyet, standart veri, sistemin genişleyebilir yapıda olması gibi birçok avantaj sağladığı içindir.

Böyle bir bulut projesinin neden Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlandığına gelecek olursak belediyeleri ilgilendiren 80 teknik içeriğe sahip mevzuatın 45'inin sağlayıcısı ve sorumlusu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır. Bakanlığın sorumlu olduğu bu 45 mevzuat kent yönetiminin teknik iş süreçleri kapsamındaki 59 belediye iş sürecinin 43'ü ile doğrudan ilgilidir (Tabar, 2015). Ayrıca bakanlığın teşkilat ve görevleri hakkında kanun hükmünde kararnamenin 13. Maddesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı;

a ) Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin kurulmasına, kullanılmasına ve geliştirilmesine dair iş ve işlemleri yapmak ve yaptırmak.

f ) Kent bilgi sistemlerinin standart ve yaygın bir şekilde oluşturulması için gerekli düzenlemeler yapmak.

i ) Coğrafi bilgi sistemleri uygulamalarını bütünleyen navigasyon, yönetim, otomasyon ve dokümantasyon sistemleri ile uzaktan algılama tekniği konularında uygulama, düzenleme, geliştirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek.

Şeklinde görev ve yetkilere sahiptir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın bu proje ile hedefleri ise (Tabar, 2015);

- KBS Veri Standartlarının Uygulamaya geçirilmesi,
- KBS olmayan Belediyelerin Yazılım ve veri altyapısının oluşturularak KBS kurulması,
- Belediye verilerinin Bulut Sistemde tutularak KBS'nde tasarruf sağlanması,
- Belediyelerin diğer kurum ve kuruluşlardaki veri ihtiyacının merkezi bir modelle giderilmesi
- İşbirliği ve koordinasyon mekanizmasının oluşturulması,

- Türkiye Belediyeler Birliği Yönetim Bilgi Sistemi Entegrasyonunun sağlanmasıdır,



## **5. BULUT BİLİŞİME GEÇİŞ YAPMAK İSTENİLDİĞİNDE KULLANILABİLECEK BULUT BİLİŞİM SERVİSLERİ**

Bu bölümde kurum olarak bulut bilişim hizmeti alınmaya karar verildiğinde kullanılabilen bulut bilişim servisleri hakkında bilgi verilmiştir.

### **5.1. Amazon ve AWS**

Amazon kitap satışı yapan bir firma olarak piyasa girmiş ve sonra dünyanın en büyük çevrimiçi alışveriş sitelerinden biri olmuştur ve şu anda ise dünyanın en büyük bulut bilişim hizmeti veren kuruluşlarından bir tanesidir.

Amazon Web Servisleri (AWS) ise amazon firması tarafında kurulan bulut bilişim hizmetidir. Talep doğrultusunda bulut ortamında bilişim kaynakları ve servisleri sağlamak ve ücretlendirme olarak kullandığın kadar öde şekliyle bir faturalandırma yapmaktadır. AWS kaynaklarını kullanmak kendi elektriğini üretmek yerine herhangi bir firmadan elektrik alarak ihtiyaçlarını karşılamaya benzer. Ayrıca ihtiyacın kadar kapasite kullanımı sağlayan, ne kadar kullandıysan o kadar ödeme sağlayan, BT teknolojileri için yaptığın harcamaları azaltmaya yarayan büyük ölçekli bir bulut servis sağlayıcısıdır. AWS tarafından sağlanan bulut bilişim hizmetlerinden bazıları ise;

- Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
- Amazon Simple E-mail Service (SES)
- Amazon Simple Storage Service (S3)
- Amazon AWS DynamoDb
- Amazon Virtual Private Cloud (VPC)

### **5.2. Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)**

EC2 Amazon Web servislerinde ölçeklenebilir bilgi işlem kapasitesi sağlar ve sanal sunucular sağlayarak kullanıcıların kendi uygulama sunucularını çalıştırmasını sağlar. EC2 sayesinde sunucu, depolama cihazları gibi donanım cihazlarına yapılan harcamalar ortadan kalkar ve hızlı bir şekilde uygulama geliştirme imkanı sağlar. İhtiyacınız kadar amazon

sanal sunucuları kullanabilir, güvenlik ve ağ yapılandırmaları rahat bir şekilde yapılabilir. İhtiyaç kadar ağ trafiğini yükseltmek veya azaltmak için ölçeklenebilir bir sistem sunmaktadır.

