

**T.C**  
**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI**  
**YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ YÜKSEK LİSANS**  
**PROGRAMI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BULUT BİLİŞİM VE ETKİLERİ**

**Kutay BATI**

**Danışman**

**Prof. Dr. Kaan YARALIOĞLU**

**İZMİR-2015**

**T.C**  
**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI**  
**YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ YÜKSEK LİSANS**  
**PROGRAMI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BULUT BİLİŞİM VE ETKİLERİ**

**Kutay BATI**

**Danışman**

**Prof. Dr. Kaan YARALIOĞLU**

**İZMİR-2015**

**YÜKSEK LİSANS**  
**TEZ/ PROJE ONAY SAYFASI**

2013800343

**Üniversite** : Dokuz Eylül Üniversitesi  
**Enstitü** : Sosyal Bilimler Enstitüsü  
**Adı ve Soyadı** : KUTAY BATI  
**Tez Başlığı** : Bulut Bilişim ve Etkileri

**Savunma Tarihi** : 23.07.2015  
**Danışmanı** : Prof.Dr.Kaan YARALIOĞLU

**JÜRİ ÜYELERİ**

| <b><u>Ünvanı, Adı, Soyadı</u></b> | <b><u>Üniversitesi</u></b> |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Prof.Dr.Kaan YARALIOĞLU           | DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ   |
| Prof.Dr.Vahap TECİM               | DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ   |
| Prof.Dr.Mustafa GÜNEŞ             | GEDİZ ÜNİVERSİTESİ         |

İmza

Oybirliği   
Oy Çokluğu ( )

KUTAY BATI tarafından hazırlanmış ve sunulmuş "Bulut Bilişim ve Etkileri" başlıklı Tezi  / Projesi ( ) kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Utku UTKULU  
Enstitü Müdürü

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “BULUT BİLİŞİM VE ETKİLERİ” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

23/06/2015

Kutay BATI

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Bulut Bilişim ve Etkileri

Kutay BATI

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı

Yönetim Bilişim Sistemleri Yüksek Lisans Programı

Bilgisayarlar güncel hayatın en değerli parçalarındandır. İnsanların başından ayıramadığı ve birçok gündelik işlerini yapmalarına olanak tanıyan bilgisayarlar, bilişim teknolojilerinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Özellikle son yıllarda meydana gelen gelişmeler ve internet kullanımının kolaylaşması, bilişim teknolojilerinin gelişmesini ve kullanılmasını büyük oranda arttırmıştır. Tüm Dünya üzerinde bu teknolojiler hızla yayılarak büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bulut bilişim ise bilişim teknolojilerinin en değerli parçalarından biridir. Bulut bilişim aslında insanların farkında olmadan kullandığı bir hizmet yapısıdır. Temel mantığı, kullanılan bilişim aygıtları arasında bir platform üzerinden bilgi paylaşımını yüksek hızla sağlamaktır. Farklı farklı hizmet modelleri ve dağıtım modelleri mevcuttur.

YBSBULUT bir bulut bilişim hizmetidir ve bu tezin ana bölümünü oluşturmaktadır. YBSBULUT, akademik hayatta yaşanan donanım ve yazılım sorunlarına bir alternatif olarak tasarlanmış bir program havuzudur. İlk aşama olarak sadece üniversitelerin YBS bölümlerinde başlatılması planlanmıştır. Daha sonrasında ise tüm üniversiteler çapında akademik kimliklerle erişim sağlanarak bu programların kullanılması hedeflenmiştir. YBSBULUT platformunda şu aşamada sadece Dokuz Eylül Üniversitesi YBS bölümü altında 7 adet program bulunmaktadır. Bu programlar açık kaynak kodludur ve ücretsizdir. Web tarayıcı üzerinden herhangi bir kurulum yapmadan YBSBULUT üzerinde çalışmak mümkündür.

**Anahtar Kelimeler:** YBSBULUT, Bulut Bilişim, Program Havuzu

**ABSTRACT**  
**Master's Thesis**  
**Cloud Computing and Effects**  
**Kutay BATI**  
**Dokuz Eylül University**  
**Graduate School of Social Sciences**  
**Department of Management Information Systems**  
**Management Information Systems Master's Degree Program**

Computers are the most valuable machines of daily life. The computers, that doesn't allow people to leave them and also being useful for many of the daily job, constitutes a large part of the information technologies. Especially in recent years it occurred to facilitate the development and use of internet, has increased greatly in the development and use of information technology. These technologies spread rapidly all over the world, with great amenities. Cloud computing is one of the most valuable pieces of information technologies. Cloud computing is a service structure which used by people without realizing it. The basic logic is, used to share information between computing devices via a platform which provides high speed. It has different kinds of service models and deployment models are available.

YBSBULUT is a cloud computing service and it's the main part of this master thesis. YBSBULUT is a program archive that is designed as an alternative to academic life's hardware and software problems. As a first step it is only planned to be launched in MIS departments of universities. Afterwards, by accessing with the university's academic ID's it is intended for use across all universities to these programs. At this stage in the YBSBULUT platform there are only 7 programs which is uploaded by Dokuz Eylul University MIS Department. These programs are open sourced and free use. It is possible to work on YBSBULUT, without any setup via web browsers.

**Keywords: YBSBULUT, Cloud Computing, Program Archive,**

## İÇİNDEKİLER

|  |            |
|--|------------|
| <b>TEZ ONAY SAYFASI</b>                          | <b>ii</b>  |
| <b>YEMİN METNİ</b>                               | <b>iii</b> |
| <b>ÖZET</b>                                      | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>                                  | <b>v</b>   |
| <b>İÇİNDEKİLER</b>                               | <b>vi</b>  |
| <b>KISALTMALAR</b>                               | <b>ix</b>  |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b>                          | <b>xi</b>  |
| <b>GİRİŞ</b>                                     | <b>1</b>   |
| <b>BİRİNCİ BÖLÜM</b>                             | <b>3</b>   |
| <b>BULUT BİLİŞİM VE TEMEL KAVRAMLARI</b>         | <b>3</b>   |
| <b>1.1 BULUT BİLİŞİMİN GÜNCEL HAYATTAKİ YERİ</b> | <b>3</b>   |
| <b>1.2 BULUT NEDİR?</b>                          | <b>4</b>   |
| <b>1.3 BULUT BİLİŞİM NEDİR?</b>                  | <b>4</b>   |
| <b>1.4 BULUT BİLİŞİMİN TARİHİ VE GELİŞİMİ</b>    | <b>7</b>   |
| <b>1.5 BULUT BİLİŞİMİN BİLEŞENLERİ</b>           | <b>9</b>   |
| 1.5.1 Kullanıcı                                  | 9          |
| 1.5.2 Servis Sağlayıcı                           | 9          |
| 1.5.3 Servis Geliştirici                         | 10         |
| <b>1.6 SERVİS MODELLERİ</b>                      | <b>10</b>  |
| 1.6.1 Servis Olarak Altyapı (IaaS)               | 10         |
| 1.6.2 Servis Olarak Yazılım (SaaS)               | 11         |
| 1.6.3 Servis Olarak Platform (PaaS)              | 12         |
| <b>1.7 DAĞITIM MODELLERİ</b>                     | <b>13</b>  |
| 1.7.1 Özel Bulut                                 | 13         |
| 1.7.2 Topluluk Bulutu                            | 14         |
| 1.7.3 Genel Bulut                                | 14         |
| 1.7.4 Hibrit (Karma) Bulut                       | 14         |
| <b>1.8 BULUT BİLİŞİMİN AVANTAJLARI</b>           | <b>15</b>  |
| 1.8.1 Düşük Donanım Maliyeti                     | 16         |
| 1.8.2 Düşük Yazılım Maliyeti                     | 16         |
| 1.8.3 Ölçeklenebilir Olma                        | 16         |
| 1.8.4 Güncel Olma                                | 16         |
| 1.8.5 Sınırsız Depolama                          | 17         |
| 1.8.6 Veri Güvenliği                             | 17         |
| 1.8.7 Grup Çalışması                             | 17         |
| 1.8.8 Bakım                                      | 18         |
| 1.8.9 Yönetilebilir Olma                         | 18         |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.9 BULUT BİLİŞİMİN DEZAVANTAJLARI</b>                 | <b>18</b> |
| 1.9.1 Sabit İnternet Gereksinimi                          | 18        |
| 1.9.2 İnternet Hızı                                       | 19        |
| 1.9.3 Veri Güvenliği                                      | 19        |
| 1.9.4 Uygulamaların Kendine Özgü Yapısı                   | 19        |
| <b>İKİNCİ BÖLÜM</b>                                       | <b>20</b> |
| <b>BULUT BİLİŞİMİN BOYUTLARI</b>                          | <b>20</b> |
| <b>2.1 BULUT BİLİŞİMİN GÜVENLİK BOYUTU</b>                | <b>20</b> |
| 2.1.1 Fiziksel Güvenlik                                   | 21        |
| 2.1.2 Veri Güvenliği                                      | 22        |
| 2.1.3 Erişilebilirlik                                     | 22        |
| 2.1.4 Hizmet Bağımlılığı                                  | 23        |
| 2.1.5 Kimlik Erişimi Ve Yönetimi                          | 23        |
| 2.1.5.1 Kimlik Doğrulama                                  | 23        |
| 2.1.5.2 Yetkilendirme                                     | 24        |
| 2.1.5.3 Hesap Çıkarılabilirlik                            | 24        |
| 2.1.6 Uygulama Güvenliği                                  | 24        |
| 2.1.7 Yasal Uyumluluk                                     | 24        |
| <b>2.2 BULUT BİLİŞİMİN HUKUKİ BOYUTU</b>                  | <b>25</b> |
| <b>2.3 BULUT BİLİŞİM VE MALİYET BOYUTU</b>                | <b>27</b> |
| 2.3.1 Bulut Bilişim Donanım Maliyeti                      | 27        |
| 2.3.2 Bulut Bilişim Yazılım Maliyeti                      | 27        |
| 2.3.3 Kullanıcıya Göre Bulut Bilişim Maliyeti             | 28        |
| 2.3.4 Servis Sağlayıcıya Göre Bulut Bilişim Maliyeti      | 28        |
| <b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b>                                       | <b>29</b> |
| <b>TÜRKİYE'DE VE DÜNYA'DA BULUT BİLİŞİM</b>               | <b>29</b> |
| <b>3.1 TÜRKİYE'DE BULUT BİLİŞİM</b>                       | <b>29</b> |
| 3.1.1 Gelişimi  | 29        |
| 3.1.2 Mevcut Durumu                                       | 31        |
| 3.1.2.1 Kamuda Mevcut Durum                               | 32        |
| 3.1.2.2 Özel Sektörde Mevcut Durum                        | 35        |
| <b>3.2 DÜNYA'DA BULUT BİLİŞİM</b>                         | <b>37</b> |
| 3.2.1 Japonya'da Bulut Bilişim                            | 38        |
| 3.2.2 Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde Bulut Bilişim | 41        |
| 3.2.3 Avrupa Birliği (AB)'nde Bulut Bilişim               | 43        |
| 3.2.4 Singapur'da Bulut Bilişim                           | 45        |
| 3.2.5 Avustralya'da Bulut Bilişim                         | 45        |
| <b>3.3 DÜNYA'DA BULUT BİLİŞİM HİZMETİ VEREN FİRMALAR</b>  | <b>46</b> |
| 3.3.1 Amazon ve AWS                                       | 46        |
| 3.3.1.1 Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud)                | 47        |
| 3.3.1.2 Amazon S3 (Simple Storage Service)                | 48        |
| 3.3.1.3 Amazon SES (Simple E-mail Service)                | 48        |
| 3.3.1.4 Amazon SQS (Simple Queue Service)                 | 49        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.1.5 Amazon VPC (Virtual Private Cloud)   | 49        |
| 3.3.2 Microsoft  | 49        |
| 3.3.2.1 Microsoft Windows Azure  | 50        |
| 3.3.2.2 Microsoft Onedrive   | 50        |
| 3.3.3 Google   | 50        |
| 3.3.3.1 Google Drive   | 51        |
| 3.3.3.2 Google Docs  | 51        |
| 3.3.3.3 Google Cloud Platform  | 51        |
| 3.3.3.4 Google Cloud Print   | 52        |
| 3.3.4 Oracle   | 52        |
| 3.3.5 Dropbox  | 52        |
| 3.3.6 Orangescape  | 53        |
| 3.3.7 EUCALYPTUS (Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems ) | 54        |
| 3.3.8 Cloudturk  | 55        |
| 3.3.9 Bazı Servis Sağlayıcı Firmaların Karşılaştırılması   | 55        |
| <b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b>  | <b>57</b> |
| <b>SANALLAŞTIRMA VE UYGULAMA SANALLAŞTIRMA</b>   | <b>57</b> |
| <b>4.1 SANALLAŞTIRMA KAVRAMI</b>   | <b>57</b> |
| 4.1.1 Sanallaştırmaya Giriş  | 57        |
| 4.1.2 Sanallaştırma Kavramı Ve Tarihi  | 58        |
| 4.1.3 Sanallaştırmanın Avantajları   | 58        |
| 4.1.4 Sanallaştırmanın Dezavantajları  | 59        |
| <b>4.2 SANALLAŞTIRMA TÜRLERİ</b>   | <b>60</b> |
| 4.2.1 Sunucu Sanallaştırma   | 60        |
| 4.2.2 Depolama Sanallaştırma   | 62        |
| 4.2.3 Ağ Sanallaştırma   | 63        |
| <b>4.3 UYGULAMA SANALLAŞTIRMA</b>  | <b>65</b> |
| <b>BEŞİNCİ BÖLÜM</b>   | <b>67</b> |
| <b>YBSBULUT</b>  | <b>67</b> |
| <b>5.1 YBSBULUT MODELİ</b>   | <b>67</b> |
| 5.1.1 YBSBULUT Tanımı  | 67        |
| 5.1.2 YBSBULUT Hizmet Yapısı   | 68        |
| 5.1.3 YBSBULUT Kullanıcı Algoritması   | 69        |
| 5.1.4 YBSBULUT Üzerinde Yer Alan Programların Lisanslandırılması                                       | 73        |
| <b>5.2 YBSBULUT PLATFORMUNUN BÖLÜMLERİ</b>   | <b>74</b> |
| 5.2.1 YBSBULUT   | 75        |
| 5.2.2 YBSBULUT Nedir?  | 79        |
| 5.2.3 Üniversiteler  | 80        |
| 5.2.4 İletişim   | 81        |
| <b>SONUÇ</b>   | <b>82</b> |
| <b>KAYNAKÇA</b>  | <b>85</b> |

## **KISALTMALAR**

**ABD** – Amerika Birleşik Devletleri

**AMI** – Amazon Machine Image (Amazon İmaj Makinası)

**API** – Application Programming Interface (Uygulama Programlama Arayüzü)

**AWS** – Amazon Web Services (Amazon Web Hizmetleri)

**BB** – Bulut Bilişim

**BİT** – Bilgi ve İletişim Teknolojileri

**BM** – Birleşmiş Milletler

**BSA** – Business Software Alliance

**BSM** – Bilgi Sistem Müdürü

**BT** – Bilişim Teknolojileri

**BTK** – Bilgi ve Teknolojileri ve İletişim Kurumu

**BTYK** – Bilgi ve Teknoloji Yüksek Kurulu

**CRM** – Customer Relationship Management (Müşteri İlişkileri Yönetimi)

**EC2** – Elastic Compute Cloud

**GHz** – Giga Hertz

**GPS** – Global Positioning System (Küresel Konumlandırma Sistemi)

**GSYİH** – Gayrisafi Yurt İçi Hasıla

**IaaS** – Infrastructure As a Service (Servis Olarak Altyapı)

**IDC** – International Data Corporation

**IP** – İnternet Protokolü

**KHK** – Kanun Hükmünde Kararname

**KOBİ** – Küçük ve Orta Boyutlu İşletmeler

**LAN** – Local Area Network (Yerel Alan Ağı)

**MIC** – Ministry of Internal Affairs and Communications (Japonya İçişleri ve İletişim Bakanlığı)

**MIT** – Massachusetts Institute of Technology (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)

**NIST** – National Institute of Standards and Technology (Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü)

**PaaS** – Platform As a Service (Servis Olarak Platform)  
**PC** – Personal Computer (Kişisel Bilgisayar)  
**RAM** – Random Access Memory (Rastgele Erişim Belleği)  
**RYM** – Risk Yönetimi Müdürü  
**S3** – Simple Storage Service  
**SaaS** – Software As a Service (Servis Olarak Yazılım)  
**SES** – Simple E-mail Service (Basit E-posta Servisi)  
**SQL** – Structured Query Language (Yapılandırılmış Sorgulama Dili)  
**SQS** – Simple Queue Services (Basit Mesajlaşma Servisi)  
**TCP** – Transmission Control Protocol (İletişim Kontrol Protokolü)  
**TKEVM** – Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi  
**UDP** – User Datagram Protocol (Kullanıcı Veri İletisi Protokolü)  
**UYAP** – Ulusal Yargı Ağı Projesi  
**VIP** – Virtual Internet Protocol (Sanal İnternet Protokolü)  
**VLAN** – Virtual Local Area Network (Sanal Yerel Alan Ağı)  
**VM** – Virtual Machine (Sanal Makina)  
**VPC** – Virtual Private Cloud (Sanal Özel Bulut)  
**VPN** – Virtual Private Network (Sanal Özel Ağ)  
**YASED** – Uluslararası Yatırımcılar Derneği  
**YBS** – Yönetim Bilişim Sistemleri

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|   |       |
|---|-------|
| <b>Şekil 1:</b> Bulut İlişki Tablosu  | s. 4  |
| <b>Şekil 2:</b> Bulut Bilişim   | s. 5  |
| <b>Şekil 3:</b> Bulut Bilişim Sistemi   | s. 6  |
| <b>Şekil 4:</b> Bulut Bilişim Gelişimi  | s. 8  |
| <b>Şekil 5:</b> BB Bileşen İlişki Tablosu   | s. 9  |
| <b>Şekil 6:</b> Iaas Hizmet Modelinin Yapısı                                      | s. 11 |
| <b>Şekil 7:</b> Saas Hizmet Modelinin Erişilebilirliği                            | s. 12 |
| <b>Şekil 8:</b> Hizmet Modellerinin Geleneksel Yapıya Göre Değerlendirilmesi      | s. 13 |
| <b>Şekil 9:</b> Dağıtım Modellerinin Şekil Üzerinde Gösterimi                     | s. 15 |
| <b>Şekil 10:</b> Bulut Bilişim Güvenlik Yapısı                                    | s. 21 |
| <b>Şekil 11:</b> 2013 Türkiye Bilgi Ve İletişim Sektörü                           | s. 29 |
| <b>Şekil 12:</b> BSA'nın Uluslararası Bulut Bilişim Sıralaması İlk 10             | s. 37 |
| <b>Şekil 13:</b> Japonya'daki Bulut Bilişim Gelişimi Ve Destek Politikasının Payı | s. 39 |
| <b>Şekil 14:</b> Kasumigaseki Bulutu  | s. 40 |
| <b>Şekil 15:</b> ABD Bulut Bilişim Kullanımı                                      | s. 42 |
| <b>Şekil 16:</b> AB Bulut Bilişim Pazarı  | s. 43 |
| <b>Şekil 17:</b> AB'de Bulut Bilişim Kullanımını Sınırlayan Faktörler             | s. 44 |
| <b>Şekil 18:</b> Amazon AWS 2012-2013 Yıllarında BB Pazarındaki Gelir Artışı      | s. 47 |
| <b>Şekil 19:</b> Dropbox Hizmet Şeması  | s. 53 |

|  |      |
|--|------|
| <b>Şekil 20:</b> EUCALYPTUS Bulut Bilişim Platformu            | s 54 |
| <b>Şekil 21:</b> Servis Sağlayıcı Firmaların Karşılaştırılması | s 56 |
| <b>Şekil 22:</b> Sunucu Sanallaştırma Mimarisi                 | s 61 |
| <b>Şekil 23:</b> Depolama Sanallaştırmanın Genel Mimarisi      | s 62 |
| <b>Şekil 24:</b> VPN Hizmet Mimarisi                           | s 64 |
| <b>Şekil 25:</b> Uygulama Sanallaştırma                        | s 66 |
| <b>Şekil 26:</b> YBSBULUT Genel Yapı                           | s 68 |
| <b>Şekil 27:</b> YBSBULUT Hizmet Yapısı                        | s 69 |
| <b>Şekil 28:</b> YBSBULUT Kullanıcı Algoritması                | s 72 |
| <b>Şekil 29:</b> YBSBULUT Bölümleri                            | s 74 |
| <b>Şekil 30:</b> YBSBULUT                                      | s 75 |
| <b>Şekil 31:</b> Libre Office Calc Görünümü                    | s 76 |
| <b>Şekil 32:</b> Libre Office Writer Görünümü                  | s 77 |
| <b>Şekil 33:</b> PSPP İstatistik Programı Görünümü             | s 78 |
| <b>Şekil 34:</b> YBSBULUT Nedir?                               | s 79 |
| <b>Şekil 35:</b> YBSBULUT Üniversiteler                        | s 80 |
| <b>Şekil 36:</b> İletişim Menüsü                               | s 81 |

## GİRİŞ

Bilişim teknolojileri Dünya’da tüm alanlarda aktif bir biçimde kullanılmaktadır ve kullanımın artması bu uygulamaların gelişmesinde ve yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. İşletme alanından akademik alana kadar birçok farklı alanda bilişim teknolojileri yeni bir sayfa açmıştır. Bilişim teknolojilerinin 2000-2015 yılları arasındaki en aktif teknoloji bulut bilişimdir.