Amazon EC2'nin özellikleri ise;

- Sanal sunucu ortamları sunar.
- EC2 AMI (Amazon Machine Images) paketi içerisinde sağlanan sanal sunucular sayesinde kullanıcılara kendi uygulamalarının çalıştırmasını sağlar.
- İşlemci, hafıza, depolama ve ağ kapasitelerini yapılandırabilmek için çeşitli konfigürasyonlar sağlar.
- Güvenli bir oturum açabilmek için AWS'nin genel anahtar (public key) ve kullanıcıda bulunan özel anahtar (private key) ile çiftleri kullanılır.
- Kullanıcıların oturumlarının ani bir şekilde kapanmasında dolayı veri kaybını önlemek için geçici hafızadaki verileri kaydeder.
- Kullanıcı verilerini kalıcı bir şekilde depolamak için Amazon EBS (Amazon Elastic Block Store) birimlerini kullanır.
- Kullanıcıların Amazon Sanal Özel Bulut (VPC) ile AWS den izole edilmiş bir sanal ağ oluşturabilirler.

### **5.3. Amazon S3 (Amazon Simple Storage)**

Amazon S3 kullanıcılara güvenli, sürekli ve ölçeklenebilir bulut depolama hizmeti sunar. Basit İnternet ara yüzü ile İstenildiği zaman istenildiği yerden veri saklama ve veri indirme olanağı sağlar. Amazon S3'ün ücretlendirilmesi ise sadece kullandığın depolama kadardır. Kurulum maliyeti yoktur.

Amazon S3 farklı kullanım durumları için depolama sınıf türleri sunmaktadır. Sık erişilen veriler için (Amazon S3 Standart), seyrek erişim ve uzun kullanım için (Amazon S3 Standart- Infrequent Access) ve uzun dönemli arşivleme için (Amazon Glacier) olmak üzere üç farklı depolama türü sunar. Amazon S3 aynı zamanda kullanım ömrü boyunca

verileri yönetmek için yapılandırılabilir yaşam döngüsü politikaları sunmaktadır. Herhangi bir kullanım politikası değişikliğinde kullanıcı verileri otomatik bir şekilde uygun depolama sınıflarına transfer edilmektedir.

Amazon S3 tek başına kullanılabilir aynı zamanda diğer AWS servisleri olan Amazon EC2 ve Amazon IAM (AWS Identity and Access Managment) ile beraber kullanımı vardır. Amazon S3 yedekleme ve kurtarma (recovery), arşivleme, büyük veri analitiği yapma, bulut uygulamaları ve içerik dağıtım dahil kullanım durumları için geniş bir yelpazede uygun maliyetli bir nesne depolama alanı sağlar.

#### **5.4. Amazon Basit E-mail Servisi (SES)**

Organizasyonlar için büyük ölçekli e-mail sistemi oluşturması karmaşık ve maliyetli bir iştir. Eğer bir e-mail sistemi kurulmak istenirse sunucu yönetimi, ağ yapılandırması gibi bazı zorluklarla başa çıkılması gerekmektedir. Ayrıca, üçüncü parti bir e-posta hizmeti alınmak istenirse sözleşme, fiyat görüşmeleri ve ön maliyet gerektiren sorunlarla karşılaşmaktadır. Amazon SES bu tür zorlukları kaldırmaktadır. Güvenilir ve ölçeklenebilir bir altyapı üzerine inşa edilen ve düşük maliyetli bir e-posta sistemi olan Amazon SES (Amazon Simple E-mail Service) Amazon.com kendi müşteri tabanına hizmet etmek için geliştirilmiştir. Hiçbir taahhütte bulunmadan e-mail gönderip alınabilir. Taban ücreti yoktur ve amazonun diğer bulut servisleri gibi kullandığın kadar ödeme sistemi vardır.