Bulut bilişim; işletme alanından, akademik alana kadar birçok farklı alanda aktif olarak kullanılmaktadır. İşletme bazında incelendiğinde, bulut bilişim; stratejik düşünmeden, karar vermeye, proje yönetiminden, etkin kaynak kullanımına kadar birçok alanda aktif olarak görev yapmaktadır. Bu görevleri yaparken de insanoğlundan hızlı, hatasız ve daha uygun maliyetlere yapabildiği gelişmesine büyük oranda hız katmıştır.

Bu tez 5 bölümden oluşmaktadır. Bu bağlamda, Bölüm 1’de ilk olarak bulut bilişimin tanımlamaları, tarihsel gelişimi, bileşenleri mevcuttur. Bu konuların devamında ise, servis ve dağıtım modelleri yer almaktadır. Son aşama olarak ise bulut bilişimin sağladığı avantajlar ve dezavantajlar verilmiştir.

Bölüm 2’de bulut bilişimin boyutlarına yer verilmiştir. Bulut bilişimin güvenlik, hukuki ve maliyet boyutları incelenmiştir. Bu 3 boyut, büyük önem taşımaktadır ve bu bölüm içerisinde diğer alt konu başlıkları ile detaylı şekilde incelenmiştir.

Bölüm 3’de Türkiye ve Dünya üzerinde bulut bilişimin geldiği nokta incelenmiştir. Türkiye’nin gelişimi ve mevcut durumu, Dünya’nın önde gelen ülkelerinin mevcut durumları bu bölümde verilmiştir. Bunun yanı sıra Dünya çapında bulut bilişim sektöründe önde gelen firmalar hakkında araştırma yapılarak bu bölümde sunulmuştur.

Bölüm 4’de bulut bilişimin gelişiminde aktif rol oynayan sanallaştırma konusu incelenmiştir. Sanallaştırma hakkında detaylı incelemeler bu bölümde yapılmıştır. Sanallaştırma kavramı türleri bu bölümde sunulmuştur.

Son olarak Bölüm 5’de YBSBULUT’a yer verilmiştir. YBSBULUT’un tanımı, hizmet yapısı, algoritması ve diğer konuları bu bölümde sunulmuştur. YBSBULUT

platformundan görüntülerin de yer aldığı bu bölümde, YBSBULUT platformunun ana bölümlerini incelenerek gösterilmiştir. 5. Bölümün sonunda ise bu tez kapsamında yapılan araştırmanın sonuç kısmı yer almaktadır.

Bu çalışma sürecinde; Windows 8.1 işletim sistemine sahip, intel Core i5 işlemcili 8 GB hafızaya sahip notebook ve Dokuz Eylül Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri bölümü tarafından tahsis edilen sanal sunucu üzerinde çalışılmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### BULUT BİLİŞİM VE TEMEL KAVRAMLARI

Bu bölümde ilk olarak bulut bilişimin temeli olan bulut kavramına değinilmiştir. Ardından bulut bilişimin tanımıyla birlikte hizmet ve dağıtım modelleri tanımlanmıştır.

#### 1.1 BULUT BİLİŞİMİN GÜNCEL HAYATTAKİ YERİ

Son 15 yılda bilişim kullanıcıları tarafından aktif olarak kullanılan fakat, farkında olunmayan teknolojilerin başında bulut bilişim vardır. İş hayatında olduğu gibi sosyal hayatta da büyük bir yer kaplayan bulut bilişim nedir dendiği zaman, cevaplanması güç bir soru olarak ortaya çıkar. Bu güç sorunun aslında çok basit bir cevabı vardır.

Bulut bilişim, kullanılan bilişim aygıtları arasında bir platform üzerinden bilgi paylaşımını yüksek hızla sağlayan hizmetlerdir. Bulut bilişim hizmettir ve hizmet modelleri mevcuttur. Servis sağlayıcı tarafından belirlenen kaynakların, kullanıcının talepleri doğrultusunda sunulması, internet üzerinden çalışabilen bir sistemdir.

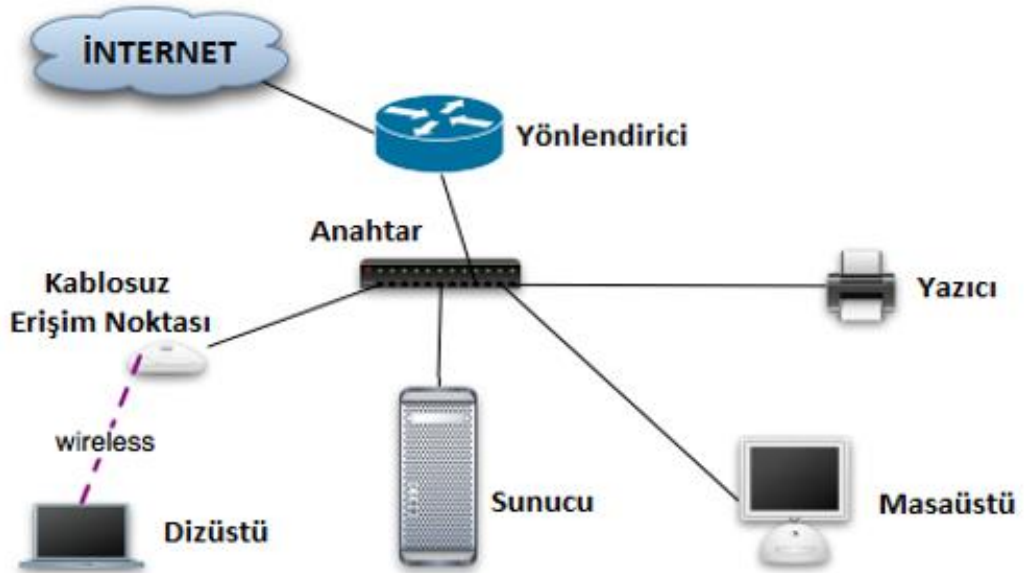
Günlük hayatta kullanılan; apple cloud, dropbox, google drive, hotmail, gmail, yahoo, facebook ve twitter gibi sosyal ağlar bulut bilişim kullanmaktadır. Dünya'nın neresinde olunursa olunsun, internet bağlantısı olduğu sürece bulut bilişim hizmet etmeye devam edecektir.

Bulut bilişim teknolojisi, özel sektörde şirketlerin altyapılarında esneklik ve verimlilik artırırken, maliyetler üzerinde önemli boyutlarda tasarruf imkanı sağlamaktadır. Çoklu cihaz desteği ile mobil olarak her yerden çalışmaya ve döküman kontrolüne olanak verir. Hız ve mekandan bağımsız olmasıyla beraber, hizmet kesintisi olasılığının neredeyse sıfır olması, bulut bilişim teknolojilerinin daha çok tercih edilmesini sağlar (Akdeniz 2014: 1).

## 1.2 BULUT NEDİR?

Bulut, bilişim sektöründe internet alanı olarak tanımlanır. Resimleri, müzikleri, videoları ve belgeleri depolayabilen ve internet bağlantısına sahip bir araç ile tekrar ulaşım kullanabilen alanlardır. Bununla beraber bulut, kullanılmak istenilen uygulamaların da yüklenip kullanılmasına olanak sağlayan bir ortamdır. Klasik bulut ilişki tablosu Şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1: Bulut İlişki Tablosu



Kaynak:Korkmaz, 2010:3

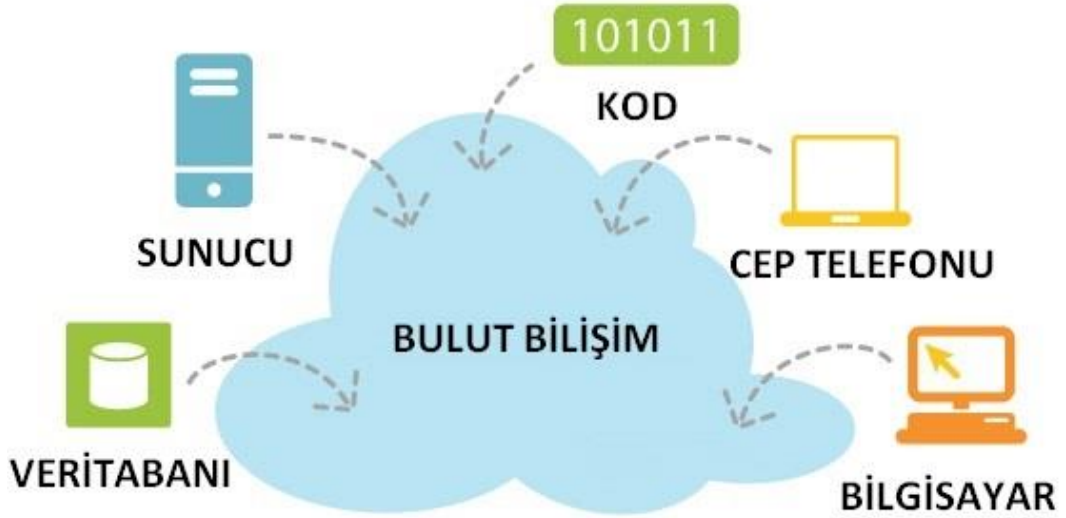
## 1.3 BULUT BİLİŞİM NEDİR?

Bulut bilişim, bağımsız konumlardaki güçlü sunucuların tek bir sunucu gibi birleştirilerek, internet bağlantısı üzerinden kullanıcılara hizmet sağlayabilen bir sistemdir. Teknolojinin de ilerlemesiyle yüksek hızlı internet olanakları artmıştır. Bu da bulut bilişimin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Bulut bilişimin hizmet yapısı genel olarak belediyelerin elektrik hizmetine benzetilir. Evler ve işyerleri kendi elektriğini üretmek ve bakım işleriyle uğraşmak yerine büyük bir elektrik

şebekesinden elektrik hizmetini satın alarak; maliyet ve zaman yönünden büyük fayda sağlamışlardır. Bulut bilişimde de aynı şekilde bulut hizmetlerini büyük sunuculardan ihtiyaçlara göre değerlendirmek mümkündür. Bunun sonucunda alınan hizmete göre bir fiyatlandırma ortaya çıkmaktadır.

Bulut Bilişim çok esnek bir yapıdır. Bulut bilişimin içerisinde birçok farklı kaynak mevcuttur. Sunucular, bilgisayarlar, veritabanları, kod arayüzleri; bunlar hep bu hizmetin sağlanmasında aktif çalışan parçalardır. Aynı şekilde bulut hizmetlerinden faydalanabilmek içinde bir takım donanımlara ihtiyaç vardır. Bilgisayarlar, akıllı cep telefonları, tabletler bunlara örnektir. Bulut bilişimin genel yapısı Şekil 2'de gösterilmiştir.

**Şekil 2:**Bulut Bilişim



Kaynak: Microsoft, 2015

Birçok bulut bilişim tanımı mevcuttur. Bu tanımların bazılarını aşağıda yer verilmiştir.

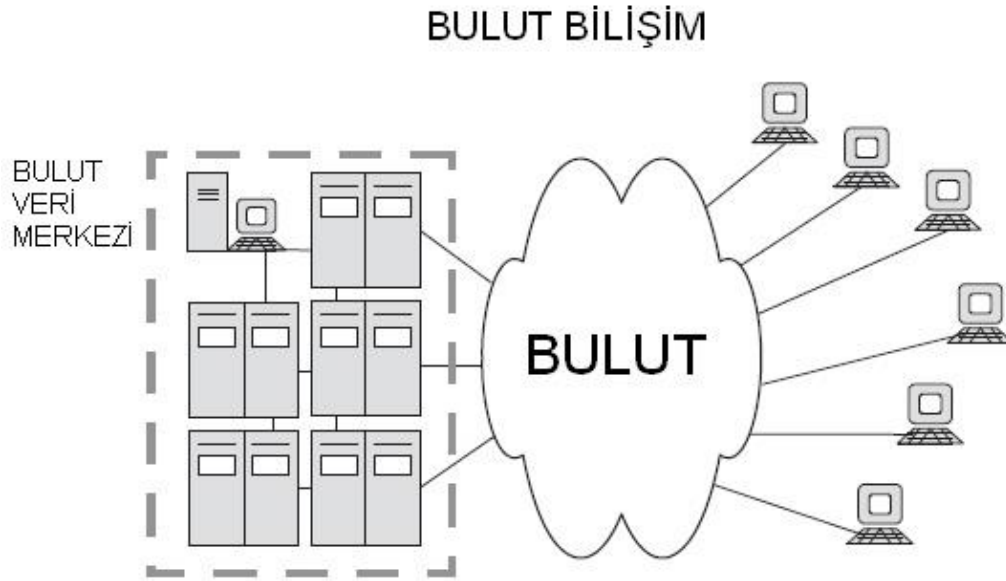
Microsoft'a göre bulut bilişim tanımı: “*Network diagramlarında internet’i simgelemek için kullanılan bulut resminden yola çıkarak adı konulan “Bulut Bilişim” kavramı, herhangi bir uygulamanın internet üzerinden online olarak çalışmasıdır. En*

büyük özelliği, kullanıcıların herhangi bir kurulum yapmasına ve standart yazılımlardaki gibi BT altyapı teknolojilerine fazla yatırım yapmasına gerek olmamasıdır.” (Microsoft 2015).

Amerika Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü 'ne (NIST) göre bulut bilişim tanımı: “Bulut bilişim, minimum yönetim çabası veya servis sağlayıcı etkileşimiyle hızlı bir şekilde elde edilebilen ve serbest bırakılabilen, ayarlanabilir bilgi işlem kaynaklarının (ağlar, sunucular, depolama, uygulamalar ve hizmetler) paylaşıldığı bir havuza talep modeli üzerinden kolay ağ erişimi sağlayan bir modeldir. Bu model erişilebilirliği desteklemekte ve beş temel unsuru, üç hizmet sunumunu ve dört yerleştirme modelini kapsamaktadır.” (Mell ve Grance 2011: 2).

Bulut bilişim tanımlamalarına bakıldığı zaman, bir sistem modeli akıllarda az çok canlanmaktadır. Bu sistemin genel yapısı Şekil 3’de gösterilmektedir.

**Şekil 3:** Bulut Bilişim Sistemi



Kaynak: Hugos ve Hulitzky, 2011: 46

## 1.4 BULUT BİLİŞİMİN TARİHİ VE GELİŞİMİ

Bulut bilişim, Mc Charthy'nin “Eğer geleceğin bilgisayarları, benim desteklediğim türden olursa, günün birinde bilişim tıpkı telefon sisteminde olduğu gibi bir kamu hizmeti olarak sunulabilir. Bu hizmet yeni ve önemli bir sektörün temelini oluşturabilir.” bu sözleriyle başladığı kabul edilmektedir.

1960'lı yıllarda bilişim dünyası ana bilgisayarlar ile harekete geçmiştir ve bu ana bilgisayarlar neredeyse bir oda büyüklüğündedir. Dolayısıyla kolay elde edilebilen cihazlar değillerdir. Büyük ölçekli firmalar tarafından elde edilen bu cihazlar, büyük işlemlerin yapılmasına olanak sağlamıştır. Kullanılan ana bilgisayarlar, terminaller üzerinden çalıştığı için herhangi bir arayüz kullanımı mevcut değildir. Bu yüzden bilişim hizmetlerinin sunumu merkezi bir modele sahiptir (Mirzaoğlu, 2011: 8).

1980'lerde teknolojinin ilerlemesi ile bellek ve işlemci kapasiteleri artmıştır ve dolayısıyla maliyetler düşmüş, fiyatlara yansımıştır. Bunun sonucunda kişisel bilgisayarlar (PC) ortaya çıkmıştır. Kişisel bilgisayarların kullanım özelliklerinin gelişmesi ile birlikte önceden ana bilgisayarı merkezileştiren sistem bir anda kullanıcı yönetimine geçmiştir. Bu da bilişim hizmetlerinin sunum modelini dağıtık bir sisteme dönüştürmüştür (Mirzaoğlu, 2011: 8).

1990'lı yıllara kadar kişisel uygulama yazılımında büyük atılımlar ve gelişmeler yaşanmıştır. 1990'lara gelindiği zaman Escalante ve Furth yerel alan ağları (LAN) üzerinden bilgisayarlar arasında bağlantı kurup veri alışverişi yapmaya başlamışlardır. LAN bağlantılarının artmasıyla büyük ölçekli firmalar sunucu bilgisayarları bir araya getirerek sunucu odaları oluşturmaya başlamışlardır (Furth ve Escalante, 2010: 3). Bu gelişmeler internetin bulunmasının tetikleyicisi olmuştur. 1990'ların sonlarında uzaktaki kaynakları ve uygulamaları paylaşmak amacıyla Edwards ve Waelde tarafından “küresel ağların ağı” olarak tanımlanan internet oluşturulmuştur. İnternet en başta haberleşme amacı taşımaktadır. Fakat sonradan bağlantı hızının artması ve uygun fiyata bağlantı sağlanması internetin üzerindeki ilgiyi arttırmıştır. İlginin artmasıyla beraber insanlar içerik paylaşımı olarak da kullanmaya başlamışlardır. Firmalar pazarlama ve reklam yatırımlarını internete yönlendirmişlerdir. İnternet kullanımı arttıkça, kullanıcı amaçları da çeşitlenmeye

başladı. Bu da beraberinde güvenlik sorunlarını getirmiştir.

2000'li yıllara gelindiğinde bilgisayarlar çok daha gelişmiş ve firmaların çalışma sisteminde çok büyük bir paya sahip olarak çalışmıştır. Firmalar kendi sunucu odalarını kurmuş; iklimlendirme, enerji, bakım, güncelleme, yükseltme, güvenlik gibi birçok konuyla baş etmeye çalışmış ve bu konular da ciddi harcamalar yapmışlardır. Dolayısıyla zamanla firmalar bu hizmetleri dışarıdan edinmeye yönelmiştir.

Dağıtımli bilişim bu ihtiyaçlara cevap verebildiği için hızla gelişmiştir. Dağıtımli bilişim, birden fazla bilgisayarın tek bir sanal ortamda toplanarak tek bilgisayarmış gibi gösterilmesidir. Dağıtımli bilişim de aynı bulut bilişim de olduğu “kullandığın kadar öde” mantığını taşımıştır.

Bulut bilişimle kıyaslandığı zaman, kullanıcı sistemin içerisindeki kaynakların işleyişi ile ilgilenmemektedir. Dağıtımli sistemde olmayan sanallaştırma katmanı bulut bilişimde kaynakların her türlü açığını kapatmalarına neden olur ve kullanıcıya hiçbir aksaklık yansıtmaz.

Genel olarak bakıldığı zaman bulut bilişimin gelişmesi, teknolojinin gelişmesiyle desteklenmiştir. Şekil 4 'te bu gelişim genel hatlarıyla gösterilmiştir.

**Şekil 4:** Bulut Bilişimin Gelişimi



## 1.5 BULUT BİLİŞİMİN BİLEŞENLERİ

Bulut bilişim (BB) hizmet ağı işleyişinde birden çok bileşen bulundurmaktadır.

Bu bileşenler:

- Kullanıcı
- Servis Sağlayıcı
- Servis Geliştirici

Bulut bilişim bileşenleri arasındaki ilişki, ciddi önem taşımaktadır. Bu ilişki, verilen hizmet üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Bulut bilişim bileşenlerinin ilişki yapısı Şekil 5'te gösterilmiştir.

Şekil 5: BB Bileşen İlişki Tablosu



### 1.5.1 Kullanıcı

Kullanıcı; sağlanan platform, yazılım veya altyapı sistemlerini kullanan tüzel veya gerçek kişilerdir. Kullanıcılar “kullandığın kadar öde” modelini baz alarak hizmet alır. Sağlanan hizmet web arayüzü veya programlama arayüzleri (API) aracılığıyla gerçekleşir. Kullanıcı ve servis sağlayıcı ortak bir şekilde çalışmalıdır. Kullanıcının ihtiyaçlarına göre, servis sağlayıcı; gerektiğinde servis hizmetini, gerektiğinde ise meydana gelen bir problemi çözerek hizmet verebilmelidir (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu 2013: 8).

### 1.5.2 Servis Sağlayıcı

Servis sağlayıcı kaynakları, birden fazla kullanıcıya farklı kiralama yöntemleri kullanılarak sağlamaktadır. Farklı fiziksel ve sanal kaynaklar, kullanıcı ihtiyaçlarına

göre dinamik olarak atanmaktadır. Servis sağlayıcıdan hizmet alan kullanıcı genellikle aldığı hizmetin lokasyonu hakkında bir kontrolü olmadığı gibi hizmetin yerleşimini de bilmemektedir. Bu kontrol ve yetki servis sağlayıcıya aittir (Çatak, 2014: 6).

Servis sağlayıcı, kullanıcıya sunulan hizmetin aksamadan, sorunsuz bir şekilde ulaşması ile yükümlüdür. Bunun için de önceden servisin hazırlanıp, kurulunun yapılması gerekmektedir. Sunulan servis türleri:

- Servis olarak Platform (PaaS)
- Servis olarak Altyapı (IaaS)
- Servis olarak Yazılım (SaaS)

### **1.5.3 Servis Geliştirici**

Servis geliştirici, servis sağlayıcı ile uyum içinde çalışmalıdır. Servis sağlayıcının sunduğu hizmetleri, servis geliştirici oluşturur, izler ve yayınlar (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2013: 8). Aynı zamanda oluşturulan yazılımların güncellenmesi de servis geliştirici tarafından yapılır.

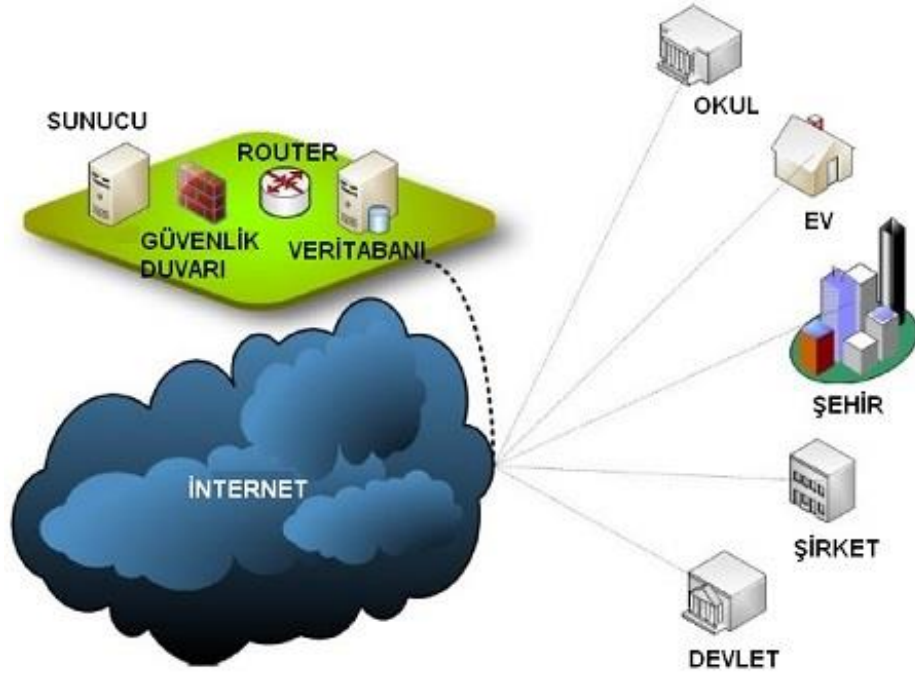
## **1.6 SERVİS MODELLERİ**

Bulut bilişim hizmet modelleri: IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) ve SaaS (Software as a Service) olmak üzere üç temel hizmet modelinden oluşmaktadır. Söz konusu hizmet modelleri aşağıda açıklanmıştır.

### **1.6.1 Servis Olarak Altyapı (IaaS)**

Servis olarak altyapının adından da anlaşılacağı gibi, bu servis modeli kullanıcıya altyapı hizmetleri sunmaktadır. Kullanıcının ihtiyaç duyduğu; işlemci, depolama, bant genişliği gibi kaynakları kullanmasına olanak tanır. Aynı zamanda altyapı üzerinde istediği işletim sistemiyle ve istediği programlarla çalışma imkanı sağlar.

Şekil 6: IaaS Hizmet Modelinin Yapısı



Kaynak: Okutucu, 2012: 38

Müşterinin altyapı üzerinde herhangi bir kontrolü yoktur, fakat işletim sistemi seviyesinde kontrolü mevcuttur (Mell ve Grance, 2011: 3). IaaS hizmet modeli Şekil 6’da gösterilmiştir.

### 1.6.2 Servis Olarak Yazılım (SaaS)

Servis olarak yazılım hizmet modelinin temeli, servis sağlayıcılar tarafından sunuculara yüklenen yazılımların, kullanıcılar tarafından kullanımına hazır halde sunulmasıdır. Kullanıcıların kendi bünyelerinde barındırdıkları donanım, donanımın bakımı ve lisans sıkıntılarında doğan maliyetler bu hizmet modelinde son bulur. Çünkü kullanıcılar sunucular üzerindeki programları bulut aracılığıyla kullanabilmektedir. Bu da firmalara zaman ve maliyet yönünden tasarruf sağlar. Sunucularda yüklü ve çalışır durumda olan yazılımlara, web tarayıcısı üzerinden giriş yapan kullanıcılar, altyapı ve yazılım üzerinde herhangi bir kontrole sahip değildir. Kullanıcılar kendilerine özel uygulama yapılandırma ayarlarını kullanarak dilediği ayarları yapabilmektedir (Mirzaoğlu, 2011: 20).

SaaS hizmet modelinde hizmete ulaşabilmek için web tarayıcıları kullanmak gerekmektedir. Şekil 7' de SaaS hizmetlerinin ulaşılabilirliğinin web tarayıcılar tarafından yapılabildiği gösterilmektedir.

**Şekil 7:** SaaS Hizmet Modelinin Erişilebilirliği



### 1.6.3 Servis Olarak Platform (PaaS)

Servis olarak platform hizmet modelinde; servis sağlayıcı kullanıcıya çalışabileceği bir platform sunmaktadır. Bu platform, kullanıcıya kendi uygulamasını oluşturmasına, geliştirmesine ve çalıştırmasına olanak verir. Bununla beraber bu işlemleri yapabileceği gerekli altyapı desteğini de beraberinde sunar. Kullanıcı kendi uygulamaları haricinde platform altyapısına yetkisi olmadığı için erişemez ve değiştiremez.

Genel olarak hizmet modellerine bakıldığında, yetkiler ve sağlanan hizmetlerin kademe kademe değiştiği gözlenir. Şekil 8'de bu hizmet modellerinin klasik yönetime göre yapabilirliklerini göstermektedir.

**Şekil 8:** Hizmet Modellerinin Geleneksel Yapıya Göre Değerlendirilmesi



Kaynak: Mather, Kumaraswamy ve Latif, 2009: 30

## 1.7 DAĞITIM MODELLERİ

Bulut bilişim teknolojilerinde 4 türde dağıtım modeli bulunmaktadır. Bu modeller:

- Özel Bulut
- Topluluk Bulutu
- Açık Bulut
- Hibrit (Karma) Bulut

### 1.7.1 Özel Bulut

Bu dağıtım modelinde güvenlik ön plandadır. Firmalar güvenlik dolayısıyla bulut hizmetlerini yerel ağ düzeyinde sadece izinli girişlere erişim sağlayarak özel ağlar şeklinde oluşturur (Okutucu, 2012: 52).

Veri güvenliğini üst düzeyde tutulması gereken durumlarda tercih edilir. Özel bulut sayesinde firmalar, bulut bilişime geçerek bir maliyet üzerinde bir düşüş sağlarken, aynı zamanda güvenlik konusunda da kontrolü ellerinde bulundurmaktadırlar.

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

### **1.7.2 Topluluk Bulutu**

Topluluk bulutu, bulut altyapısının, birden fazla kurum tarafından duyulan ortak endişe sonucunda ortak bir bulut hizmeti paylaşılmasıdır. Topluluk bulutu kurum veya üçüncü şahıslar tarafından sahiplenilebilir, yönetilebilir ve işletilebilir. Kurum yerleşimi içinde veya dışında yer alabilmektedir (Mell ve Grance, 2011: 3).

Topluluk bulutu modelinin temeli, bulut bilişimin sağladığı kaynakları ve hizmetleri birden fazla kurumun ortak çıkarlar doğrultusunda kullanmasıdır. Kaynak kullanımını kurumlar arasında etkin şekildedir. Fakat birden fazla kurumun tek bir bulut sistemi içerisinde olması nedeniyle kurumların bulut özelliklerini kendilerine göre yapılandırmaları daha kısıtlıdır. Topluluk her zaman avantajlı değildir. Ortak çıkar doğrultusunda alınan hizmetin, kurumlardan birinin politika değişikliği gibi bir durumu ile bozulması mümkündür ve bu bulut yapısının değişmesini gerektirebilir.

### **1.7.3 Genel Bulut**

Bu dağıtım modeli, kullanım alanında olan herkesin bulut hizmetinden faydalanmasına olanak tanır. Özel bulut gibi bir kapalı sistem içerisinde değildir. Servis sağlayıcının sağladığı hizmetler doğrultusunda kullanıcılar istedikleri hizmetleri kullanabilirler. Kullanıcı sınırlaması yoktur.

Bulut altyapısı herkesin kullanımına açıktır. Devletler, üniversiteler veya özel sektör tarafından sahiplenebilir, yönetilebilir ve işletilebilir. Bulut sağlayıcısının çizdiği sınırlar içerisinde kullanım mümkündür (Mell ve Grance, 2011: 3).

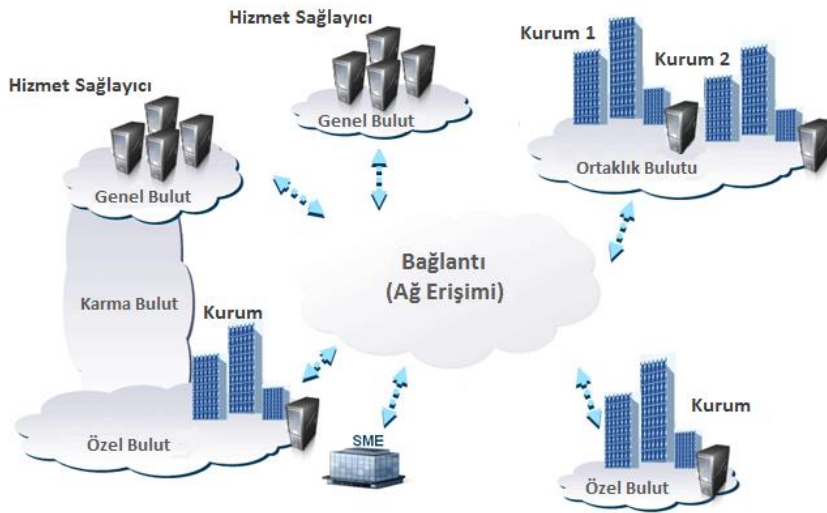
### **1.7.4 Hibrit (Karma) Bulut**

Firmaların kendi güvenlik önlemlerini almak istemesi sebebiyle bazı durumlarda hem genel bulut hem de özel bulut birlikte kullanılmak istenir ve bu

bulutların ortak bir bulut içerisinde çalışmasıyla hibrit bulut meydana gelir. Veri hassasiyetine göre bulut seçimi yapılmaktadır. Gizli tutulması gereken veriler özel bulutta barındırılıp kullanılırken, gizliliği ön plan olmayan veriler ise genel bulut üzerinde yer almaktadır.

Bulut altyapısı iki veya daha fazla dağıtım modeli (özel, topluluk, kamuya açık) tarafından benzersiz özellikleri ile oluşturulurken, bu altyapı veri ve uygulama transferine senkronize bir şekilde cevap verecek şekilde oluşturulur (Mell ve Grance, 2011:3). Bulut bilişimdeki dağıtım modelleri kullanıcı talebine göre şekil değiştirmektedir. Şekil 9'da dağıtım modellerinin şekil üzerinde gösterimi bulunmaktadır.

**Şekil 9:** Dağıtım Modellerinin Şekil Üzerinde Gösterimi



Kaynak: Korkmaz, 2010: 15

## 1.8 BULUT BİLİŞİMİN AVANTAJLARI

Bulut bilişim, bilişim dünyasında yer alan kurum ve kuruluşlar için birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Alınan bulut hizmet yapısına göre bu avantajlar farklılık göstermektedir. Fakat genel olarak bulut bilişime geçiş maliyet bakımından büyük bir tasarruf sağlamaktadır. Aşağıda bulut bilişimin sağladığı avantajlar anlatılmaya çalışılmıştır.

### **1.8.1 Düşük Donanım Maliyeti**

Bulut bilişimde hizmetler sunucu üzerinden olduğu için yüksek maliyetli sunucu odaları altyapı sistemleri gerekli değildir, ayrıca kullanılan bilgisayarların da yüksek performanslı olmalarına gerek yoktur. Tüm sistem internet bağlantısı üzerinden ücretlendirilir.

### **1.8.2 Düşük Yazılım Maliyeti**

Bütün bilgisayarlar için ayrı yazılım almak yerine ortak bir sistem üzerinden çalışılmaktadır. Bu sayede hem bütün bilgisayarlar için yazılım alınma zorunluluğu olmamakta hem de alınan yazılımlar için kurulum gerekmemektedir. Kullanılan yazılımlar ise bulut üzerinde olduğu için güncellenme durumlarında ilave maliyet çıkarmamaktadır.

### **1.8.3 Ölçeklenebilir Olma**

Bilişim sektöründe kaynakların kullanımı dönemden döneme farklılık gösterebilir ve sadece ihtiyaca yönelik kaynak artırımı yapmak maliyet ve işlev açısından zararlı olabilir. Bulut bilişimde ise bu durum esnektir, ihtiyaç olduğunda arttırılabilir ve sonraki dönemlerde tekrar düşürülebilir. Bu sayede kaynakların talep doğrultusunda etkin yönetimi sağlanır.

Bulut bilişim, hizmet alan kullanıcıların altyapı sorunlarına müdahale etmelerine gerek kalmadan, kaynakların etkin bir şekilde kullanımını sağlar. Sistemin performans denetimi, ihtiyaç halinde yeni kaynakların devreye sokulması, ihtiyacın ortadan kalkması halinde kullanılmayan kaynakların serbest bırakılması ve kaynakların talep doğrultusunda yönetimi işlemleri servis sağlayıcılar tarafından yapılmaktadır (Aksu 2013: 35).

### **1.8.4 Güncel Olma**

Bulut bilişimin en büyük avantajlarından biri sürekli güncel olmasıdır. Kullanılan uygulamanın veya yazılımın son sürümünün çıkması halinde, servis sağlayıcı tarafından bulutta uygulama otomatik olarak güncellenmektedir. Dolayısıyla kullanıcı herhangi bir güncelleme işlemi ile uğraşmak durumunda değildir. Son sürüm

her sisteme giriş yapıldığında ekrana otomatik olarak gelecektir.

### **1.8.5 Sınırsız Depolama**

Bir firma veya kurum tarafından alınan bulut hizmeti, bu hizmeti alan firmanın talepleri doğrultusunda şekillenir. Bulut bilişimde depolama imkanı sınırsız denebilecek kadar geniştir ve teknolojinin gelişimine paralel olarak depolama kapasitesi de gelişmektedir. Kullandığın kadar öde mantığı bulut bilişimin bu avantajında da geçerli olmaktadır. İhtiyaç duyulan depolama alanına göre bir fiyat çıkmaktadır. Ne kadar büyük bir depolama alanı istenilirse fiyatlar da onunla beraber büyümektedir. Aynı zamanda, kullanılan depolama alanı yeterli gelmediği durumlarda servis sağlayıcı ile geçilen bağlantı doğrultusunda, depolama alanı talepler doğrultusunda kolay ve hızlı bir şekilde büyütülebilir.

### **1.8.6 Veri Güvenliği**

Bulut bilişim teknolojisinde alınan hizmet üzerindeki veriler yerel sunucularda değil bulut sunucularda tutulur. Bulut sunucularda verilerin saklanması, yerel disklerde oluşabilecek bir arıza durumunda meydana gelebilecek bir veri kaybı önlenmiş olur. Bulut sunucular sürekli olarak birbirlerini güncelleyerek senkronize bir şekilde çalışmaktadır.

Bulutta saklanan verilerin korunmasına yönelik şifreleme yöntemleri de vardır. Homomorfik şifreleme bu yöntemlerden bir tanesidir. Bu yönteme göre, şifreli metin üzerinde yapılan belirli matematiksel işlemlerin sonucunda oluşturulan şifreli sonucun, şifresi çözüldüğünde elde edilecek sonuç ile bu işlemlerin açık metin üzerinde uygulanmasıyla elde edilecek sonucun aynı olmasını sağlayan bir şifreleme türüdür (Çalık, Erdem ve Aydın 2014).

### **1.8.7 Grup Çalışması**

Bulut bilişimin en büyük avantajlarından biri aynı belge üzerinde aynı zamanda birden çok kişinin çalışmasına olanak tanınmasıdır. Örnek olarak Dokuz Eylül Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri bölümündeki öğrenciler Google Docs üzerinden açılan bir excel tablosu üzerinde aynı anda çalışarak bulut bilişimin grup

çalışması özelliğinden faydalanmaktadırlar. Google Docs uygulamasından ortak kullanıma açılan dosyaların üzerinde, herhangi bir bilgisayar ve akıllı cihaz ile bağlanılabiliyor son güncel hali üzerinde çalışma imkanı verilmektedir.

### **1.8.8 Bakım**

Klasik sistemlerde her bilgisayar ve sunucu için ayrı ayrı bakım yapılmasına karşın bulut bilişimde böyle bir yol izlenmez. Kullanılan donanım çalışır ve internete bağlı olduğu sürece alınan bulut hizmeti servis sağlayıcı ve servis geliştirici tarafından güncellenerek bakımı yapılır. Bu da büyük bakım maliyetlerini hem para hemde zaman yönünden minimize etmektedir.

### **1.8.9 Yönetilebilir Olma**

Bulut bilişim hizmeti alan kurum hizmet ve dağıtım modeline göre bulut üzerinde hakimiyete sahiptir. Kolay ve hızlı olması yönetilebilirliğini arttırmaktır ve yönetilebilirliğinin yüksek olması kurum ihtiyaçlarına zamanında cevap vermesine olanak tanır.

## **1.9 BULUT BİLİŞİMİN DEZAVANTAJLARI**

Bulut bilişimin avantajlarına karşın bir takım dezavantajları da vardır. Bu dezavantajların bazıları anlatılmıştır.

### **1.9.1 Sabit İnternet Gereksinimi**

Bulut bilişim internet bazlı çalışmaktadır. İnternet bağlantısı yok ise bulut hizmetleri kullanılamaz, buluta erişim sağlanamaz. Bulutta saklanan veya çalışan verilere ulaşmak mümkün olmayacaktır. İnternet bağlantısı varken, aygıt üzerine indirilen bir dosya açılabilir ve üzerinde değişiklik imkanı verebilir. Yapılan değişiklikler bulutta yer alan dosyaya etki etmeyecektir. Ancak internet bağlantısı tekrar sağlandığında senkronizasyon sağlanabilir.

### **1.9.2 İnternet Hızı**

Kullanılan internet hızında bir sorun varsa veya kullanılan internetin maksimum hızı yeterli değilse bulut bilişimde hizmet kalitesinde düşme yaşanabilir. Ancak teknolojinin ilerlemesiyle fiber altyapılı internet ve 3G kullanımı yaygındır. Dolayısıyla mobil ve bilgisayar üzerinden kullanılan internet altyapısı çoğunlukla yeterlidir.

### **1.9.3 Veri Güvenliği**

Tüm sistemin bulut da yer aldığı göz önünde tutulduğunda, bu sistemde yer alan verileri iyi korumak gerekir. Çünkü bu verileri alıp kötü amaçlı kullanmak isteyen birçok hacker vardır ve bu hackerların yaptıkları saldırılara karşı sistem ayakta durabilmelidir. Kullanılan bulut bilişimin güvenlik düzeylerinin üst seviye olması gerekmektedir.

### **1.9.4 Uygulamaların Kendine Özgü Yapısı**

Bilginin öneminin artması ve bilgiyi işleyen sistemlerin yaygınlaşması bütün kurumlar için bilişim teknolojilerinin artık vazgeçilmez olmasına neden olmuştur. Önceleri kurumların işleyişleri için yardımcı olan bilişim teknolojileri zamanla kurumlar için bütün süreçlerin yürütüldüğü ortamlar haline gelmiştir. Birçok farklı sektörde, farklı hizmet alanlarında, farklı kurum içi kültüre ve iş modeline sahip firmalar hedeflerine ulaşmak için etkin bir biçimde bilişim teknolojilerinden faydalanmaktadır. Bulut bilişim için ilk sorun buradan kaynaklanmaktadır. Bu farklılıklar, çoğu zaman ortak bir model oluşturmayı engellemektedir. Bulut bilişimde özellikle maliyet açısından avantaj oluşabilmesi için; bir kez oluştur birçok kez kullan (Built Once Use Many) metodunun uygulanabilmesi gerekmektedir. Özellikle iş-kritik uygulamadaki kendine özgülük nedeniyle kurumların iş süreçlerini ortak modellere adapte edememesi ciddi bir sorun oluşturmaktadır (Akyazı ve Canlı, 2012: 3).

## İKİNCİ BÖLÜM

### BULUT BİLİŞİMİN BOYUTLARI

Bulut bilişim sistemlerinde birçok hizmet ve dağıtım modeli mevcuttur. Bu geniş ve esnek yapı beraberinde bulut bilişimin farklı boyutlarının da ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bulut bilişimin bu bölümde incelenecek olan boyutları şu şekildedir:

- Güvenlik Boyutu
- Hukuki Boyut
- Maliyet Boyutu

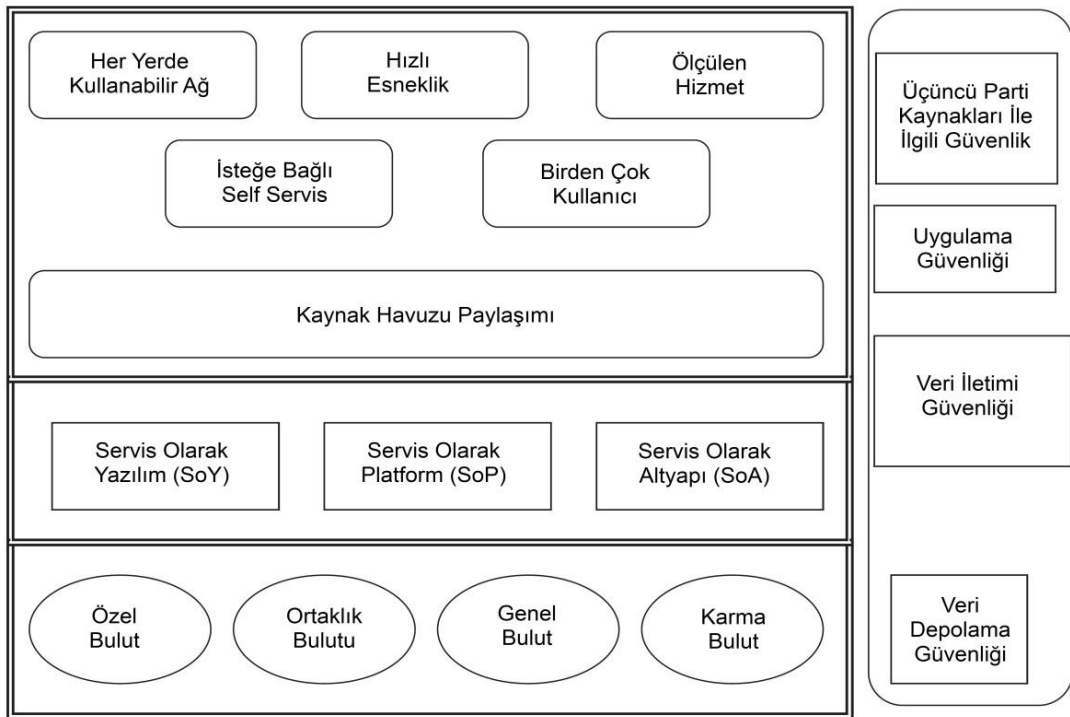
#### 2.1 BULUT BİLİŞİMİN GÜVENLİK BOYUTU

Büyük ölçekli, paylaşılabılır ve otomatik bir BT platformu olarak bilinen bulut bilişim devamlı olarak gelişerek büyüme göstermektedir. Bu sistemi benimseyenler; daha az para ödeyerek, çok daha fazla bilişim kaynağına ulaşabilme ve esnek yapısından faydalanabilme seçeneklerinden dolayı aktif olarak kullanılmaktadırlar. Büyük firmalar; altyapı hizmetleri, geliştirme platformları ve tüm diğer uygulamalar için firma içerisinde özel bulut (ve bazı durumlarda topluluk bulutuna erişim sağlayarak) kurarak yönetmektedirler. Daha küçük firmalar, kendi bulutlarını ölçeklendirmede sıkıntı yaşadıkları için genellikle topluluk bulutu hizmeti için yapılan teklifleri değerlendirmektedirler. Bulut bilişim çevresi her ne kadar çekici olsa da yeni bazı riskleri beraberinde getirmektedir. Yöneticiler, bu hassas verilerin servis sağlayıcılar tarafından korunup korunmadığı ve mevcut verilerin tutulduğu yer ile bu verilere erişimin yetkilendirmesinin uyumu hakkında endişe duymaktadırlar. Bilgi sistem müdürleri (BSM) ve risk yönetimi müdürleri (RYM), tek bir platformda birbirinden farklı türde birçok hassas verinin özel bulut kurularak toplanmasının bir güvenlik açığı oluşturmasından endişe duymaktadırlar (McKinsey, 2013).