#### **5.5. AWS Bulut Veri Tabanları**

AWS tüm uygulamalar için geniş çaplı bir veri tabanı hizmeti sağlar. Bu veri taban servisleri kolayca başlatılabilen ve yönetilmesi kolay servislerdir. AWS veri tabanı servisleri;

- Genel olarak kullanılan 6 veri tabanı desteği ile Amazon ilişkisel veri tabanı hizmeti (Amazon RDS),
- 5 katı performans sunan MySQL ile uyumlu ilişkisel veri tabanı olan Amazon Aurora,
- Hızlı ve esnek NoSQL veri tabanı servisi olan Amazon DynamoDB,

- Bir petabayt ölçekli veri ambarı hizmeti olan Amazon Redshift,
- Memcached ve REDIS desteği ile bir önbellek hizmeti olan Amazon ElastiCache dir.

Ayrıca AWS buluta veri tabanlarını taşımayı kolay ve ucuz hale getiren AWS veri tabanı taşıma servisi (Database Migration Service) sağlamaktadır.

## 5.6. Amazon VPC (Virtual Private Cloud)

Sanal özel ağ olarak bilinen Amazon VPC Amazon firması tarafından geliştirilen bir özel bulut hizmetidir. Amazon VPC mantıksal Amazon Web Servislerinden izole edilmiş ve sanal ağ olarak tanımladığınız bir yerden AWS servislerinizi başlatabileceğiniz bir özel ağ hizmetidir. Bu özel sanal ağ ortamı üzerinde kendi IP adres aralığınızı belirlemek, alt ağ oluşturabilmek, ağ geçitleri ve yönlendirme (routing) işlemleri yapılabilmek için tam kontrol sağlamaktadır.

Amazon sanal ağın ağ konfigürasyonları kolayca yapılandırılabilir. Örneğin web servisleri dışarıya açık alt ağ oluşturulabilir ve dışarıya açık olmayan veri tabanı sunucuları ve uygulama sunucuları için özel alt ağ oluşturulabilir. Buna ek olarak VPC ve şirketin veri merkezi arasında VPN bağlantısı oluşturulabilir.

## 5.7. Windows Azure

Windows Azure; bulut hizmeti sağlamak için Windows Server işletim sisteminin özelleştirilmiş bir halidir. Şekilde görüldüğü gibi Windows Azure platformunda veri tabanı, uygulama geliştirme araçları, güvenlik ve depolama araçları bulunur. Windows Azure'nin platform hizmeti sayesinde müşteriler kendi uygulamalarını geliştirirler ve bu platformda çalıştırırlar. Bu bulut hizmeti sayesinde müşteriler altyapı ve donanıma odaklanmak yerine uygulama geliştirmeye odaklanırlar. Aynı zamanda işletim sistemi, sunucular ve ağ gibi BT kaynakları da Windows Azure platformu tarafından sağlanır.

Windows Azure tarafında sağlanan bulut bilişim hizmeti servis olarak platform (PaaS) ve servis olarak altyapıdır (IaaS).

Windows Azure PaaS hizmetinin kullanıcılara sağladığı bazı avantajları vardır. Kullanıcıdan gelen talep üzerine kaynaklar tahsis edilir ve sunucular otomatik olarak



güncellenir. Sunucular otomatik olarak güncellendiğinden ve bilinen güvenlik sorunları kontrol edildiğinden dolayı güvenlik zafiyeti daha azdır. Azure platformu tarafından uygulama geliştirme araçları sürekli kontrol edilmektedir ve bu sayede uygulama geliştiricilerinin yeni araçlara geçmesi daha kolay olmaktadır. Aynı zamanda uygulama geliştiricilerinin yeni sürümlere adapte olmalarını kolaylaştırmaktadır ve müşteri talebini karşılamakta yardımcı olmaktadır. Azure PaaS avantajlarının yanında bir dezavantajı vardır. Azure PaaS hizmetinde taşınabilirlik sorunları vardır. Yani Azure de farklı ortamlar olabilir ve uygulamanın buna göre adapte edilmesi gerekebilir.

Windows Azure IaaS hizmetinde uygulama geliştiricilere işletim sistemi ve uygulama platformu üzerinde kontrol yetkisi verilir. Bu sayede uygulama geliştiriciler veri merkezlerine erişme, yönetme ve izleme kolaylığına sahip olur.

Windows Azure IaaS hizmetinin bazı avantajları ve dezavantajları vardır. Avantajları; üzerinde tam kontrol gerektiren uygulamalar için bu platform hizmeti ideal bir çözümdür. Bu sayede sanal makineler organizasyon gereksinimlerine tamamen adapte edilmiş olur. Bu platform hizmetinde taşınabilirlik platformun mimarisinden dolayı kolaydır. Yani uygulamalar üzerinde değişiklik yapmadan taşıma işlemi rahat yapılır. Veri tabanı gibi tüm uygulama bağımlılıklarının Azure'ye taşınması daha kolaydır. Yine bu Azure IaaS hizmeti sayesinde servislerin buluta aktarımı hızlı ve çok kolaydır. Dezavantajları ise; kullanıcılara tam kontrol yetkisi verildiği için kullanıcılar bazı uygulama versiyonlarına bağımlı kalabilmesi ve ilerde yeni versiyonlara geçmede zorluklar çıkabilmesidir. Bu platformun diğer bir dezavantajı ise maliyetin biraz daha fazla olmasıdır. Örneğin, yama ve yazılım yükseltmeleri için sunucu bakımı daha fazladır. Ayrıca yamalanmamış sunucularda birçok güvenlik riskleri bulunmaktadır. Bazı şirketler güvenlik açıklarını bulmak için iyi tanımlanmış bir süreçle sunucularını test ederler ve güncellerler. Bu süreçlerin aynısının da IaaS olarak bulut hizmeti veren sanal sunuculara uygulanması gerekmektedir.

## **5.8. OneDrive**

Microsoft'un bir diğer bulut hizmeti ise OneDrive'dır. OneDrive Microsoft hesabı ile beraber gelen çevrimiçi depolama hizmetidir. Ofis dokümanları ve diğer belgeler kolayca depolanabilir ve internetin olduğu her yerden erişilebilir. Toplu e-posta gönderme

özelliği ile dokümanlar, resimler ve diğer belgeler kolayca paylaşılabilir. Windows ve Mac işletim sistemlerinde sorunsuz bir şekilde çalışır. OneDrive'ın ücretlendirilmesi ise yeni kullanıcılarına ücretsiz 5 GB depolama alanı verilir. Fakat daha fazla depolama alanı için ücretlendirme vardır. Diğer bir özellik ise çevrimiçi Word, Excel, PowerPoint gibi ofis dokümanlarını tarayıcı üzerinden oluşturma, yükleme ve düzenleme özelliğinin olmasıdır.

## **5.9. Oracle Bulut Hizmeti**

Oracle bulut hizmeti veren firmalar arasındadır. Geniş ve entegre bir kamu bulutu hizmeti vermektedir. Bulut hizmet modellerinden yazılım olarak servis (SaaS), platform olarak servis (PaaS), ve altyapı olarak servis (IaaS) hizmetleri vermektedir. Bunun yanı sıra Oracle Cloud'da kendi veri merkezini oluşturmanıza imkan sağlar. Servis olarak yazılım hizmetinde Oracle'ın kullanıcılar için sunduğu hizmetler arasında finans, insan kaynakları yönetim, ticaret ve satış, gelir yönetimi, proje ve finans yönetimi vb. uygulamalar sunmaktadır. Servis olarak platform hizmetinde ise kullanıcıların çok daha hızlı uygulama geliştirmesi için veri tabanı, uygulama geliştirme ortamı gibi hizmetler sunmaktadır. Yine Oracle'nın servis olarak platform hizmetinde sunduğu Java Cloud Hizmeti ile organizasyonların kurumsal seviyede uygulama ve yazılım geliştirebilmelerini sağlamakta ve uygulamaların yayınlanacağı bir platform sunmaktadır. Ayrıca bu platform Oracle WebLogic sunucusu, Oracle uygulama geliştirme çerçevesi (ADF) ve Java EE için altyapı hizmeti de vermektedir. Yazılım geliştiriciler için JDeveloper, Eclipse, ADF ve Netbeans gibi yazılım geliştirme araçları sunmaktadır