Bulut bilişimde en hassas noktalardan bir tanesi veri güvenliğidir. Gizlilik düzeyi yüksek verilerin, herkesin ulaşabileceği bir platforma taşımak sorun yaratabilir. Bu zaafiyetten faydalanarak; hackerlar, verilerin görülmemesi gereken kişiler tarafından görülmesine neden olabilir, daha da kötü bir senaryo düşünülürse bu veriler değiştirilebilir veya silinebilir. Fakat bunları yapabilmek artık o kadar da basit değildir.

Yetkilendirme ve şifreleme yöntemlerinin ilerlemesiyle artık güvenlik boyutu çok daha kuvvetlidir. Bulut bilişim günlük yaşantıda verilerin güvenli bir ortamda saklanması ve kolay erişim sağlaması amacına yönelik kullanılmaktadır. Meydana gelebilecek bir felakete karşı veya oluşabilecek bir arızaya karşı verilerin kaybolmaması ve tekrar ulaşılması esas amaçtır. Bulut bilişimin güvenlik yapısı Şekil 10'da gösterilmiştir.

**Şekil 10:** Bulut Bilişim Güvenlik Yapısı



Kaynak: Furuncu, 2012: 12

### 2.1.1 Fiziksel Güvenlik

Bulut hizmeti, bulut sunucuların, depolama kaynaklarının, enerji ve soğutma birimlerinin ve ağ kaynakları gibi birçok kaynak tarafından sağlanmaktadır. Fiziksel güvenlik ise, bu hizmeti sağlayan kaynakların oluşabilecek mekansal tehditlere karşı hizmeti veren firma tarafından korunmasıdır. Bulut hizmetini sağlayan firma, hizmetin sürekliliğini korumakla yükümlüdür.

Bulut firmaları yangın, deprem ve olağanüstü hollere karşı hazırlıklı

olmalıdırlar. Sağladıkları hizmet yapısının temelinde veri kaybının minimize edilmesi prensibi yatmaktadır.

Bulut bilişim firmaları, olası felaketlere karşı hazırlıklı olsalar da bazen problem yaşayabilirler. Örnek olarak, haziran 2008'de Google AppEngine'de meydana gelen bir programlama hatasından dolayı 6 saat, Temmuz 2008'de ise Amazon S3'te tek bir bit hatasından kaynaklanan bir hatadan kaynaklanan 8 saatlik hizmet kesintileri yaşanmıştır (Korkmaz, 2010b).

### **2.1.2 Veri Güvenliği**

Bulut Bilişime adım atmayı düşünen kurum ve kuruluşların en büyük sıkıntılarında biri veri güvenliğidir. Bu kurum ve kuruluşlar; verilerinin nerede tutulduğu, verilerinin kimler tarafından görüldüğü ve bu verilerin kimler tarafından değiştirilmeye yetkisi olduğu gibi bir çok sorunun cevabını sorgulamaktadırlar.

Bulut Bilişim hizmetlerinin aynı anda birçok kullanıcı tarafından kullanılması ve fiziksel kaynakların tüm kullanıcılar tarafından ortak olarak kullanılıyor olması veri gizliliği ve güvenliği için riskler barındırmaktadır. Bulut içindeki farklı kullanıcıların, ortak kaynaklar üzerindeki depolama, bellek alanlarını birbirinden ayırmaya yarayan iç mekanizmalarda ortaya çıkabilecek açıklık ve hatalar, yapılacak saldırılar sonucu kullanıcıların özel ve gizli verilerinin ele geçirilmesine sebebiyet verebilir. Ayrıca, bulut bilişimde kaynakların dinamik olarak ayrılıp bırakıldığı düşünüldüğünde, çoğu işletim sisteminde uygulandığı gibi, silinen verilerin fiziksel olarak silinmeyip sadece mantıksal seviyede silinmesi durumunda, bırakılan depolama kaynağının başka bir kullanıcıya tahsis edilmesi sonucu, bu fiziksel olarak silinmeyen verinin başka kullanıcılar tarafından ele geçirilmesi mümkün olabilmektedir (Korkmaz 2010b).

### **2.1.3 Erişilebilirlik**

Bulut bilişim hizmeti bir servis sağlayıcıdan alındığı ve servis sağlayıcının altyapısına bağımlı olduğu için, servis sağlayıcıda hizmet kesintisine neden olan bir sorun ortaya çıktığı zaman, servis kullanıcısı kuruluşlar hizmet alamaz ve müşterilerine hizmet veremez hale gelirler. Kuruluşun tüm veri ve uygulamaları tek bir servis sağlayıcının aynı coğrafik konumda yer alan tek bir veri merkezi üzerinde

barındırılıyorsa, veri merkezinin işlevsiz hale gelmesi kuruluşun aldığı hizmetin tamamen kesilmesi anlamına gelecektir (Sevli, 2011: 72).

#### **2.1.4 Hizmet Bağımlılığı**

Kurumların hizmet almadan önce güvenlik endişelerini minimize etmek için yapacakları ilk araştırma, hizmet almayı düşündükleri bulut firmaları hakkında olmalıdır. Bu firmaların bulut bilişim sektöründeki tecrübeleri çok önemlidir. Bununla beraber kullanılan şifreleme yöntemleri, sektördeki payları ve diğer hizmeti alan kurumlar üzerinde bıraktığı izlenimleri önem taşımaktadır. Aynı zamanda, bir güvenlik problemi oluşması durumunda, hizmet veren bulut bilişim firmasının vereceği destek ve bilgilendirme, yaşanan problemi ortadan kaldırmalıdır.

#### **2.1.5 Kimlik Erişimi Ve Yönetimi**

Hizmet alınan firmanın önemli olması gibi bu alınan hizmete erişirken güvenli bir şekilde bağlanmak da çok önemlidir. Sağlanan bağlantının yetkilendirilen kişi ve kişiler tarafından yapılması ve mutlaka bunun denetlenmesi gerekmektedir. Bunu denetlemek için aşağıdaki yöntemler izlenebilir.

##### **2.1.5.1 Kimlik Doğrulama**

Kimlik doğrulama aşaması çok kritik bir noktadır. Bu aşamada kişiye özel bir bilginin kontrolü ile geçiş ve yetkilendirme sağlanabilir. Bu bilgiler şu şekilde olabilmektedir:

- Bilinen birşey (Something you know) – şifre gibi.
- Sahip olunan birşey (Something you have) – anahtar veya barkod gibi.
- Kimlik (Something you are) – biyometrik kontroller, retina kontrolü gibi.
- Konum (Someplace you are) – IP ve GPS kontrolü gibi.

### **2.1.5.2 Yetkilendirme**

Firmaların kendi içlerinde hesapları vardır ve bu hesaplar farklı pozisyondaki kişilere aittir. Firma çalışanlarının yetkileri sınırlıdır. Dolayısıyla bu çalışanların sanal ortamda da yetkilerini, pozisyonlarına göre sınırlamak gerekmektedir. Firma tarafından kullanılan hesapların, hangi hesabın hangi kaynaklara ve alanlara erişebileceği dikkatle tanımlanmalıdır. Bu sayede yetkilendirme işlemi yapılmış olacaktır.

### **2.1.5.3 Hesap Çıkarılabilirlik**

Bulut bilişim hizmeti kullanan firmalar, kullandıkları bulut hizmeti üzerindeki tüm hareketleri kayıt altına almalıdır. Olası bir soruşturma veya problem durumunda gerekli verileri sunabilmelidir. Bu sunulan veriler gerektiğinde yasal delil olarak da kullanılabilir şekilde toplanabilmelidir. Oluşabilecek diğer problemler de ise, sorunun nereden kaynaklandığı bulunabilmeli ve çözümü üzerinde kullanılabilirlik.

### **2.1.6 Uygulama Güvenliği**

Uygulama güvenliğinin günlük hayatta kullanılan web servislerinden çok farkı bulunmaktadır. Hâli hazırda bulunan SQL enjeksiyonu, çapraz kod çalıştırma (Cross site scripting) ve çapraz istek sahteciliği (Cross site request forging) gibi saldırılar bulut içinde çalışan programlar için de aynı şekilde kullanılabilir. Uygulama güvenliği servis olarak yazılım modelinde önemli bir konu olmaktadır. Örneğin, bulut hizmet sağlayıcı üzerinde bulunan belgelerin, bulut hizmet sağlayıcısının kullandığı uygulamadaki (pdf okuyucu veya metin düzenleyici gibi) bir açık nedeni ile başka kişiler tarafından görülmesi ciddi bir güvenlik zafiyeti oluşturmaktadır (Furuncu, 2012: 15).

### **2.1.7 Yasal Uyumluluk**

Bulut bilişim servis sağlayıcıları, hizmet sürekliliği ve veri güvenliğini tüm ulusal ve uluslararası yasalar çerçevesinde taahhüt etmişlerdir. Uluslararası bu yasalar ülkelerin kendi aralarında yaptıkları özel anlaşmalar ve ülkelerin kendi sınırları

içerisinde geçerli olan siber suç ve veri güvenliği yasalarını barındırmaktadır. Bulut bilişim veri merkezlerinin yer aldığı ya da servislerin hizmet verdiği ülkelerde, o ülkelerin yasaları ve uluslararası yasalar çerçevesinde anlaşmalar yapılmaktadır (Sevli, 2011: 70).

## **2.2 BULUT BİLİŞİMİN HUKUKİ BOYUTU**

Bilişim sektöründe son yıllarda en çok gelişim gösteren bulut bilişim, ciddi anlamda hukuki bir boyuta sahiptir. Bu hukuksal yapı, sistemin içerisindeki tarafların artmasıyla daha da karmaşık bir hal almaktadır. Bulut bilişim teknolojisine hakim olabilmek için servis sağlayıcılarla, kullanıcıların arasındaki iletişimin çok iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Örnek olarak sistemini bulut bilişime taşımak isteyen bir firma ele alınsın. Öncelikle bu firmanın talep ettiği bulut hizmetini veren bir bulut bilişim firması bulması gerekmektedir. Bulunan bulut bilişim firması ile hizmet sözleşmesi yapılması gerekmektedir. Bu süreç geçildikten sonra, bulut bilişim firmasının hizmet verdiği varsayalım. Bu sağlanan hizmetin kaynağı çok önemlidir. Bulut bilişim firması hizmeti sağlamak için kendi sunucularını kullanmak zorunda değildir. Sağlanan hizmette kullanılan sunucular Dünya'nın başka bir yerinde, başka bir firmaya ait olup, bulut bilişim hizmeti sunan firma tarafından kiralanmış olabilir. Hatta araya başka aracı firmalarda girebilir. Bu yapı bu şekilde derinleştikçe derinleşebilir ve hizmeti veren sunucular çok farklı firmalara ait olabilir. Bu da verilerin depolanma yerleri ile ilgili sorunları ortaya çıkarmaktadır. Evrensel boyutta incelendiği zaman ise, oluşan bir hukuki problemin nerede meydana geldiğinin belirlenememesi, bu konudaki esas hukuki sıkıntılarında beraberinde getirmektedir.

Bulut bilişim ve karşılaşılabilecek hukuki problemler ile ilgili olarak Avrupa Ağ ve Bilgi Güvenliği Ajansı' nın yaptığı araştırmaya göre ise bulut bilişimi teknolojisinin özellikle problem yaratacak hususların beş ana başlıkta toplandığı belirtilmektedir. Bunlar sırasıyla verilerin korunması, gizlilik, fikri mülkiyet, mesleki sorumluluk, dış kaynak kullanımı ile ilgili sorunlardır. Hizmeti sağlayan firmaların aslında verileri depolayan sunucuları doğrudan kontrol etmiyor olması veya sanal ortamda kontrol ediyor gözüke de fiziki anlamda mülkiyetin 3. kişilerin elinde olması

verilerin korunmasını ve gizlilik standardının sağlanabilmesini güçleştirmektedir (Yüksel, 2012: 21).

Hizmet sözleşmeleri hizmet sağlayıcı ile kullanıcı arasında köprü görevini üstlenir. Bu sözleşmelerin konusu genellikle, sadece verilerin saklanabileceği ve istenildiğinde ulaşabilecek elektronik bir ortam sağlamakla sınırlı kalmamaktadır. Bu durum da öncelikle, uygulanacak kurallar yönünden sözleşmenin niteliğinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Hizmet sözleşmesi borçlar hukuku açısından, taraflarını servis sağlayıcısı ve kullanıcının oluşturduğu bir hukuki ilişkidir. Uluslararası alanda faaliyet gösteren servis sağlayıcılara örnek olarak “Google, Amazon, Microsoft” gösterilebilir. Sözleşmenin konusunu oluşturan işgörme edimi, sanallaştırılmış verilerin işlenmeye hazır olarak saklanması faaliyetine dayanmaktadır. Verilerin tevdi edildiği yer kesin olarak belirlenemez veya ifade edilemez, tam olarak bilinmesi veri güvenliği açısından da doğru değildir. Bu yüzden soyut bir kavram olarak bulut terimi ile ifade edilmektedir (Başgöl Ve Chouseinoglou 2013).

Bulut bilişimde servis sağlayıcılar ile kullanıcılar arasındaki ilişki, yapılan hizmet sözleşmeleri ile sınırlıdır. Servis sağlayıcı tarafından kaynaklanan bir anlaşmazlık durumunda kullanıcının tutunabileceği bir hukuksal dayanak bulunmamaktadır. Türkiye'de bulut bilişimde kişisel bilgilerin gizliliği ve verilerin korunması ile ilgili herhangi bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Bu koşullar altında kişisel bilgileri dilediği gibi toplayan, kullanan ve korumak için yeterli önlemi almayan servis sağlayıcılara dava açılabilmesi mümkün değildir. Mevcut “Kişisel Verilerin Korunması Hakkındaki Kanun Tasarısı” üzerinde ise 15 yıldır değişiklikler yapılmaktadır (Henkoğlu ve Külcü, 2013: 77).

Hukuki boyutlara bakıldığı zaman, bulut bilişimin az geliştiği ülkelerde ciddi sorunlar yaşanabilmektedir. Dolayısıyla alınan bulut hizmetin yapısından, bu hizmeti sağlayan firmaya kadar birçok faktörün detaylı incelenmesi gerekmektedir. Bulut hizmetini veren firmaya karşı duyulan güvenin yüksek olması, veri güvenliği ile alakalı endişeleri biraz olsun azaltacaktır. Fakat bu tabi ki çözüm değildir. Hukuki yapıdan devlet tarafından korunmak gerekmektedir. Bunun için hükümetlerin siber suçlar ve veri güvenliği konularında eksiklikleri gidererek, halkını sanal ortam da yasalar çerçevesinde koruması gerekmektedir. Bu sayede bulut bilişime karşı duyulan güven arttıkça, bulut bilişim sektörü bulunduğu ülkede gelişerek büyüyecektir.

## **2.3 BULUT BİLİŞİM VE MALİYET BOYUTU**

Bulut bilişimin yayılmasının en büyük sebeplerinden biri maliyet boyutudur. Birçok konuda bulut bilişim maliyetleri düşürmektedir. Bunun sonucunda bulut bilişime yapılan yatırımlar artmaktadır. Bu da bulut bilişimin gelişimini hızlandırmaktadır.

Bulut bilişim çevresinin sağladığı elastikiyet, altyapı üzerindeki planlamada esneklik sunmaktadır. Aynı zamanda bulut bilişim klasik sisteme göre daha etkin bir kaynak kullanımı sağlamaktadır (Yrjola, 2011: 14).

### **2.3.1 Bulut Bilişim Donanım Maliyeti**

Bulut bilişimin temel düşüncesinde ihtiyaç duyulan kaynakların dışarıdan sağlanarak kullanılması prensibi yatmaktadır. Dolayısıyla bulut bilişimde donanım ve altyapı maliyetleri minimum düzeydedir. Firmaların büyük tutarlarda donanım ve altyapı yatırımları yapmalarına gerek yoktur ve ayrıca servis sağlayıcılardan alınan hizmet, “kullandığın kadar öde” mantığıyla ücretlendirilmektedir.

Bulut bilişimde hizmetler sunucu üzerinden verildiği için bu hizmetleri kullanan bilgisayarların düşük kapasiteli sabit diske, belleğe ve işlemciye sahip olması, performans kaybı yaşamasına neden olmayacaktır ve bu da kullanıcı başına düşük donanım maliyetini beraberinde getirecektir (Aksu, 2013: 33).

### **2.3.2 Bulut Bilişim Yazılım Maliyeti**

Sistem içerisinde kullanılan bilgisayarlarda her bilgisayar için ayrı ayrı yazılım almak büyük maliyetler doğurur. Fakat bulut bilişim bu konuda son derece üstündür. Kullanıma sunulan hizmet modeline göre, sunucu üzerinde çalışan programları kişisel olarak kullanmak mümkündür. Bu da donanım üzerine herhangi bir kurulum veya bakım yapılmasının gerekmediğini göstermektedir. Aynı zamanda bir yazılımı satın almak yerine kiralamak da mümkündür. Dolayısıyla yazılımın kurulumu, bakımı veya lisansı gibi konularda, kullanıcıya esneklik sağlayarak fayda yaratır.

### **2.3.3 Kullanıcıya Göre Bulut Bilişim Maliyeti**

Bulut Bilişim zaman konusunda fazlasıyla esnektir, kullanıcının talepleri doğrultusunda çok kolay değiştirilebilir. Kullanıcı dönemsel olarak aldığı hizmetteki kaynakları istediği kadar arttırabilir ve kullanımı tekrar düşürmek istediğinde istediği gibi bu kaynakları kapattırabilir. Bu da kullanıcının hızlı karar verip uygulamasına olanak tanır. Aynı zamanda bir kullanıcı, aldığı bulut hizmetini saat bazındaki kullanımına göre ücretlendirebilir. Örnek olarak bugün 8 saatlik bir sunucu kullanımı yapan tüketici, ertesi gün hiç kullanmayabilir ve 2 gün sonunda sadece 8 saatlik bir kullanımdan ücretlendirilebilir. Bu tamamen yapılan hizmet anlaşmasına göre değişkenlik göstermektedir.

Örnek olarak, Amazon Web Services'ten (AWS) Elastik Bilişim Bulutu (EC2), saati 10 cent ücretle, 1.0-GHzx86 ISA "dilimleri" satmakta ve yeni bir "dilim" ya da durum eklemek istenildiğinde, 2 ile 5 dakika arasında eklenebilmektedir. Amazon'un Ölçeklenebilir Depolama Hizmetleri (Scalable Storage Services - S3), gigabayt başına aylık 0.12 ile 0.15\$ arasında ücretlendirme yapmaktadır ve ek bant genişliği istediğinizde, verileri AWS'den internete aktarmak için gigabayt başına 0.10 ile 0.15\$ arasında ücret talep etmektedir (Taher, 2013: 17).

### **2.3.4 Servis Sağlayıcıya Göre Bulut Bilişim Maliyeti**

Servis sağlayıcılara göre bulut hizmetinin maliyeti kullanıcının talepleri doğrultusunda değişmektedir. Aynı zamanda servis sağlayıcılarda kullanıcıların davranışlarını yönlendirebilir ve değiştirebilir. Bu durum da maliyetlere yansiyabilir. Dolayısıyla servis sağlayıcı ile kullanıcı arasında bir güven olması çok önemlidir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TÜRKİYE'DE VE DÜNYA'DA BULUT BİLİŞİM

Bulut bilişim tüm Dünya üzerinde büyük etki yaratmıştır. İnternetin gelişmesi, bulut bilişimi global boyutta geliştirmiş ve kilit bir teknoloji haline getirmiştir.