## **5.10. IBM Bluemix**

Bluemix IBM tarafından geliştirilen servis olarak platform (PaaS) ve servis olarak altyapıyı birleştiren bir yenilikçi bulut bilişim platformudur. Hızlı bir şekilde PaaS ve IaaS ile entegre bir uygulama geliştirmek için zengin bir bulut servis hizmetleri vardır. Kullanıcılara kendi kodlarını çalıştırmaları için Cloud Foundry, Docker ve Openstack gibi işlem modelleri sunmaktadır. Ayrıca sağladığı servis kontrol ekranı sayesinde Bluemix kendi servislerine ve üçüncü parti servislere erişebilmeyi sağlamaktadır. Bu servislere örnek olarak DevOps, Watson ve Internet of Things gibi servisler verilebilir. Bluemix tarafından sağlanan US South Region, EU-GB Region, Future Regions gibi bölgelerdeki servislerden istediğini kullanma seçenekleri vardır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Gelişen teknoloji ile beraber ve artan ihtiyaçlar doğrultusunda kurum ve kuruluşların bilişim teknolojilerine olan bağımlılıkları artmaktadır. Bu yüzden kamu kurumlarının BT kaynaklarına yaptıkları harcamalar her geçen gün daha da fazlalaşmaktadır. Bu harcamalara ek olarak bilgi işlem merkezlerinin bakımı, işletilmesi vb. için daha fazla personel ve bütçe ayrılması gerekmektedir. Ayrıca mevcut sistemlerde en yüksek iş yüküne göre BT kaynaklarına yatırım yapıldığı için kurum ve kuruluşların sahip olduğu BT kaynaklarının çoğu atıl durumdadır. Bu nedenlerden dolayı bulut bilişim sistemleri ölçeklenebilirlik, esneklik, düşük maliyetli olması gibi özelliklerinden dolayı kurum ve kuruluşların BT ihtiyaçları için çözüm oluşturmaktadır ve BT kaynaklarına yapılan harcamayı optimize etmektedir.

Bulut bilişim teknolojilerinde sunucu, depolama birimleri, veri tabanı, uygulamalar gibi BT kaynakları servis sağlayıcı tarafından kullanıcılara hizmet olarak sunulduğu, talep doğrultusunda kullanılan kaynakların arttırılıp azaltılabildiği ve kullandığın kadar ödemenin yapılabildiği bir hizmet modelidir. Sunulan servisler SaaS, PaaS IaaS olmak üzere üç bölüme ayrılır ve kullanıcılar ihtiyaç doğrultusunda bu servis modellerinden birini tercih edebilir. Yine alınan bu hizmetler özel bulut, topluluk bulutu, genel bulut, karma bulut türlerine göre alınabilir.

Bu çalışma boyunca bulut bilişim hizmet modelinin İller Bankası ve yerel yönetimlerin artan bilişim ihtiyaçlarının karşılanması için ve bilişim altyapılarında maliyet tasarrufu, esneklik, kapasite ve ölçeklenebilirlik olmasını sağlamak için bulut bilişim teknik, güvenlik, hukuki yönden ele alınmıştır. Kurum düzeyinde kullanılması için belirli stratejiler oluşturulmuştur. Bulut bilişim teknolojilerinin mimari yapısı servis modelleri, faydaları ele alınmıştır ve İller Bankası'nda uygulanabilirliği hakkında çalışmalar yapılmıştır. Yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının karşılanması için İller Bankası bünyesinde bulut bilişim hizmeti verilmesi için çalışmalar yapılmıştır.

Bulut bilişim teknolojilerinin kamu kurum ve kuruluşlarına uygulanmasına karar verildiğinde bulut bilişim servislerinin güvenlik risklerine dikkat edilmesi gerekir. Tez kapsamında yapılan çalışmada bulut bilişimin teknolojilerinin güvenlik risklerinin neler olduğu ve hukuki yönden karşılanabilecek sorunlar belirtilmiştir. Sonuç olarak kamu

kurum ve kuruluşlarının önem arz eden verilerinin buluta aktarılmak istenildiğinde bulut veri merkezlerinin yurt dışında değil de kurum içerisinde olmasına dikkat edilmelidir. Bulut türü olarak karma bulut seçilmelidir. Yani hem özel bulut hem de genel bulutun bir arada bulunduğu bir bulut servis modeli olmalıdır. Önem arz eden veriler özel bulutta önem derecesi düşük olan veriler ise genel bulutta olmalıdır. Diğer dikkat edilmesi gereken konu ise servis sağlayıcı ve kullanıcılar arasında imzalanan hizmet seviye sözleşmeleridir. Bu sözleşmede bulut bilişimde sorumluların kimler olduğu net bir şekilde belirtilmelidir. Çünkü hukuki yönden herhangi bir sorun çıkması durumunda ilk bakılacak yer kullanıcı ile servis sağlayacağı arasında imzalanan anlaşmalardır.

Tez kapsamında yapılan bir diğer çalışma ise bulut bilişime geçiş yapılmaya karar verildiğinde izlenecek yolların neler olduğu ve İller Bankası bünyesinde bulunan uygulamaların buluta geçiş süreçleridir. Sonuç olarak bulut bilişime geçiş yapmaya karar verildiğinde ilke olarak bulut bilişimin hangi servislerde kullanılacağı belirtilmelidir ve bulut bilişim sayesinde ne gibi avantajların ve dezavantajların olabileceği değerlendirmelidir. İhtiyaçların tam karşılanabilmesi için hangi servis modelinin kullanılacağına karar verilmelidir. Hizmet alınacak olan bulut bilişim servis sağlayıcıları hukuki ve güvenlik açısından iyi değerlendirilmelidir ve ileride çıkabilecek sorunlar için geçiş öncesinden önlem alınmalıdır.

İller Bankası bünyesinde bulunan uygulamalar bulut sistemine aktarılmak istenildiğinde dikkat edilmesi gereken konular hangi bulut türü ve servis modelinin kullanılacak olmasıdır. Banka bünyesinde bulunan verilerin hassasiyetinden dolayı güvenlik riskleri en aza indirilmeye çalışılmalıdır. Mevcut sistemde kurumsal ağ dışardan erişime kapalıdır ve sadece kurumsal web sitesi dışarıya erişime açıktır. Bu sebepten dolayı bulut türü olarak karma bulutun yani genel bulut ve özel bulutun beraberce bulunduğu bir bulut servis modeli tercih edilmelidir. Önem düzeyi yüksek olan veriler özel bulutta ve önem düzeyi düşük olan veriler ise genel bulutta bulunmalıdır. Kullanılacak olan servis modelinin belirlenmesi ise dikkat edilmesi gereken diğer bir konudur. Çünkü banka bünyesinde bulunan uygulamaların geliştirilmesi ve bakımı banka personeli tarafından yapılmaktadır. Tercih edilecek olan servis modeli uygulama geliştirme ortamı sunmalıdır ve sanal sunucular üzerinde kontrol yetkisi vermelidir. Bu yapıya en uygun servis modeli ise servis olarak altyapı modelidir.

Tez kapsamında yapılan diğer bir çalışma ise yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarını karşılanabilmesi için İller Bankası bünyesinde bulut bilişim hizmeti verilmesidir. Bu çalışmada yerel yönetimlerin bilişim ihtiyaçlarının neler olduğu belirtilmiş ve bilişim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için bulut servis modeli önerilmiştir. Önerilen bu servis modeli özellikle bilgi işlem merkezleri olmayan yerel yönetimler için büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Yine bu servis modelinde tercih edilmesi gereken bulut hizmet modeli ise servis olarak yazılım modeli olmalıdır. Yerel yönetimlerin uygulama, yazılım ve kurumsal web siteleri bu hizmet modeli üzerinden sunulmalıdır. Çünkü bazı yerel yönetimlerin yazılım geliştirme ve bakımı için personeli bulunmasına rağmen bazılarında ise bulunmamaktadır. Merkezi bir yapıda olmalı ve sunulacak yazılımlar paket halinde olmalıdır. Yerel yönetimler ihtiyaçları doğrultusunda bu paket yazılımları kullanmalıdır. Bu konuda yapılan diğer çalışmalar ise banka bünyesinde yapılması önerilen bulut projesi için örnek teşkil etmesi bakımından İçişleri Bulut Belediye Projesi, Türk Telekom Belbil Projesi, TBB tarafından hazırlanan Belbis Projesi ve evre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan Bulut Kent Bilgi Sistemlerinin yapısı incelenmiştir. Son olarak ise bulut bilişim sistemlerine geçiş yapmaya karar verildiğinde hizmet alınabilecek bulut servis sağlayıcılarından bazıları hakkında bilgi verilmiştir.