#### 3.1 TÜRKİYE'DE BULUT BİLİŞİM

Business Software Alliance(BSA) firmasının yaptığı bulut bilişim kullanımı sıralamasında Türkiye, araştırmaya katılan 24 ülke arasından 18. sırada yer almıştır (BSA 2013a). Türkiye'nin bulut bilişimdeki gelişmeleri ve mevcut durumu bu bölümde incelenmiştir.

##### 3.1.1 Gelişimi

Türkiye, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) sektöründe, Avrupa'da 7. Dünya'da 13. sıradadır. Türkiye'deki BİT sektörü devamlı olarak büyüme göstermektedir. 2008 yılında Türkiye BİT sektöründe; %19 luk donanım pazarındaki büyüme, %20lik yazılım pazarındaki büyüme ve %13 lük altyapı hizmetlerindeki büyüme ile 7.7 milyar dolarlık bir bütçeye ulaşmıştır (Helvacıoğlu 2010: 461-463).

Şekil 11: 2013 Türkiye Bilgi ve İletişim Sektörü (milyar TL)



Kaynak: TUBİSAD, 2014:1

2008 yılında 19.8 milyar Türk Lirası (TL) olan BİT sektörü Şekil 11'de görüldüğü üzere 2013 yılında 61.6 milyar TL olarak belirlenmiştir. Buda BİT sektörünün ülke üzerindeki gelişiminin en büyük göstergesidir.

Türkiye'de bulut bilişim çok yenidir. SaaS hizmet modelinin gelişmesi ile yazılım pazarındaki pazar payının düşmesi beklenmiştir. Aynı zamanda IaaS sektörünün gelişmesi ile donanıma daha az yatırım yapmak ve daha basit bir sistemi dahil olmak isteyen kullanıcıların donanım pazarına da olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Türkiye'nin donanım pazarı uluslararası firmalar hakimiyetindedir ama Türk firmaları da bilişim teknolojileri (BT) donanım pazarı içinde yüzde 40 lık bir paya sahiptir (Helvacıoğlu, 2010: 461-463).

Küçük ve orta boyutlu işletmeler (KOBİ) için, tedarik zinciri ve müşteri ilişki yönetimi (CRM) en önemli hizmetlerdendir. KOBİ'lerin buluta geçişindeki karar verme sürecinde maliyet tasarrufu için gerekli ödeme modeli önemli bir faktördür. Bulut bilişim, BİT sektöründe büyük yatırımları olan kurumsal büyük şirketlerin yanısıra KOBİ'ler için dönüm noktasıdır. Microsoft da bu görüşün arkasında durarak, BİT yatırım tutarları sınırlı olan KOBİ'ler için bulut bilişimin yeni bir başlangıç noktası olduğunu savunmaktadır. Google Türkiye ise bulut bilişimin KOBİ'lere iki farklı fayda sağlayacağını ve bu faydalar sonucunda bulut hizmetlerinin kullanılacağını düşünmektedir. Bunların ilki maliyetler üzerinde ciddi tasarruf imkanı sunabilmesi, diğeri ise üçüncü taraflar üzerinden sunulan güvenlik hizmetlerinin olmasıdır. HP ise Türkiye'yi bulut bilişime ciddi ihtiyacı olan bir ülke olarak görmektedir. Bununla beraber ülkede KOBİ'ler tarafından ciddi bir bulut bilişim hizmeti talebi olacağını öngörmüştür. Fakat HP bulut bilişim pazarının fonksiyonel bir biçimde işleyebilmesi için içerisinde yer alacak kurum ve kuruluşların ciddi şekilde bilgilendirilmeleri gerektiğini düşünmektedir ve bunun zaman alacağını öngörmüşlerdir. HP öngörümüne göre, bulut platformları üzerinde uygulama ve hizmet geliştiren yerli firmaların sayısı arttıkça, bu platformu kullanan müşterilerin sayısında bir artış beklenmektedir. IBM Türkiye ise, Türkiye'nin BİT sektöründe yüksek bir potansiyele sahip olduğunu öngörmektedir. Buna dayanarak, bulut dahil tüm mümkün kaynakların toplanmasında yaratıcı olması gerektiğini vurgulamaktadır (Helvacıoğlu, 2010: 461-463).

Sonuç olarak bakıldığında bulut bilişim, Türkiye'de ciddi bir iş çevresi yaratmaktadır. Enerji ve maliyet yönünden tasarruf sağlarken sağlıklı bir ekonomi için ön ayak olmaktadır. Bulut sistemleri, tüketicinin ihtiyacı olan tüm BİT kaynaklarını dışarıdan temin etmeye yönlendirerek donanım yükünü basitleştirmektedir. Türkiye, bulut bilişim alanına büyük bir potansiyel ile yeni yeni girmiştir. Bununla beraber bulut bilişim hizmetlerinin sağlandığı ve bu alanda projeler üreten yazılım firmalarının da bulunduğu bilinmektedir. Fakat yatırımcıları bu alana cesaretlendirip çekebilecek bir politika veya bir girişim bulunmamaktadır (Helvacıoğlu, 2010: 461-463).

Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi'nin McKinsey Danışmanlık firmasıyla hazırladığı Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesi Projesi kapsamındaki çalışma raporunu yorumlayan Eyüpoğlu,

*“Bulut bilişimin rekabetin koşullarını değiştirdiği bununla birlikte Türkiye’de üreticileri, yerel ortakları ve ekonomik modeli değiştirebilecek bir hizmet modeli olduğu değerlendirilmektedir. Türkiye’de donanım için %10, bulut bilişim için ise % 35 büyüme öngörüldüğü belirtilmektedir. Erişim ve yasal düzenlemelerin ise öngörülen bu büyümenin ve Türkiye’nin AB’ye yetişmesinin önündeki engeller olduğu belirtilmektedir. Bu hizmet modelinin uzun vadede kârlı ve kriz ortamından daha az etkileneceği düşünülmekte buluta geçişi hızlandırmak için, kamunun ve büyük firmaların buluta geçmesi, KOBİ’lerde bulut farkındalığının artırılması gerektiği belirtilmektedir.”* şeklinde görüş belirtmiştir (Eyüpoğlu, 2013: 77).

### **3.1.2 Mevcut Durumu**

Bulut bilişim, Türkiye bilişim sektöründe köklü değişiklikler ve farklı bir boyut kazandırma yolunda ilerlemektedir. Bu konu üzerinde araştırma yapan Uluslararası Yatırımcılar Derneği (YASED)’nin geçtiğimiz yıl gerçekleştirdiği Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektör Araştırmasına katılan 74 şirketin %63’ü, bulut bilişimin önümüzdeki yıllarda Türkiye bilişim sektörünü etkileyecek akımlardan olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmaya göre bulut bilişim, Türkiye'nin bilişim sektörünü mobil uygulamalardan sonra en fazla etkileyecek akımdır. Bulut bilişimin Türkiye’deki pazar potansiyelinin 2015’e kadar yıllık 1,2 milyar dolardan 1,6 milyar dolara çıkması beklenmektedir. Bu yeni alan hem mevcut firmalar hem de yeni girişimciler için

fırsatlar oluşturacağı anlamına gelmektedir. Hem bulut hizmeti alacak firmalar bu yükselişten fayda sağlayacaktır hem de bu hizmeti vermek isteyen yeni firmalar için pazara girme imkanı sağlayacaktır. Bu şekilde çift taraflı bir kazanım söz konusu olacaktır (Sökmen, 2014: 2).

International Data Corporation (IDC) tarafından Türkiye’de 30 BİT şirketine yapılan anketin analizlerine göre 2011 yılında bulut bilişim hizmetlerinin verilmesine yönelik yapılan toplam pazar harcamalarının 27,78 milyon ABD Dolarına ulaştığı tahmin edilmekle birlikte 2012-2016 döneminde ise yıllık %49,3 artışla 200 milyon ABD dolarını aşması beklenilmektedir. Söz konusu büyüklükte genel bulut pazarının 2016 yılında 150 milyon ABD Dolarının üzerinde olması hedeflenmektedir. Türkiye’de bulut bilişim kamusal ve özel sektör alanlarında incelenmiştir. Bu ayrımın yapılmasının nedeni Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)’nın 25. toplantısında alınan kararla kamusal alandaki çalışmaların kapsamı ve ilgili kurumlar belirlenmiştir. Bu kapsamda, kamusal alanda yapılan çalışmalarla ilgili özet verilmiş olup, özel sektörle ilgili bulut bilişimin farkındalığını artırmak amacıyla yapılan Euro Cloud ödül töreninden bahsedilmiş ve mevcut durum tespiti yapabilmek amacıyla BTK tarafından yetkilendirilmiş işletmecilerle yapılan anket çalışması değerlendirilmiştir. Bununla birlikte BTK’nın bulut bilişimle ilgili yetki sınırlarının görülmesi amacıyla 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanununun ilgili maddelerine yer verilmiştir (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2013: 19).

### **3.1.2.1 Kamuda Mevcut Durum**

Bulut bilişimin Kamusal alandaki gelişmeleri, 4 Ekim 1983 tarih ve 77 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile kurulan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)’nın 25. toplantısında alınan kararla ivme kazanmaya başlamıştır. Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezinin (TKEVM) kurulmasına ilişkin BTYK tarafından alınan kararın amacı; tüm kamu kurumlarının veri merkezlerinin birleştirilmesi sonucu tek bir veri merkezi kurulmasıdır (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2013: 19). Bu kapsamda;

- Türkiye’de kurumların e-Devlet hizmetlerini verebilmek için kendi altyapılarını geliştirmekte olması,

- Dünyadaki örnekler incelendiğinde veri merkezlerinin birleştirilmesine dair eğilimlerin gözlemlenmesi,
- Güney Kore'nin 48 merkezi kamu idaresinin bilgi sistemleri 2 ayrı şehre konumlandırılacak şekilde tek bir veri merkezinde birleştirilmesi ve bu sayede yedeklilik, felaket kurtarma merkezi, siber güvenlik, iş sürekliliği, kamu bulutu, etkin işletme maliyeti, kurumlar arası veri paylaşımı gibi hususların tamamına çözüm sağlanması,
- ABD, bulut bilişim ve ortak veri merkezi yaklaşımlarıyla 2015 yılına kadar 800'den fazla veri merkezini kapatmayı planlamaktadır. Bu kapsamda 2015 yılı sonunda 3 Milyar ABD Doları tasarruf edilmesinin öngörülmesi,
- İdari ihtiyaçlar, tasarruf imkânı ve siber güvenlik gereksinimleri doğrultusunda, halen her kurumda müstakil olarak işletilmekte olan veri merkezlerinin tek bir çatı altında birleştirilerek Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi'nin kurulması önem arz etmesi

nedenleriyle BTYK'da "Kamu kurumlarının veri merkezlerinin birleştirilmesine yönelik hukuki, teknik ve idari yapılanma modelinin oluşturulmasına ve Türkiye Kamu Entegre Veri Merkezi'nin kurulması çalışmalarının yapılmasına" karar verilmiştir (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu 2013:20).

Türkiye'de kamunun bulut bilişime yönelmesinin en başlıca amaçları:

- Maliyet Tasarrufu
- Esnek Altyapı
- Etkin Kaynak Yönetimi
- Yönetim Kolaylığı
- Güvenlik
- Hizmet Sürekliliği

Türkiye'deki birçok kamu kurumu, bulut bilişim konusunda araştırmalar yapmaktadır. Kendi talepleri doğrultusunda, optimum servis yapısını bularak bulut bilişime geçiş yapma düşüncesi mevcuttur. Fakat bulut bilişim sistemine geçmek için, talepleri karşılayan türden bir altyapı hizmetinin olmadığı fikri bu geçişi güçleştirmektedir. Eğer kamu bu işe el atarsa kamu kendi altyapısını kurarsa birçok

kamu kurumunda bu sisteme dahil olacağı öngörülmektedir. Bunun yanında Adalet Bakanlığı ve Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı gibi kurumlar ise bu araştırmalarını somutlaştırarak kendi yapısı içinde bazı bulut örnekleri oluşturmuştur. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı'na bakıldığında bünyesinde bulunan 6 farklı genel müdürlüğün bilgi işlem birimlerinin birleştirildiği görülmektedir. Söz konusu kurum çatısı altında toplanan ve daha önceden Başbakanlığa bağlı olan tüm kurumların bilgi işlem ile ilgili birimleri bakanlığın bilgi işlem dairesi başkanlığı altında toplanmıştır. Şu anda bu genel müdürlüklerdeki bilgi işlem hizmetleri bakanlığın merkezindeki sunuculara uzaktan erişilerek karşılanmaktadır. Böylece fiziksel olarak farklı konumlarda görev yapan kişilerin, farklı sunucu altyapıları kurarak çok sayıda bilgi işlem çalışması kullanmanın önüne geçilmiş, elektrik faturasında da önemli miktarda tasarruf edilmiştir (Ergin, 2013: 145).

Adalet Bakanlığı'nın da bu konuda bazı sistemleri mevcuttur. Bu sistemlerden bir tanesi Ulusal Yargı Ağı Projesi (UYAP) olarak adlandırılmaktadır. Ülke çapındaki tüm mahkemelerin ve yargıyla ilgili işlem yapan tüm kişilerin belge ve bilgilerini merkezi olarak saklayabildiği bu sistem, yerinde kurulum yapılmasına gerek olmaksızın tüm süreçlerin tek bir bilgi işlem binasından yönetilmesini sağlamaktadır. Bu sayede, adaletle ilgili yapılan her işlem bu bilgi işlem binasına aktarılmakta ve buradan kişiler bu sisteme uzaktan erişim sağlayıp, kişilerin kendi haklarında yürüyen davalar hakkında anında bilgilendirilme imkanı sağlanmaktadır. Bu yönüyle UYAP, tüm bilgi ve belgelerin merkezi, kişilere uzak bir konumda tutulması ve uygulamaların bir merkezden sunulması yoluyla, kamuda bulut bilişim olanaklarının aktif şekilde kullanılmaktadır (Ergin, 2013: 145).

İçişleri Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığına bağlı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü'nün MERNİS isimli bir projesi vardır. Mernis projesi Türkiye'ye ait tüm nüfusun kayıt bilgilerini tutar ve eş zamanlı olarak yaklaşık 4 bin kurumla paylaşarak çalışmaktadır (Eyüpoğlu, 2013: 80).

Kamu bulutu ile ilgili bir başka çalışma da, Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanmakta olan bilgi toplumu stratejisinde yer almaktadır. Bu çalışmaya göre ulusal bir veri merkezi kurmak hedeflenmiştir. Bu merkez kamuda yer alan verilerin tek bir el tarafından toplanarak çalıştırılmasını amaçlamıştır. Bulut bilişimin, hizmetlerin standartlaşmasında önem taşıdığı vurgulanmaktadır (Eyüpoğlu, 2013: 81).

### 3.1.2.2 Özel Sektörde Mevcut Durum

Bulut bilişim pazarı Türkiye'de hızla büyümektedir. Türkiye'deki BİT sektörü büyüdükçe daha da gelişen bulut bilişim yerli yatırımcılara sektöre girmeleri için olanak tanımaktadır. Bu sektörde yabancı firmalar da yer aldığı için rekabet üst düzeydedir. Türkiye'de bulut bilişimi kullanma yönünde ciddi bir özel sektör potansiyeli vardır. Özellikle KOBİ'ler bu potansiyelde ciddi bir paya sahiptir. KOBİ'ler bütçe yönünden çok zengin değillerdir. Dolayısıyla maliyetleri düşürmek onların en büyük amaçlarından biridir. Bulut bilişim, bilişim sektöründen faydalanacak olan bu firmaların donanım ve yazılım üzerine yaptıkları yatırımları çok ciddi miktarlarda düşürecek bir güce sahiptir. Bunun farkına varmaya başlayan özel sektör bulut bilişime geçmek için servis sağlayıcı arayışlarına girmiştir. Bunun sonucunda yavaş yavaş yerli firmalar da güçlenmiş ve artık bu sektörde söz sahibi olmaya başlamışlardır.

Euro Cloud, tüm Avrupa ülkelerinin katılımına açık, bağımsız ve kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Bu kuruluş bulut bilişim konusunda toplumu ve özel sektörü bilinçlendirmeyi hedeflemektedir. Aynı zamanda altyapı ve piyasayı geliştirirken bir yandan da bulut bilişim ağı oluşturulmak istenmektedir. Hali hazırda 21 ülkeden üyesi olan bu kuruluş 2013 yılında Lüksemburg'da Euro Cloud ödül töreni düzenlemiştir.

Euro Cloud ödülleri için Türkiye'nin de içinde olduğu 12 ülke başvurmuştur. Bu kapsamda, Euro Cloud Türkiye etkinliği yapılarak hem Türkiye bulut bilişim servis sağlayıcılarının ödüllendirilmesi hem de Türkiye'nin Avrupa'da temsil edilecek adayların belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye'de hızla yükselen bulut bilişim sektöründe yaratılan başarılı örnekler, hem iş dünyasının önde gelen üyelerinin yer aldığı jüri tarafından değerlendirilmiş hem de Avrupa'da Türkiye'yi temsil etme olanağını yakalamıştır (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2013: 21).

Ödül Kategorileri ve birinci olan işletmeciler:

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

2013 tarihinde İstanbul'da yapılan ödül töreni ve panele bulut bilişim sektöründe önemli role sahip firmalar ve kurumlar katılmıştır. Bu firmalar ve kurumlardan bazılarının yaptıkları açıklamalar aşağıdaki gibi özetlenmiştir (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu 2013: 22):

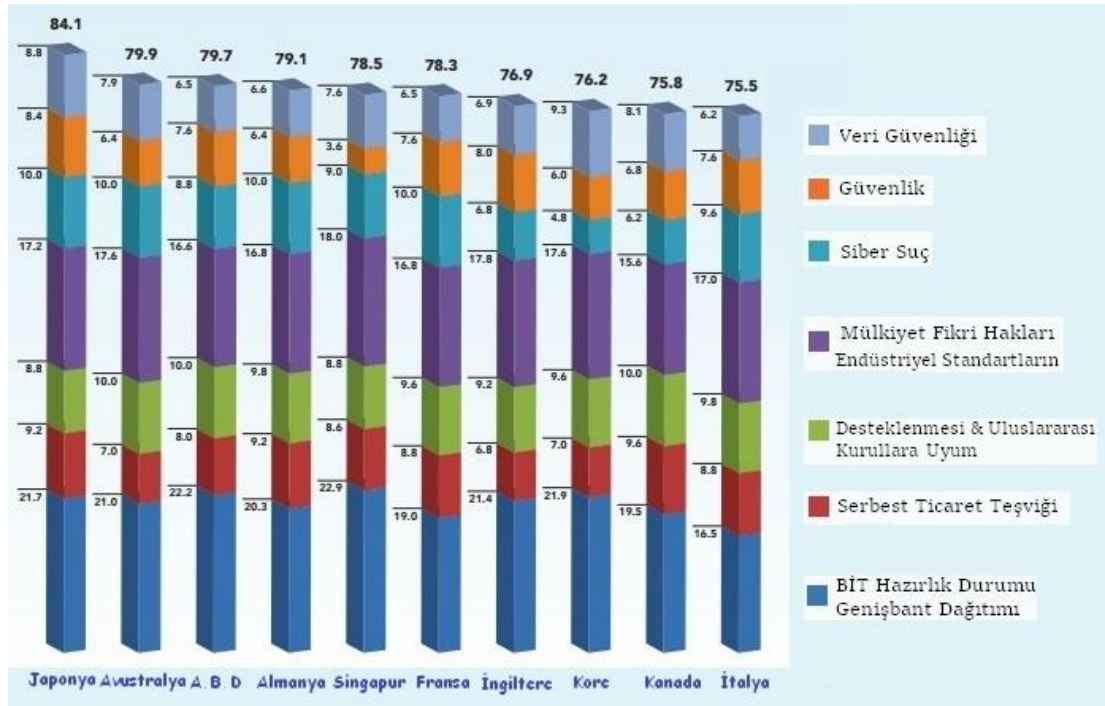
- Vodafone; araştırmalara göre, dünya genelinde şirketlerin bulut bilişim hizmetlerine 2016'da 207 milyar dolar harcama yapacağını, buna karşın, bu teknolojilerin sağladığı tasarruf avantajıyla 2020 itibarıyla oluşacak gelirlerin 1 trilyon dolar artırılmış olacağını, Avrupa Birliği ülkelerinin de bulut bilişimi kullanarak 2020 yılına doğru GSYİH'de %25'lik büyüme, verimlilikte ise %40'lık artış sağlamasının beklenildiğini belirtmişlerdir.
- TÜBİSAD; bulut bilişim Türkiye'de yavaş ilerlemesinin temel sebeplerini güven problemi, standartlaşma ve belgelendirmenin tam olmayışına bağlamıştır. Bu nedenle standartların geliştirilmesi ve bu standartların da akredite laboratuvarlarda onayının sağlanmasının gerektiğini önemle vurgulamışlardır. Bulut bilişim alanında standardizasyon çalışmalarının önemli olduğunu, ellerinde net bir çözüm olmadığını, BTK veya başka bir kurum tarafından bu standartların netleştirilmesi durumunda güven tesisi edilmesi ve bulut bilişimin ülkede önünün açılması konusunda yol alınabileceğine inandığını belirtmişlerdir.
- BTK; Türkiye'nin bulut bilişimle ilgili atacağı adımları ve bu adımlardaki öncelik sıralamasını netleştirmesi gerektiğini, bulut bilişim fırsatını iyi değerlendirirsek bilgi ve iletişim sektörüne çok büyük katkılar sağlanabileceğini belirtmiştir.
- EMC Türkiye; Türkiye için veri merkezi ve bulut teknoloji üssü olmanın stratejik bir hedef olması gerektiğini ifade ederek veri merkezi maliyetlerinde fiziksel alan giderinin toplam gider kalemleri içerisinde az bir yeri olduğunu, asıl giderin metrekaşe başına harcanan iklimlendirme gibi enerji giderlerinin olduğunu, bu hususlarda devletin üzerine bazı sorumluluklar düştüğünü belirtmişlerdir.
- Intel Türkiye; gelecekte telekom şirketlerinin ses ve veri gelirlerinin azalacağı ama bulut bilişime dayalı uygulamalar ve vereceği hizmetlerin gelirlerinin artacağını belirtmiştir. Türkiye'de veri merkezlerinin giderinin %40 enerji

giderlerinden oluştuğunu ve bu enerji maliyetleri hususunda devlet desteği gerekmekte olduğu vurgulanmıştır.