## KAYNAKLAR

- Aksoy, H. C. (2010). *Kişisel Verilerin Korunması Medeni Hukuk ve Özellikle Kişilik Hakkı Yönünden*. Çakmak Yayınevi, 1.
- Armbrust, M., Fox, A., Rean, Griffith, Joseph, A. D., Katz, R. H., . . . Zaharia, M. (2009). *Above the clouds: A berkeley view of cloud computing*. Dept. Electrical Eng. and Comput. Sciences, University of California, Berkeley, 15.
- Chou, T. (2011). *Introduction to Cloud Computing*. Active Book Press, LLC, 12.
- Çabuk, S. N. (2015). *CBS'nin Yerel Yönetimlerde Kullanımı ve Kent Bilgi Sistemleri*. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi Cilt:7, No:3, 2015 (69-87), 70.
- Çetiner, Y. (2014). *Bulut Bilişim ve Örnek SaaS Uygulaması*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale, 55.
- Deloitte. (2009). *Cloud computing - Forecasting change*. Market Overview and Perspective Consulting, 8.
- Ebem, Ş. (2013). *Kamu Bilişim Sistemleri Açısından Bulut Bilişim Teknik, Yönetim, Hukuki Boyutlarıyla İncelenmesi ;Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu İçin Öneriler*, Teknik Uzmanlık Tezi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Ankara, 65.
- ENISA. (2009). *Cloud Computing. "Benefits, risks and recommendations for information security."* . European Network and Information Security, 30.
- Garfinkel, S. L. (2007). *An Evaluation of Amazon's Grid Computing Services:EC2, S3 and SQS*. Harvard Computer Science Group Technical Report TR-08-07, Cambridge, 8.
- İnternet: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu - Bulut Bilişim. URL: [http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.btk.gov.tr%2FFile%2F%3Fpath%3DROOT%252F1%252FDocuments%252FSayfalar%252FArastirma\\_Raporlari%252FBulut\\_Bilisim.pdf&date=2016-11-22](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.btk.gov.tr%2FFile%2F%3Fpath%3DROOT%252F1%252FDocuments%252FSayfalar%252FArastirma_Raporlari%252FBulut_Bilisim.pdf&date=2016-11-22), Son Erişim Tarihi: 22.11.2016
- İnternet: Brodtkin, J(2008). *Loss of customer data spurs closure of online storage service 'The Linkup'*. networkworld. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.networkworld.com%2Farticle%2F2274737%2Fdata-center%2Floss-of-customer-data-spurs-closure-of-online-storage-service--the-linkup-.html&date=2016-11-22>, Son Erişim Tarihi: 22.11.2016
- İnternet: Bulut bilişim - Wikipedia. URL: [http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ftr.wikipedia.org%2Fwiki%2FBulut\\_bili%25C5%259Fim&date=2016-11-22](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ftr.wikipedia.org%2Fwiki%2FBulut_bili%25C5%259Fim&date=2016-11-22), Son Erişim Tarihi: 22.11.2016
- İnternet: CBS' nin Temel Bileşenleri – Netcad - Portal. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fportal.netcad.com.tr%2Fp>

[ages%2Fviewpage.action%3FpageId%3D106727037&date=2016-11-22](http://www.webcitation.org/ages%2Fviewpage.action%3FpageId%3D106727037&date=2016-11-22), Son Erişim Tarihi: 22.11.2016

İnetnet: İçişleri Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı - Bulut Belediye Projesi. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.icisleribilgiislem.gov.tr%2Fbulut-belediye-projesi&date=2016-11-23>, Son Erişim Tarihi: 23.11.2016

İnternet: Tabar, Y(2015). *Bulut Kent Bilgi Sistemi*. Çevre Şehircilik Bakanlığı: URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.csb.gov.tr%2Fdb%2Fcbsgunu%2Fwebmenu%2Fwebmenu15767.pdf&date=2016-11-22>, Son Erişim Tarihi: 22.11.2016

İnternet: Kent Bilgi Sistemi Çözümlerimiz - eskom. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Feskom.com.tr%2Fimg%2Fblog%2Fkbssema.jpg&date=2016-11-22>, Son Erişim Tarihi: 22.11.2016

İnternet: Korkmaz, Y(2010). *Bulut Bilişim Risk Değerlendirmesi*. Tübitak - Ulusal Bilgi Güvenliği Kapısı: URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.bilgiyguvenligi.gov.tr%2Fguvenlik-teknolojileri%2Fbulut-bilisim-risk-degerlendirmesi-i.html&date=2016-11-22>, Son Erişim Tarihi: 22.11.2016

İnternet: Türk Telekom – Belbil URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fturktelekombulutt.com.tr%2Fbulut-servisleri%2Fbelbil.aspx&date=2016-11-23>, Son Erişim Tarihi: 23.11.2016

Jaeger, P. T., Lin, J., and Grimes, J. M. (2008). *Cloud Computing and Information Policy: Computing in a Policy Cloud?*, Journal of Information Technology and Politics 5.3, 18.

Jinzy Zhu, X. F., Guo, Z., Niu, M. H., Cao, F., Yue, S. and Liu, Q. Y. (2009). IBM cloud computing powering a smarter planet. M. G. Jaatun, G. Zhao and C. Rong(Eds.) içinde, *Cloud Computing: First International Conference, CloudCom 2009* (s. 621-625). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Beijing, China, 622.

Koruyan, K. ve Bingöl, F. I. (2015). *Bulut Bilişim Hizmet Sağlayıcılarının Veriyi Koruyamamaları Durumuyla İlgili Türk, Avrupa Birliği ve Amerikan Hukukundaki Düzenlemeler*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 17.3 (2015), 373.

Köksoy, E., Kavşut, A., ve Bayar, D. Y. (2013). *Kent Bilgi Sistemi Standartları*. MMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Ankara, 1.

Kundra, V. (2011). *Federal Cloud Computing Strategy*. Washington, DC, US, 12.

Linthicum, D. S. (2009). *Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise*. Pearson Education, 63.



- Mather, T., Kumaraswamy, S., and Latif, S. (2009). *Cloud security and privacy: an enterprise perspective on risks and compliance*. O'Reilly Media, Inc. 30.
- Mirzaoğlu, A. G. (2011). *Bulut Bilişimin Teknik, Uygulama ve Düzenleme Boyutuyla Değerlendirilmesi, Dünya Örnekleri ve Ülkemize İlişkin Öneriler*. Bilişim Uzmanlığı Tezi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Ankara, 10.
- NIST. (2011b). *NIST Cloud Computing Reference Architecture*. National Institute of Standards and Technology, Washington, 1.
- NIST. (2011a). *The NIST Definition of Cloud*. Washington: National Institute of Standards and Technology, Washington ,3,6.
- Taşkan, K. (2013). Türkiye’de e-Belediye Sistemleri, e-İmza ve BELBİS Projesi. *E-belediyecilik Hizmetlerde Kalite ve Hızı Artırıyor*, 22.
- Voas, J., and Zhang, J. (2009). *Cloud Computing: New Wine or Just a New Bottle?* IT Professional Magazine 11.2, 15.
- Wyld, D. C. (2009). *Moving to the Cloud: An introduction to Cloud Computing in Government*. IBM Center for The Business of Government, 50, Washington, DC.
- Yomraoğlu, T. (2009). *Coğrafi Bilgi Sistemleri. Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Akademi Kitabevi, Trabzon, 45.



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : KAYA, Fırat  
Uyruğu : T.C.  
Doğum Tarihi ve Yeri : 20.05.1989 / Göksun - Kahramanmaraş  
Medeni Hali : Bekar  
Telefon Numarası : 0 (312) 508 72 50  
Faks Numarası : 0 (312) 508 72 55  
E-posta Adresi : fkaya@ilbank.gov.tr

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Ankara Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği	2012
Lise	Kahramanmaraş Göksun Anadolu Lisesi	2007

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2013- Halen	İller Bankası A.Ş.	Teknik Uzman Yardımcısı

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayımlar

-

### Hobiler

Futbol, Programlama, Kitap Okuma



**İL BANK**  
TÜRKİYE'NİN YAPICI GÜCÜ