### 3.2 DÜNYA'DA BULUT BİLİŞİM

Bulut bilişim tüm dünya üzerinde ciddi etkiye sahiptir. 2000'li yılların başından itibaren önemini giderek artırmıştır. Dünya'nın önde gelen ülkelerinin internet üzerine yaptığı yatırımların karşılığını bulut teknolojileri ile vermiştir. Bu yüzden Dünya'nın gelişmiş ülkelerinde daha da önemli bir yere sahiptir. Bulut bilişim bu ülkelere ciddi kazanımlar sağlamıştır.

Şekil 12: BSA'nın Uluslararası Bulut Bilişim Sıralaması İlk 10



Kaynak: BSA 2013b

Bulut bilişimin hangi ülkelerde daha etkin ve gelişmiş olduğu BSA firması tarafından araştırılmış ve 2013 yılında kamuoyu ile paylaşılmıştır. Bu yapılan araştırmaya göre kıyaslanan ülkeler farklı farklı başlıklar altında puanlandırılmıştır ve puanlandırma sonucu bir sıralama oluşturulmuştur Kıyaslama yapılan bu ülkelerin ilk

10 sıralaması ve yapılan puanlandırılma Şekil 12'de gösterilmiştir. Teknoloji devi Japonya, bu sıralamada başı çekmektedir.

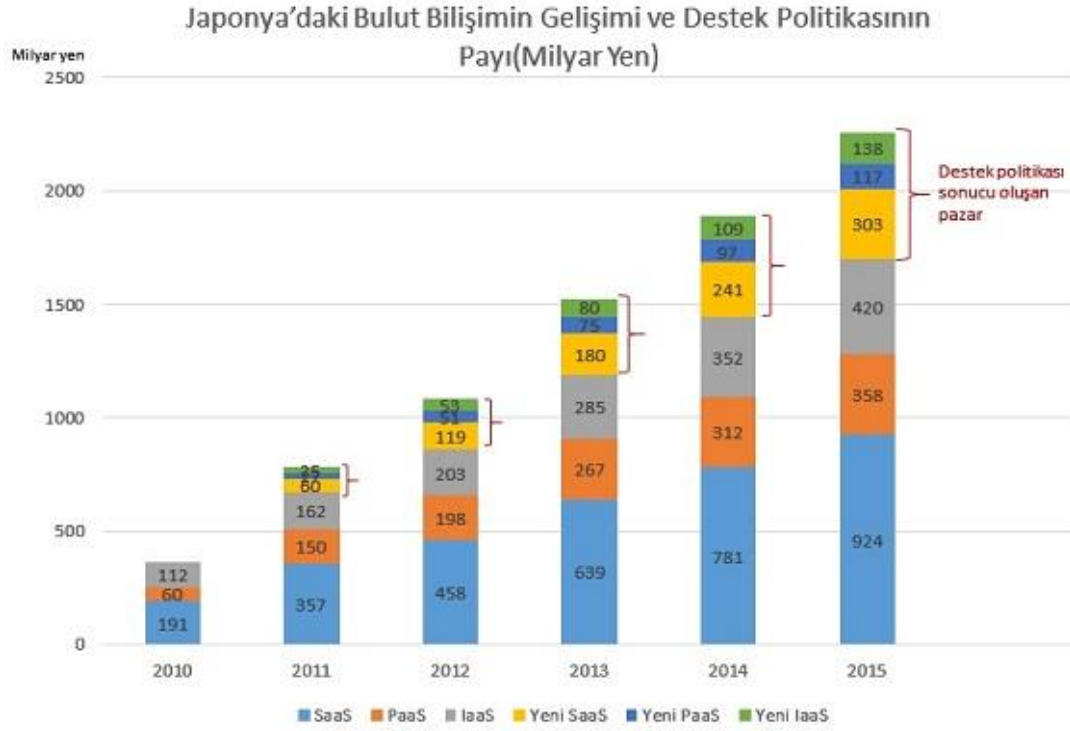
### **3.2.1 Japonya'da Bulut Bilişim**

Teknoloji ile özdeşleşen bir ülke olan Japonya, bulut bilişimde de dünya lideridir. BSA kurumunun 2013 yılında yayımladığı araştırma raporuna göre 100 üzerinden 84.1 puanla Japonya bulut bilişimde birinci sırada yer almaktadır. Japonya'da bulut bilişim mevcut yasal altyapı sayesinde hızla gelişmiştir. 2011 yılında siber suçlarla ilişkin mevzuatta değişiklikler yaparak gelişim sağlanmıştır. Bu geliştirmelerin en önemli kısmı veri gizliliği hakkındadır. Japonya'daki verilen internet altyapısının ve hizmetinin kuvvetli olması yeni politikalarla desteklenmiştir. Bunlardan bir tanesi 2015 yılına kadar ülkedeki mevcut tüm internet hatlarının fiber internete dönüştürülme politikasıdır. Bulut bilişim için internet hızının ve internet altyapısının önemi can alıcı seviyede olduğu için, bu gelişme Japonya'nın bilişim dünyasındaki gücüne güç katacaktır.

Japonya'da servis sağlayıcılar ile kullanıcılar arasındaki ilişkiler sağlam hukusal düzenlemelere oturtulduğu için bulut bilişime karşı duyulan güven daha yüksektir. İlgili hukuki düzenlemeler ile genişbant altyapısı diğer ülkelere göre daha iyi seviyede olan Japonya'da henüz dünya çapında hizmet veren bir bulut bilişim hizmet sağlayıcısı bulunmamaktadır. Bunun sebepleri arasında; ülkenin küçük bir yüz ölçümüne sahip olması, jeopolitik konumundan dolayı ülkenin deprem bölgesinde yer alması, enerji kaynaklarının kıt olması vardır (Özdaş, 2014: 95).

Japonya bulut bilişim pazarı hızla büyümektedir. Şekil 13'te de görüldüğü üzere 2010 yılında 4.5 (363 milyar yen) milyar dolar olan bulut bilişim pazarı, 2015 yılının sonunda 27.9 (2.3 trilyon yen) milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Bu pazarın büyümesinde devletin uyguladığı destek politikasının yerinin, 6.9 (560 milyar yen) milyar dolar olması öngörülmektedir (Nakamizo 2011: 1).

Şekil 13: Japonya'daki Bulut Bilişim Gelişimi Ve Destek Politikasının Payı



Kaynak: Nakamizo, 2011:1

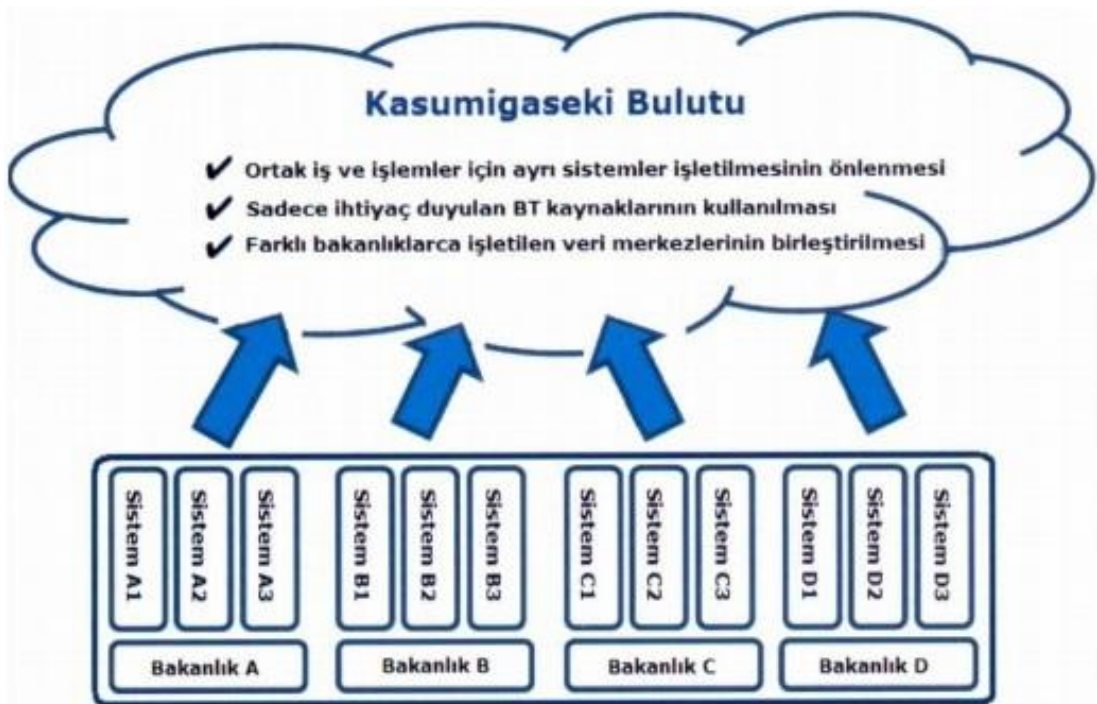
Japonya İçişleri ve İletişim Bakanlığı (MIC) tarafından 24 Nisan 2009'da Dijital Japonya Dönüşüm Projesi (Hatoyama BİT Planı) başlatılmıştır. BİT sektörünün bir ülkenin ekonomik gelişiminde anahtar niteliğinde olduğu ve %40 gibi bir büyümeye neden olabileceği düşünülmektedir (MIC 2009).

Japonya İçişleri Bakanlığı yayımladığı belgede dokuz farklı politika ve stratejiden bahsetmektedir. Bu politika ve stratejilerden ikinci sırada Kasumigaseki Bulutu'nu kurmak bulunmaktadır. Yenilikçi elektronik bir devlet anlayışını benimseyen bu sistem, Dünya'nın en efektif teknolojik sistemlerini kullanmayı amaçlamıştır. Devlet Bilgi Sistemleri bulut bilişim gibi yenilikçi teknolojileri kullanarak 2015 yılının sonuna kadar Kasumigaseki bulutunu oluşturmayı planlamaktadırlar. Kasumigaseki Bulut'u, çeşitli bakanlıkları tek bir çatı altında toplayarak işbirliği içinde çalıştırırken kullanılan donanımları birleştirerek paylaşılabılır fonksiyonlara sahip platformlar kurmayı amaçlamıştır. Bu sayede bilgi sistemlerinin gelişimi ve yönetimi sağlanırken maliyetler üzerinde bir azalma sağlanacaktır ve paylaşılabılır sistemlerin birlikte çalışabilirliğinin artması, kamu

hizmetlerin daha güvenli ve uzman şekilde çalışmasını destekleyecektir. Bunlarla birlikte bakanlıklar birbirinden bağımsız birçok yazılım kullanmaktadır. Bu yazılımları da tek bir çatı altında toplayarak özel bir platform oluşturmak mümkün olacaktır (MIC 2009).

Kasumigaseki Bulut'u bunlarla da sınırlı kalmayarak bir Ulusal Dijital Arşiv olarak kullanılabilir. Kamusal e-belgelerin saklanması, eğitimdeki e-kitapların, makalelerin, istatistiklerin, kültürel mirasların ve bunun benzeri bir çok verinin saklanması toplum tarafından ulaşılabilmeye açık şekilde tutulması hedeflenmiştir (MIC 2009). Kasumigaseki bulutunun sistem yapısı Şekil 14'te gösterilmiştir. Bakanlıkların ayrı ayrı sistemlerden tek bir buluta bağlandığı şekil üzerinde de gösterilmiştir. Farklı bakanlıklarca işletilen veri merkezleri birleştirilmiştir. Bu sayede daha büyük bir güç ortaya çıkmıştır ve bu kaynak gücünden ihtiyaçlar doğrultusunda faydalanılması bu kaynakların etkin kullanılmasını sağlamaktadır.

**Şekil 14:** Kasumigaseki Bulutu



Kaynak: Mirzaoğlu,2011: 66

### 3.2.2 Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde Bulut Bilişim

ABD, bilişim dünyasında Dünya'nın öncü ülkelerinden biridir. BSA'nın bulut bilişim sıralamasında 79.7 puanla üçüncü sırada yer alan ABD, gelişmiş e-ticaret sistemleri, elektronik imza yöntemleri ve siberuça karşı güçlü kanunları ile gelişmiş bir ülkedir. Veri gizliliği ve telif hakları konusunda bazı çalışmalar mevcuttur. Fakat bu konularda üzerinde anlaşılmış genel kanunların bulunmaması, bir takım hukuki belirsizliklere sebep olmaktadır. Bu hukuki belirsizliklerin giderilmesi durumunda ülkede bulut bilişimin yaygınlığının daha da artacağı değerlendirilmektedir (Özdaş, 2014: 55).

ABD, bulut bilişimin gelişim sürecinde önemli rol oynayan ülkelerdendir. “Önce Bulut” politikasını kendisine amaç edinerek bu işe girişmişlerdir. “Önce Bulut” politikası ABD yönetimi ve Bütçe Dairesi tarafından hazırlanmış olup, 25 maddelik bir planlamadır. Bu planın amacı, kamuda daha düşük maliyetli teknolojilerin ve hizmetlerin kullanımını teşvik ederken verimliliği arttırmaktır. Bu planlamanın içerisinde veri merkezlerini birleştirerek azaltmak, güncel ve faydalı bulut uygulamalarını belirleyerek kamu ile paylaşmak, kamu ve özel sektör arasında çalışmaya olanak verecek bir platform oluşturmak gibi maddeler bulunmaktadır. Bu reform planı sayesinde, harcamaların azalacağı ve kullanılan kaynakların daha etkin yönetileceği sistemlere geçilecektir. Aynı zamanda bilişim teknolojileri altyapı harcamalarında 24 milyar dolar tasarruf yapılacağı belirtilmektedir (Mirzaoğlu, 2011: 57).

ABD, Dünya'nın en büyük bilgi teknolojileri alıcılarından biridir ve yıllık bilgi teknolojilerine yapılan kamu yatırımının 80 milyar dolar civarında olduğu ifade edilmektedir. 2000-2010 yılları arasında ABD kurum ve kuruluşlarınca yönetilen veri merkezi sayısı 432'den 1100'e yükseltilmiştir. Fakat aynı süreçte IBM firması 234 veri merkezini 12'ye indirmeyi başarmıştır. BİT sektörünü geliştirmenin bir yolunu da veri merkezlerini çoğaltmak olarak düşünen ABD kurum ve kuruluşları, bunun uzun vadedeki sonuçlarını değerlendirmemişlerdir. Buna karşın IBM firması veri merkezi sayısını azaltmış değil birleştirmiştir. Sürekli dağınık bir yapıda olmak yönetim kolaylığı gibi bir çok faktörde sıkıntı yaratmıştır (Özdaş, 2014: 56).

ABD kamu alanında bulut bilişimin birçok servisinden faydalanmaktadır. Bu

sayede kullanılan servisler maliyet, zaman ve kullanım kolaylığı açısından faydaya dönüşecektir. ABD'de farklı alanlarla bulut bilişim hizmetleri kullanılmaktadır. Şekil 15'te Savunma Bakanlığı, Sağlık ve İnsani Hizmetler Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, GSA ve NASA'nın kullanmış olduğu bazı hizmetler hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

**Şekil 15:** ABD Bulut Bilişim Kullanımı

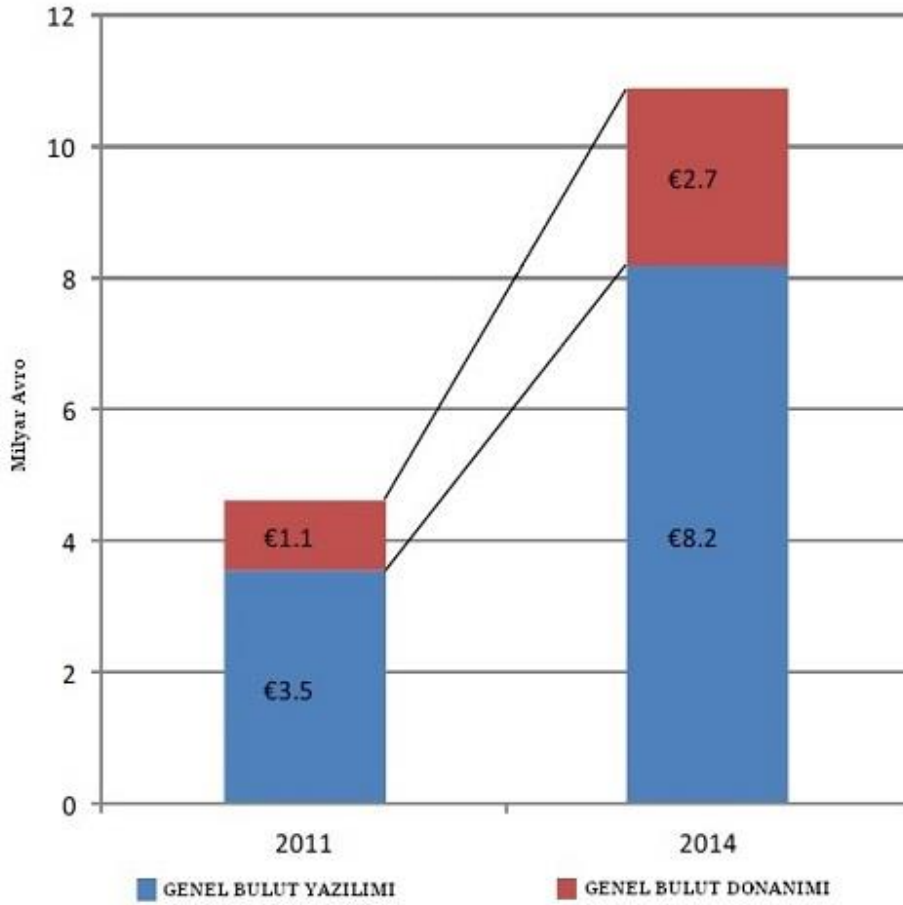
|  |  |
|--|--|
| <b>Savunma Bakanlığı</b>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kara Kuvvetleri Asker Alma Bilgi Sisteminin 1/20 maliyetle bulut tabanlı müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) yazılımı ile yenilenmesi (SaaS)</li><li>• Bakanlığa BT desteği sağlayan Savunma Bilgi Sistemleri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

Kaynak: Mirzaoğlu, 2011: 61

### 3.2.3 Avrupa Birliği (AB)'nde Bulut Bilişim

Avrupa Birliği, bulut bilişim konusunda 2000'li yılların başından beri, çok aktif olmasa da çalışmalar yapmaktadır. Avrupa Birliği, bulut bilişimin maliyetler üzerindeki etkisinin örneklerini ve tüm Dünya'nın bulut bilişime doğru yönelimini görünce, 2009 yılında bu çalışmalara hız vermiştir. Bulut bilişime ilişkin Avrupa çapında bir strateji belgesinin IDC firmasına hazırlatılarak, bulut bilişimin pazar payının büyüklüğünün tahminlenmesi ve bulut bilişimin gelişiminin önündeki engellerin kaldırılarak ne kadar byyebileceğinin ngrmlenmesi çalışmaları yapılmıştır. 2012 yılında IDC firması tarafından yapılan araştırmalar doğrultusunda 2011 yılında AB'de Bulut bilişim pazarı 4.6 milyar avroyu bulmuştur. 2014 yılı için ise 10.9 milyar avroluk bir tahminleme yapılmıştır. Şekil 16'da gösterilmiştir.

Şekil 16: AB' Bulut Bilişim Pazarı

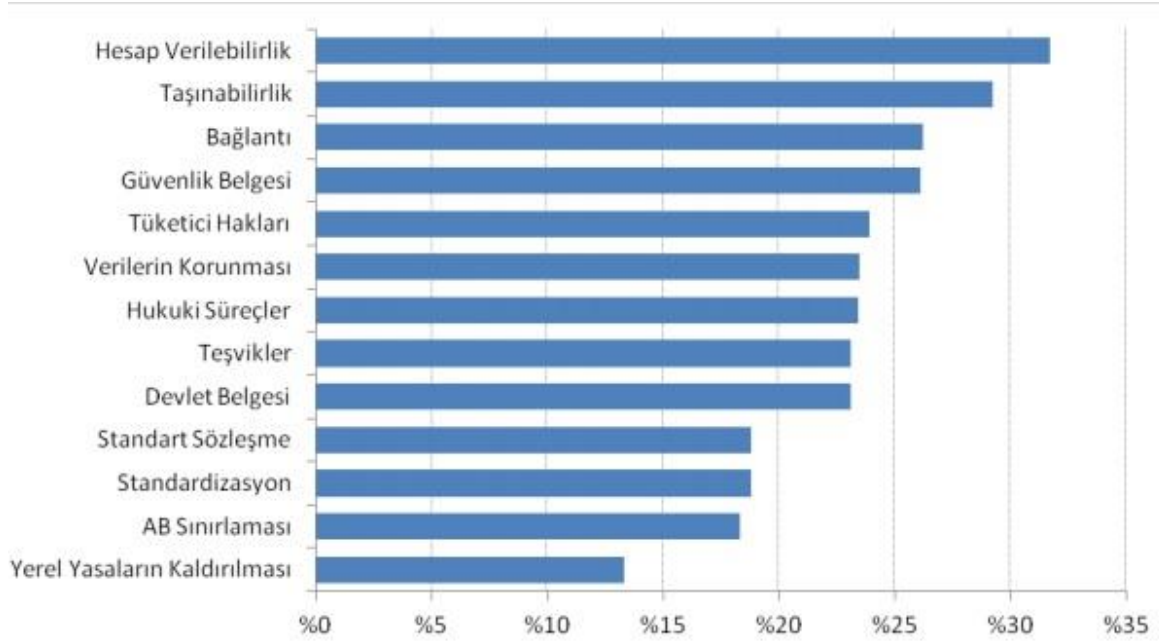


Kaynak: IDC, 2012: 10

IDC firması tarafından geliştirilen modele göre, bulut bilişimin gelişmesine engel olan faktörlere herhangi bir müdahale olmaması durumunda 2020 yılında bulut bilişimin AB ekonomisine katkısının 88 milyar Avro olacağı tahmin edilmektedir. 2015-2020 döneminde ise gene müdahale olmaması durumunda 357 milyar Avro gibi bir katkısı olacağı öngörülmektedir. Bulut bilişimin gelişmesine engel olan önündeki faktörlere karşı yapılacak bir müdahale ise bu rakamları ciddi boyutlarda arttırmaktadır. Eğer bir müdahale söz konusu olur ise, 2020 yılındaki ekonomiye katkı miktarınının 250 milyar Avro'ya kadar çıkabileceği, 2015-2020 döneminde ise 940 milyar Avro düzeyine çıkabileceği öngörülmüştür (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2013: 1).

IDC tarafından yapılan incelemelerde, bulut bilişime yönelik engellerin bulut çözümlerinin kullanımını sınırlandırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu kullanımı sınırlayan faktörlerin yüzdesel olarak etkileri Şekil 17 'de gösterilmiştir.

**Şekil 17:** AB'de Bulut Bilişim Kullanımını Sınırlayan Faktörler (%)



Kaynak : Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2013: 14

Avrupa Birliği ülkesi olan Almanya, Avrupa'nın bulut bilişim sektöründe en gelişmiş olan ülkesidir. BSA'nın yaptığı araştırmalar doğrultusunda Almanya; veri güvenliği, genel güvenlik, siber suç ve mülkiyet hakkı başlıkları altında her türlü

hukuki önlem geliştirilmiştir. Bu konularda taviz vermeyen Almanya, BSA dünya bulut bilişim sıralamasında 79.1'lik puanla dördüncü sırada yer almaktadır (BSA 2013b).

### **3.2.4 Singapur'da Bulut Bilişim**

Singapur BSA'nın bulut bilişim sıralamasında 78.55 ile beşinci sırayı almıştır. Ülke, bölgedeki en modern dijital ekonomi yasalarından birine sahiptir. Siber hukuku geliştirmek için oldukça iddialı geliştirme programları kullanılmaktadır. Siber suç yasaları ve fikri mülkiyet yasaları da sürekli olarak güncellenmektedir. Örnek olarak; 2010 Elektronik İşlemler Yasası, Singapur'un onayladığı Birleşmiş Milletler Elektronik Taahhüt Sözleşmesi'ni uygulamaktadır (BSA 2013c).

2012 yılında kapsamlı bir gizlilik yasası kabul edilmiştir. Bu yasa, kişisel bilgilerin korunması ile bulut bilişim ve dijital ekonominin yenilikleri arasında örnek bir denge oluşturmaktadır. Bu yeni yasa Singapur'un puanının arttırılmasında oldukça etkili olmuştur. Mevcut durumda; bazı yerlerde internet sansürleri uygulanmasına rağmen, genel olarak insanları yenilikçi iş uygulamalarına teşvik etmektedir. Bu uygulamaların tarifelerden ve devlet müdahalesinden bağımsız olmasını sağlayarak kolaylık sunmaktadırlar. Singapur'daki mevcut BİT altyapısı oldukça mükemmeldir. Şu sıralarda ise evlerde de yüksek hızlı fiber internet kullanılabilmesi için ulusal bir ağ geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir (BSA 2013c).

### **3.2.5 Avustralya'da Bulut Bilişim**

Avustralya, BSA tarafından yapılan dünya bulut bilişim sıralamasında 79.9 puan alarak Japonya'nın ardından ikinci sırada yer almaktadır. Japonya'yla kıyaslanırsa veri güvenliği ve serbest ticaret teşviği bakımından biraz daha zayıf olduğu için ikinci sırada yer aldığını görmek mümkündür. Ülkede henüz bulut bilişim için özel herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Avustralya Hükümeti ilgili tüm kanunların geliştirilmesinde ve yenilenmesinde bulut bilişimi göz önünde tutmuştur. Bu sayede mevcut düzenleme altyapısının yeterli olduğu görülmektedir. Avustralya uluslararası işbirliği sağlama, serbest ticaret ve birlikte çalışabilirlik konularında güçlü bir yapı

sergilemektedir. Anahtar kanunlar uluslararası modellere dayandırıldığı için uluslararası standartları yakalama konusunda aktif bir katılımcı ülkedir. Avustralya sahip olduğu siber suç kanunları ve imzalamış olduğu siber suç sözleşmesi ile güncel bir ülkedir. Avustralya'da, kapsamlı bir elektronik imza , elektronik ticaret ve yerinde gizlilik konuları üzerine yasalaşma vardır. Aynı zamanda bu yasaları, teknolojideki gelişmeleri ve BM elektronik Taahhütname Sözleşmesi gibi uluslararası sözleşmeleri dikkate alarak güncellemek ve geliştirmektedirler (BSA 2013d).

### **3.3 DÜNYA'DA BULUT BİLİŞİM HİZMETİ VEREN FİRMALAR**

Günlük yaşantının içerisinde bulut bilişimin girmesinde bu hizmetleri sağlayan firmaların payı büyüktür. Bulut bilişim sektöründe, çok ciddi bütçeli firmalar mevcuttur. Bu büyük firmalar, hem şahıslara hemde tüzel kişiliklere hizmet vermektedirler.

#### **3.3.1 Amazon ve AWS**

Amazon Dünya'nın en büyük alışveriş internet sitelerinin, en başında gelen isimdir. 1994 yılında ABD'de Jeff Bezos tarafından kurulmuştur. İlk olarak kitap satarak piyasaya giren firma, artık bir bulut bilişim devi olmuştur.

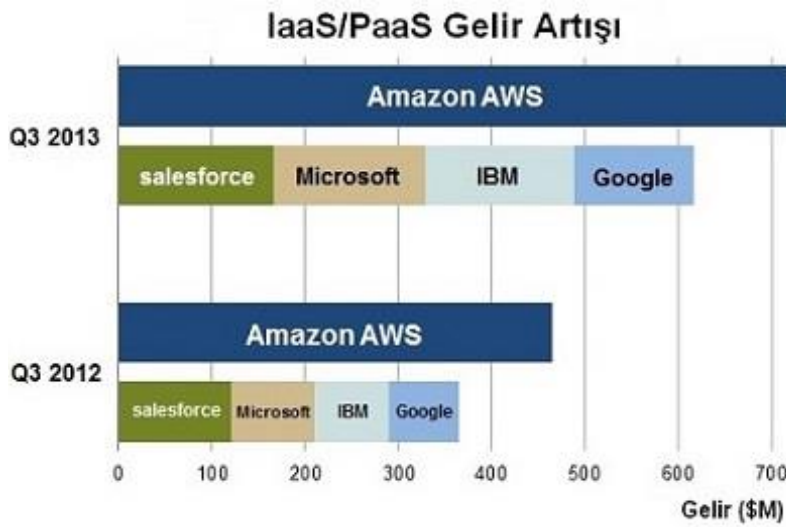
Amazon müşterilerine birçok olanak sunar. Örnek olarak bir web sitesinin kullanım yoğunluğu arttığında sunucu bileşenlerini iyileştirmek Amazon'un verdiği hizmetler arasındadır. Ayrıca Amazon AWS hizmetleri, bu gibi yoğun kullanım durumlarını otomatik olarak algılayabilir ve yoğunluk geçene kadar donanım değerlerini iyileştirebilir. Yoğunluk normal düzeye düştüğünde bu donanım değerleri yine otomatik olarak geri alınmış olur. Yapılan bu kaynak artırımı ise kullanıldığı saat kadar ücretlendirilir, gereksiz maliyetler önlenmiş olur (Armutlu ve Akçay, 2014).

Amazon.com tarafından 2006 yılında başlatılan bu gelişmiş ve kapsamlı bulut bilişim platformu, içerisinde bir çok köklü uygulama ve hizmet taşımaktadır. Bu hizmetlerin bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)

- Amazon Simple Storage Service (S3)
- Amazon Simple E-mail Service (SES)
- Amazon Simple Queue Service (SQS)
- Amazon Virtual Private Cloud (VPC)

**Şekil 18:** Amazon AWS 2012-2013 Yıllarında BB Pazarındaki Gelir Artışı



Kaynak: SYNERGY, 2013

Şekil 18’de görüldüğü üzere, 2012 yılının üçüncü çeyreğinden 2013 yılı üçüncü çeyreğine kadar ki süreçte diğer bulut bilişim firmaların oluşturduğu grubun %46 büyümüş olmasına rağmen Amazon %55’lik bir büyüme göstererek rakiplerini geride bırakmıştır (SYNERGY, 2013).

### 3.3.1.1 Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud)

Amazon EC2, Amazon Web Service (AWS) hizmetinin en merkezi parçasıdır. EC2 kullanıcılara kendi sunucu uygulamalarını çalıştırabilmesi için sanal sunucu sağlar. Bu sanal sunucular AMI (Amazon Machine Image) içerisine kurulmaktadır. Bu sanal sunucuların içerisindeki işletim sistemi olarak Windows ve Linux sürümleri kullanıcıların tercihlerine göre hizmete sunulmaktadır. Kullanıcılar ihtiyaçlarına göre bir sanal sunucuyu kurabilir, başlatabilir ve sunucuyu sonlandırabilir. Sistem

yedeklemesi, güvenlik duvarı ve performans analizi gerçek zamanlı bir ortam üzerinden yapılmaktadır. Aynı zamanda sunucu çalışırken yedek alma imkanı da tanınmaktadır. Bütün yönetim esnekliği kullanıcıya ait olduğu için elastik ismini taşımaktadır. Kullandığın kadar öde mantığının geçerli olduğu bu hizmet, kullanıcılara bulut bilişimi kullanarak kendi amaçlarını optimize etme imkanı sağlamaktadır. Bu genel sistem web arayüzü kullanarak çalışmaktadır.

### **3.3.1.2 Amazon S3 (Simple Storage Service)**

Amazon S3; Amazon Web Hizmetleri tarafından 2006 yılında sunulan bağımsız bir depolama altyapısıdır. İstenildiği zaman, istenildiği yerden web üzerinden sınırsız depolama imkanı sunmaktadır. Sadece kullanılan depolamaya alanı kadar ödeme mantığıyla çalışmaktadır. Herhangi bir minimum ödeme ve kurulum ücreti gibi ücretler yoktur. Amazon S3, web servislerinin arabirimleri; REST, SOAP ve BitTorrent olarak sıralanabilir. Dünya'nın birçok ülkesinde sunucular bulunduğu için, dosya transferi çok hızlı bir şekilde yapılmaktadır. Amazon S3 2013 Nisan ayında sunduğu raporda , 2 trilyon objeden daha fazla bir miktarda objeyi depoladıklarını kamuoyu ile paylaşmışlardır.

### **3.3.1.3 Amazon SES (Simple E-mail Service)**

Amazon Simple E-mail Service (Amazon SES); Amazon.com'un kendi müşterileri için tasarladığı, ölçeklenebilir ve güven teşkil eden bir e-posta altyapısı sunmaktadır. Bu altyapı maliyetler üzerinde etki göstermektedir. Amazon SES sayesinde yüksek kaliteli içeriğe sahip e-postaları paylaşma imkanı tanınmaktadır. Amazon SES'de kullandığın kadar ödeme mantığı altında çalışmaktadır. Bu hizmeti kullanarak müşterilere toplu elektronik postaları çok hızlı gönderilebilir.

### **3.3.1.4 Amazon SQS (Simple Queue Service)**

Amazon Simple Queue Service (SQS), Amazon.com tarafından, 2004 yılının sonlarına doğru kullanıma sunulan dağıtık yapıya sahip bir mesajlaşma servisedir. Bu mesajlaşma servisi hızlı, ölçeklenebilir, güvenilir ve tamamen yönetilebilir bir hizmet sağlamaktadır. Web servis uygulamaları üzerinden programsal olarak, bir akış mekanizması üzerinden mesaj alışverişine imkan tanır. Bir bulut uygulamasının bileşenlerini ayrıştırmak konusunda basit ve maliyeti düşürücü etkiler göstermektedir. Amazon SQS; herhangi bir mesajı kaybetme riski olmadan veya yardımcı bir uygulama çalıştırmadan, herhangi büyüklükteki bir veri istenilen verimlilik düzeyinde aktarmak için kullanabilmektedir.

### **3.3.1.5 Amazon VPC (Virtual Private Cloud)**

Amazon Virtual Private Cloud, Türkçe tanımıyla Amazon Sanal Özel Bulut, Amazon firmasının sunduğu özel bulut hizmetidir. Amazon VPC, Amazon veri merkezinde firma için özel olarak oluşturulmuş olan özel bulut altyapısını web servislerini üzerinden bağlanmasıyla gerçekleşir. Özel bulut ile veri gizliliğini üst seviyede korumak isteyen firmaların tercihleri bu hizmetten yana olmaktadır. Kullandığın kadar öde mantığının geçerli olduğu bu sistem 2009 yılının sonuna doğru piyasaya sürülmüştür. Amazon VPC sanal ağ üzerinde bütünüyle bir hakimiyet sunmaktadır. Kullanıcı IP adreslerinin aralıklarını belirlemeden, ağ geçitlerinin yapılandırılmasına kadar hakimiyeti elinde tutmaktadır.

### **3.3.2 Microsoft**

Şirket 1975 yılında ABD'de iki üniversite öğrencisi tarafından, “her ev ve her masada bir bilgisayar” vizyonu ile kurulmuştur. Microsoft firmasının kurucuları; Bill Gates ve Paul Gardner Allen'dır. Şirket ilk uluslararası ofisini Japonya'da 1978'de açmıştır. Yıllar içerisinde gelişen firma, kendisine rakip olabilecek yazılımları tam olarak gelişmeden satın alarak gelişimini devam etmiştir. 2013 yılında Nokia firmasını satın alarak mobil telefon piyasasına da dahil olmuştur.

### **3.3.2.1 Microsoft Windows Azure**

Microsoft tarafından piyasaya sürülen Windows Azure Platformu, bulut bilişim uygulamaları oluşturmak ve yönetmek için basit, güvenilir ve güçlü bir platformdur. Bu platform IaaS ve PaaS hizmet modellerini içermektedir. Karma bulut çözümlerini otomatik olarak sunmaktadır. Dünya çapında genişlemek ve gelirini arttırmak isteyen firmalara, sağlam ve ekonomik çözümler sunarak gelişme imkanı sağlar. Firmaların kullanımını için oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Windows'tan Linux'a, SQL Server'dan Oracle'a, C#'tan Java'ya kadar her işletim sistemini, dili, aracı ve çerçeveyi desteklemektedir. Windows Azure platformu; kullanıcılarına, bir bulut tabanlı geliştirme ortamı, depolama, hesaplama ve ağ altyapısı hizmetlerini geliştirmelerine olanak tanıyacak bir platform sunmaktadır.

### **3.3.2.2 Microsoft Onedrive**

Microsoft firmasının piyasaya sunduğu çevrimiçi dosya depolama ve paylaşma için yaratılmış bir bulut platformudur. 2014 yılının ocak ayında Microsoft'un İngiliz medya kuruluşu BSKyB ile olan isim hakkı davası sebebiyle İngiliz yüksek mahkemesini kararı sonucu BSKyB'nin kazanmasıyla Microsoft SkyDrive olan ismini bu hizmetin adını Microsoft OneDrive olarak değiştirmiştir. Kullanıcıların tek yapması gereken bir microsoft hesabı almaktır. Alınan bu hesap ile internet erişimi olan her yerden, her zaman OneDrive'a bağlanabilmektedirler. Halka açık olarak paylaşılan OneDrive dosyalarına erişim için üyelik gerekmemektedir.

### **3.3.3 Google**

Google ABD'de Larry Page ve Sergey Brin (Google Brothers) tarafından 1988 yılında kurulmuştur. Google Dünya'nın en büyük arama motorlarından biridir ancak Google, Adwords reklamlarından gelirinin büyük bir kısmını elde eder. Google'ın dünya çapında veri merkezlerinde bir milyondan fazla sunucuda çalıştığı, bir milyardan fazla arama isteğini işlediği ve kullanıcıları tarafından oluşturulan verinin gün başına yirmi dört petabyte olduğu tahmin edilmektedir.

### **3.3.3.1 Google Drive**

Google firmasının piyasaya sunduğu, bulut bilişim kullanarak çevrimiçi dosya depolama ve eşleştirme servisi görevini üstlenen parçasıdır. Google Drive üzerinden dokümanlar oluşturulabilir, paylaşılabilir, ve grup çalışmasına imkan veren platformlar kullanılabilir. Google Drive google hesabı oluşturan herkese 15gb alan vererek, kullanıcıya depolama ve drive'ın sunduğu diğer hizmetlerden faydalanma imkanı tanımaktadır. Akla gelebilecek her türlü dosya biçimi internet erişimi olan her yerden Google Drive'a yüklenip, istenilen her yerden ulaşılabilir.

### **3.3.3.2 Google Docs**

Google, herhangi bir ofis dokümanı, web arayüz üzerinden bir uygulama kullanarak, bu dosyalar üzerinde çevrimiçi bir şekilde çalışma imkanı verir. Bu hizmeti Google Docs üzerinden yapmaktadır. Hem bilgisayar üzerinden bir yükleme yapılabilme hem de herhangi bir tarayıcı ile bir dosya açabilme ve üzerinde çalışabilme imkanı sağlamaktadır. Google Docs, Google Drive ile iç içe çalışmaktadır. Bu sağlanan hizmet mobil, tablet veya bilgisayar üzerinden kullanılabilir. Bu kullanılan programların, kullanılan donanıma indirilmesi ve yüklenmemesi gerekmektedir.

### **3.3.3.3 Google Cloud Platform**

Google'ın bulut bilişim platform hizmetleri sunan parçasıdır. Google'ın kendi kullandığı altyapı üzerinden verdiği bir hizmettir. Bu verilen hizmette; PaaS, SQL ve No SQL, sanal makineler (VM), yığın veri çözümleri, uygulama hizmetleri gibi birçok hizmet mevcuttur. Google Cloud Platform üzerinde çok basit web sitelerinden çok karmaşık uygulamalara kadar birçok şey yapılabilir.

### **3.3.3.4 Google Cloud Print**

Google Cloud Print, bulut bilişim sektöründe ilginç konseptte sahip uygulamalardan biridir. Bu hizmet, internet üzerindeki herhangi bir şeyi yazdırmayı sağlamaktadır. Özellikle akıllı telefon ve tablet kullanan kullanıcılara ciddi fayda yaratmaktadır. Ev veya işyerindeki yazıcıları internete bağlayarak bu hizmetten faydalanmak mümkündür (Baun, Kunze, Nıms, Tai, 2011: 35).

### **3.3.4 Oracle**

Oracle, Microsoft'tan sonra Dünya'nın en büyük ikinci yazılım firmasıdır. Oracle bilişim sektöründeki oluşabilecek bir soruna kullanıcının rolü ne olursa olsun, bulut bilişimi kullanarak bir çözüm yolu getirmektedir. Oracle kurumlar için; yüksek performans, güvenilirlik , ölçeklenebilirlik , kullanılabilirlik , güvenlik ve mobiliteye sahip teknoloji sağlamaktadır. Genel ve özel bulut desteği sayesinde ise kullanıcılara seçme imkanı tanımaktadır. En dolu PaaS ve IaaS sistemlerini kullanıcılarına sunmaktadır. Oracle PaaS Platform en bilinen ürünüdür.

Oracle PaaS Platform, genel ve özel bulut servislerini uygulama geliştirme amacıyla, kullanıcılarına bir platform sunmaktadır. Bu sunulan platform geliştirilen uygulamaların dağıtımında da kullanılmaktadır. Oracle PaaS Platform, Oracle grid teknolojisini kendine baz alarak çalışmaktadır. Oracle PaaS platform; Oracle SOA Suite, Oracle BPM Suite, Oracle içerik yönetimi ve Oracle Web Center gibi bileşenleri de içermektedir (ORACLE, 2010).

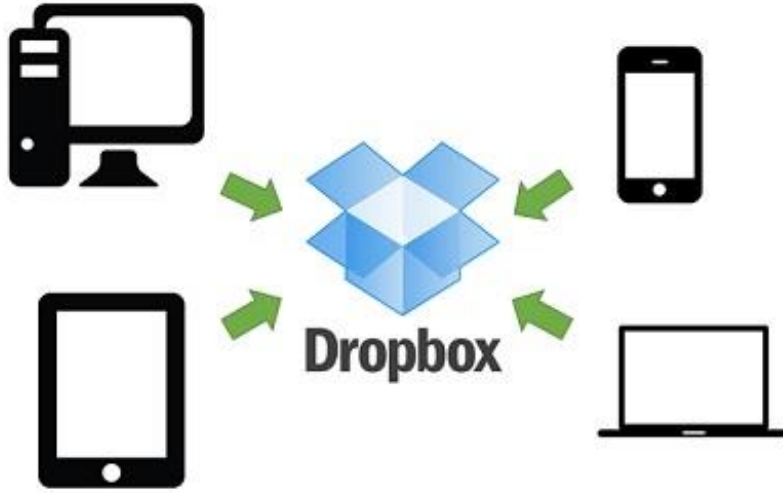
### **3.3.5 Dropbox**

Dropbox, kullanıcıya dosyalarını, videolarını ve fotoğraflarını en kolay şekilde taşımaya ve paylaşmaya olanak tanıyan servistir. 2007 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT)'nde okuyan iki öğrencinin; birden fazla bilgisayar üzerinde çalışmalarından dolayı, çalışma belgelerini sürekli e-posta atarak paylaşmaktan yorulması sonucunda Dropbox bulunmuştur. Bu iki öğrenci Drew Houston ve Arash Ferdowsi'dir. Gündelik hayatta artık insanların birden fazla internet erişimine sahip aygıtları vardır. Bilgisayar, akıllı telefon, tablet vb. Bu aygıtlar arasında veri alışverişi

yapmak Dropbox sayesinde çok daha basit bir hal almıştır. Çünkü Dropbox'ın felsefesine göre, bulut üzerinde bir klasör vardır. Ve bu klasöre hangi aygıttan olursa olsun bir dosya yüklendiği zaman, diğer aygıtlarda senkronize bir şekilde bu dosyaya ulaşma imkanı sağlayacaktır.

Örnek olarak, bir kullanıcı akıllı telefonu ile bir fotoğraf çektiğinde ve Dropbox'ına yüklediğinde bu fotoğraf otomatik olarak bu kullanıcının bilgisayarındaki Dropbox klasörüne gitmektedir. Eğer tableti varsa, ordaki Dropbox klasörüne gitmektedir. İşin özeti, bu kullanıcının sahip olduğu tüm donanımlardan bu fotoğrafa Dropbox üzerinden erişim sağlanabilmektedir. İnternet üzerinden bağlanılan sanal bir USB bellek olarak düşünülebilir. Üstelik Dropbox'ın, Windows, iOS, MacOS, Android sistemleri üzerinde çalışabilmesi kullanıcı açısından rahatlık sağlamaktadır. Dropbox'ın çalışabildiği cihazlar Şekil 19'da gösterilmektedir.

**Şekil 19:** Dropbox Hizmet Şeması



### 3.3.6 Orangescape

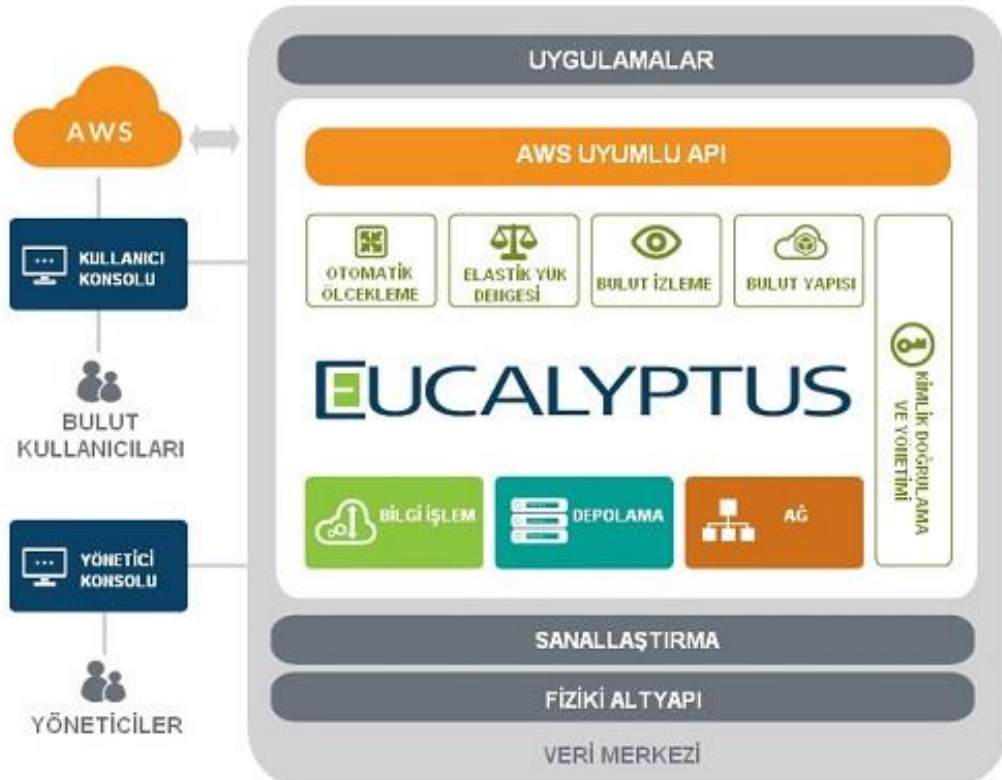
OrangeScape; 2003 yılında Hindistan'da kurulmuş, iş uygulamalarını basitleştirme yönünde çalışmalar yaparak bulut bilişim platformu sağlayan bir firmadır. 2008 yılında PaaS sistemlerine geçiş yapan firma, Cloud Apps, SaaS veya şirket içi dağıtım yapabilecek türde uygulamaları geliştirmek için modelleme odaklı görsel bir

geliştirme ortamı sunmaktadır.

### 3.3.7 EUCALYPTUS (Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems )

Mayıs 2008 yılında piyasaya giren EUCALYPTUS firması, açık kaynak kodlu bir yazılım olarak hizmet vermektedir. EUCALYPTUS uygulamalardaki iş yükünün değişimine göre, bilgi işlem havuzlarını, depolama alanlarını ve ağ yapılarını esnek bir yapıda tutarak değiştirmektedir. Bu özelliği avantaj yaratmaktadır. AWS ile birlikte çalışan bu yazılım, özel ve hibrit bulut oluşturma üzerine çalışmaktadır. 2012 yılında AWS ile imzaladığı sözleşmeyi duyurarak ortak çalıştıklarını göstermiş oldular. Java ve C yazılım dilleriyle oluşturulmuştur. EUCALYPTUS' un çalışma yapısı Şekil 20'de katmanlar halinde gösterilmiştir.

Şekil 20: EUCALYPTUS Bulut Bilişim Platformu



Kaynak: EUCALYPTUS, 2015

### 3.3.8 Clouduurk

Clouduurk, Ocak 2012 Türkiye'de sunucu altyapı hizmet sağlayıcılığı yatırımını gerçekleştirdiğini duyurmuştur. Clouduurk 72 sunucu ile bulut hizmeti vermeye başladığını ve bu hizmeti İstanbul Maltepe'de bulunan Anadolu Bilişim Veri Merkezi'ndeki sunucularını kullanarak verdiği bilinmektedir. Clouduurk'n sunduğu teknoloji küçük, orta ve büyük işletmelerin ciddi avantajlar kazanmasına olanak sağlamaktadır. şirketler sunucu ihtiyaçları olduğunda yeni sunucu almak yerine Clouduurk altyapısını kullanmayı tercih edebilmektedirler. Clouduurk şirketlerin taleplerine göre hizmet ve dağıtım sunmaktadır. Büyük lekli şirketler koşullarına göre belirli parçalarını buluta taşırken, bazen de tüm altyapılarını Clouduurk sunucu altyapısı üzerinde yarattıkları özel buluta taşıyabilmektedir. Bununla beraber Clouduurk, şirketlere mali açıdan da fayda sağlamaktadır. Diğer bulut firmalarında da olduğu gibi kullandığın kadar de mantığı Clouduurk firmasında da geçerlidir. Her işlem için harcanan kaynak ayrı ayrı hesaplanır ve kullanılmayan işlem kaynakları maliyet yaratmamaktadır (Aksoy, 2014: 8).

### 3.3.9 Bazı Servis Sağlayıcı Firmaların Karşılaştırılması

Bulut bilişim hizmetini sağlayan firmaların birbirleri arasında, sunulan servis modeli, dağıtım modeli ve fiyatlandırma gibi birçok konuda farklılıkları mevcuttur. Bu firmalar kendi firma politikaları doğrultusunda servis sağlayarak, kullanıcıya ürünlerini sunmaktadırlar. şekil 21'de bulut bilişim sektöründe büyük paha sahip, olan Amazon Web Services, Google Cloud Platform ve Microsoft Azure arasında temel bir karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmada 5 temel başlık incelenmiştir. Bu başlıklar :

- Servis Modeli
  - Dağıtım Modeli
  - Fiyatlandırma
  - Veritabanı Desteği
  - Çalışma Zamanı (Runtime)
- olarak sıralanmıştır.

**Şekil 21:** Servis Sağlayıcı Firmaların Karşılaştırılması

| SERVİS SAĞLAYICI | SERVİS MODELLERİ  | DAĞITIM MODELLERİ   | FİYATLANDIRMA (1vCPU VM) | VERİTABANI  | ÇALIŞMA ZAMANI   |
|------------------|---|---|--------------------------|---|--|
| <b>AMAZON</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>• IaaS</li></ul>                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Genel Bulut</li><li>• Hibrit Bulut</li><li>• Özel Bulut</li></ul> | 0.07\$ / saat            | <ul style="list-style-type: none"><li>• CouchDB</li><li>• Microsoft SQL</li><li>• MongoDB</li><li>• MySQL</li></ul>     | <ul style="list-style-type: none"><li>• .NET</li><li>• Java</li><li>• PHP</li><li>• Python</li><li>• Ruby</li></ul>                |
| <b>GOOGLE</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>• PaaS</li><li>• IaaS</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Genel Bulut</li></ul>   | 0.07\$ / saat            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Google Cloud SQL</li><li>• MySQL</li><li>• PostgreSQL</li><li>• NoSQL</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Go</li><li>• Java</li><li>• PHP</li><li>• Python</li></ul>                                 |
| <b>MICROSOFT</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• IaaS</li><li>• PaaS</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Genel Bulut</li></ul>   | 0.06\$ / saat            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft SQL</li><li>• MongoDB</li><li>• MySQL</li><li>• Oracle DB</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• .NET</li><li>• Java</li><li>• Node</li><li>• PHP</li><li>• Python</li><li>• Ruby</li></ul> |

Şekil 21 üzerinde gösterilen fiyatlandırmada, firmaların sunduğu tek çekirdekli sanal makinaların (VM) fiyatlandırmaları yer almıştır. Sunulan VM'lerin RAM gibi bazı diğer özellikleri farklılık gösterebilmektedir .

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### SANALLAŞTIRMA VE UYGULAMA SANALLAŞTIRMA

Günlük hayattaki son gelişmeler ile birlikte, internet kullanıcıları yazılımları masaüstü bilgisayarlarında çalıştırmak yerine ağ bağlantılı sunucular, depolama birimleri ve cihazlardan oluşan bulut bilişim sistemlerini kullanarak beklentilerini karşılayabilmektedirler. Bu beklenti karşılanırken kullanılan kaynakların sanallaştırılması, bu kaynakların en etkin şekilde kullanılabilmesini sağlamaktadır (Akın, 2014: 3).

#### 4.1 SANALLAŞTIRMA KAVRAMI

Sanallaştırma, bulut bilişimin en önemli unsurlarından biridir. Bir veri merkezinin fiziksel altyapısını, sanallaştırma teknolojisi ile çok sayıda sanal sisteme bölerek, kullanıcıların taleplerine göre birçok hizmet sunulabilmektedir.

##### 4.1.1 Sanallaştırmaya Giriş

Sanallaştırma, fiziksel bir kaynağı, kullanıcının ihtiyaçları doğrultusunda, paylaşılması veya birleştirilmesi sonucu kullanıcıdan, fiziksel kaynağın soyutlanmasıdır. Geleneksel bilgisayar ortamları, günlük yaşantıda sanallaştırılmış ortamlara dönüşmektedir. Bu dönüşüm bulut bilişimin yükselişine hız kazandırmıştır. Bir bilgisayar ortamının sanallaştırılması, kullanılan çeşitli donanım ve yazılım kaynaklarının bir havuz olarak yönetilmesi anlamına gelir. Kullanıcılar, uygulamalar sayesinde bu havuzu daha etkin ve verimli şekilde kullanılabilmektedir. Bilgisayar ortamlarının birçok bölümü sanallaştırılabilir. Bunlara örnek olarak; sunucular, işletim sistemleri, depolama aygıtları, masaüstü bilgisayarlar verilebilir. Sanallaştırmanın amacı her zaman; kullanıcılar ve uygulamalar arasında yönetimi merkezileştirmek, ölçeklendirmek ve mümkün olduğunca bilişim kaynaklarını etkin kullanmaktır (Hugos ve Hulitzky 2011: 51).

### 4.1.2 Sanallaştırma Kavramı Ve Tarihi

Sanallaştırma teknolojisi 1960'lı yıllarda başlamıştır. IBM firmasının sahip olduğu, System VM/370'i ve 1967'de bir önceki sistemi olan VM/360, bugün VM olarak bilinen sistem mimarisinin temellerini atmıştır. O yıllarda, bir ana bilgisayarın gücünün arka plandaki donanımı verimli bir şekilde paylaşarak çoklu yürütme imkanı sağlaması son derece önemliydi. VM/360'ın, fiziksel bir makinayı yönetebilme ve kaynaklarını aynı anda birden fazla kullanıcıya açabilme yeteneği vardı (Tsifountidis 2010: 8).

Sanallaştırma teknolojisi; endüstri ve bilim dünyasında, 1980 li yıllarda ana bilgisayarların bölünebilmesiyle gerekli işlevselliği sunarak gelişim katetmiştir. Ancak, çoklu görev özelliğine sahip işletim sistemleriyle donatılmış kişisel bilgisayarların ortaya çıkması ve donanım maliyetlerinde meydana gelen düşüş, sanallaştırmanın kullanımına darbe vurmuştur. X86 mimarisi, piyasaya çıkmış ve pazar üzerinde büyük bir hakimiyet kurmuştur. Ancak yeni bilgisayar mimarisi, sanallaştırmanın verimli olarak kullanılması için gerekli olan ideal Komut Kümesi Mimarisini (Instruction Set Architecture) sunamamıştır. Sonucunda ana bilgisayarlar, zamanla yerlerini kişisel bilgisayarlara bırakmaya başlamış,1980'lerin sonlarında sistem sanallaştırma neredeyse unutulmuştur (Tsifountidis, 2010: 8).

### 4.1.3 Sanallaştırmanın Avantajları

Sanallaştırma, bilgisayar sistemleri için çok ciddi faydalar sağlamaktadır. Kaynakların etkin kullanımı, enerji tasarrufu, hızlı dağıtım, geliştirilmiş bakım kapasitesi, izolasyon ve kapsülleme bunlardan bazılarıdır. Ayrıca sanallaştırma, uygulamaların bir sunucudan başka bir sunucuya; çalışırken, herhangi bir veri kaybı yaşamadan, esnek işyükü yönetimi sağlayarak ve hatta planlanmış bakımları yapılarak geçmesine olanak tanır (Antonopoulos ve Gilliam 2010: 6). Sanallaştırmanın sağladığı avantajlar şu şekilde sıralanabilir:

- Uyumluluk ve Yapılandırılabilirlik: VM'ler fiziksel bilgisayarlar gibi kendine ait donanım bileşimlerine, işletim sistemlerine ve uygulamalara sahiptir. Dolayısıyla herhangi bir uygulama çalıştırılmak istendiği zaman uygulamanın gerekliliklerine bakılarak VM şekillendirelebilmektedir. Bunun sonucunda

etkin kaynak kullanımı sağlanacaktır. Uygulamaların gereksinimleri farklı olabilir. Bazı uygulamalar depolama alanı isterken, bazı uygulamalar da daha farklı kaynakların gereksinimi duyabilirler.

- Sunucu ve Uygulama Birleştirme: Sanallaştırma yaparak, aynı anda birden fazla uygulamayı aynı sunucu üzerinden çalıştırmak mümkündür. Bu da kaynakların daha etkin kullanımını sağlayarak, verimliliği arttıracaktır.
- İzolasyon: Birden fazla VM'nin, üzerinde buldukları donanımın kaynaklarını kullansa dahi kendi fiziksel sunucusu üzerinde çalışıyormuş gibi çalışmaktadırlar. Yani, eğer bir VM'de bir hata meydana geliyor ve arızalanıyorsa, bu diğer VM'leri etkilememektedir.
- Arttırılmış Uygulama Kullanabilirliği: VM'ler, oluşturdukları kontrol noktaları sayesinde, herhangi bir çökme veya problem durumunda verdiği hizmete bunu yansıtmadan onarıma imkan tanır.
- Kapsülleme: VM'ler kendi donanım, işletim sistemi ve uygulamaları içermektedir. Bir kapsül içerisinde tutulan parça parça bileşenlere sahip sanal bilgisayarlar gibi. Bunun sonucunda sorumlu yöneticiler için daha kolay erişim, yönetim ve taşınabilirlik imkanı sağlamaktadır.
- Gelişmiş Cevap Verme Yeteneği: Kaynakların sağlanması, izlenmesi ve bakımının yapılması otomatik sistemlere oturtulmuştur. Ayrıca ortak kaynaklar önbellekte saklanır ve gerektiğinde tekrar kullanılabilir. Bu özellikleri sayesinde herhangi bir istek veya durum olduğu zaman sistem çok hızlı bir şekilde cevap verebilmektedir.

#### **4.1.4 Sanallaştırmanın Dezavantajları**

Sanallaştırma, bilgi ve teknoloji dünyasında, büyük gelişmelere ön ayak olmuş bir teknolojidir. Fakat her teknolojiye olduğu gibi sanallaştırmanın da bir takım dezavantajları vardır.

Bu dezavantajlar:

- İşletim sistemi ile donanım arasında katmanlar mevcuttur. Bu izole yapıdan dolayı gerçek zamanlı donanım performansından kayıplar yaşanabilmektedir.
- Sanallaştırmaya geçiş söz konusu ise, projenin başlangıcında zaman ve maliyet

gibi unsurları öne çıkmaktadır. Bu unsurların iyi planlanıp, projelendirilmesi gerekmektedir.

- Sanallaştırmaya geçiş olmadan önce, hali hazırdaki bilgi işlem altyapı kapasitesini iyi analiz etmek gerekir. Oluşturulacak sanal altyapının, çalışan altyapının işlevlerini kaldırabilecek güçte olması gerekir.
- Fiziksel donanımın arızalanması durumunda, sanallaştırma izole yapısına rağmen sıkıntı yaşayabilmektedir.
- Bazı eski uygulamalar, sanallaştırma imkanı tanımamaktadır. Çünkü bu uygulamalar, kendilerine özel donanımlara sahiptir ve bu donanımlar olmadığında işlevselliğini yitirmektedir.

## 4.2 SANALLAŞTIRMA TÜRLERİ

Birden çok sanallaştırma türü mevcuttur. Bunların temel türleri:

- Sunucu Sanallaştırma
- Depolama Sanallaştırma
- Ağ Sanallaştırma
- Yazılım Sanallaştırma

### 4.2.1 Sunucu Sanallaştırma

Sunucu sanallaştırmayı basit olarak tanımlamak gerekirse, tek bir fiziksel sistemin içerisini birden çok sanal sistem ile bölümlere ayırmak olarak söylenebilir. Bundan bir süre önce, bilgisayar sunucuları çoğunlukla bir işletim sistemi üzerine bir uygulama çalıştırılmaktaydı. Örnek olarak maaş hesapları, müşteri ilişkiler veya insan kaynakları sadece kendilerine ait sunucunun üzerine kurulu olup sadece organizasyondaki yetkili kişiler tarafından erişilebilmekteydi. Bu mantığın geçerli olduğu dönemde tüm sunucu kaynaklarını bu uygulamalara ayırmak gerekiyordu. Bu durumda, bazı uygulamaların bu sunucularda farklı işletim sistemlerini gerektirmesi sıkıntı yaratıyor, sunucular çalışmadan atıl vaziyette bekletiliyordu. Bu da alınan

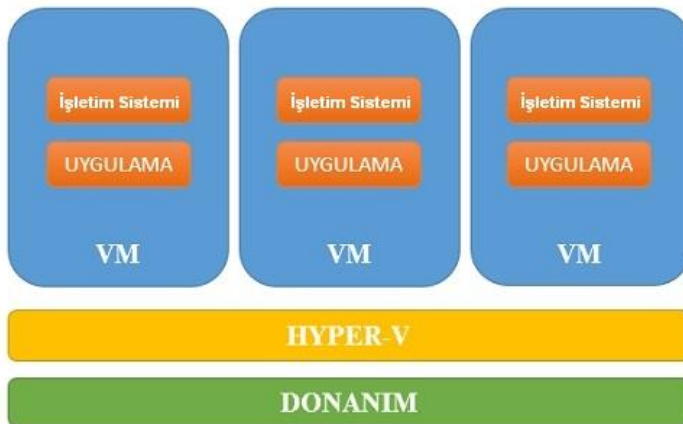
kaynakların etkin kullanılmaması anlamına geliyordu. Bu konuda yapılan çalışmalar sonucunda ve genel olarak kullanılan sunucuların toplam kapasitelerinin %20 sinin kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Yazılımlar bu kaynakların kullanımını değiştirmiştir. İnce bir kod katmanı (hyper-V) eklenerek sanallaştırma gerçekleştirilebilir. Meydana gelen organizasyonda çoklulaştırılmış sunucular bir havuzda toplanır. Sunucuların sağladığı bilgisayar gücü paylaşımına açılarak kullanılmaktadır ve her uygulamanın ihtiyacı olan parçaları birleştirmektedir. Bir başka deyişle, tek bir fiziksel sunucu birden fazla VM'yi içinde barındırabilir (Hugos ve Hulitzky, 2011: 50).

Sunucu sanallaştırma 3 türüdür. Bunlar:

- Tam sanallaştırma da, konuk bilgisayarın işletim sistemi modifiye edilmemiştir. Ayrıcalıklı talimatlar Hiper-V katmanı tarafından cevaplanır
- Yarım sanallaştırma da, konuk bilgisayarın işletim sistemi modifiye edilmiştir ve Hyper-V katmanına hiper çağrılar yaparak çalışmaktadır..
- Donanım Destekli Sanallaştırma da, modifikasyon ara işlemcide ek ayrıcalıklar tanınarak yapılır, hyper-V katmanı modifikasyon işlemleriyle uğraşmadan, doğrudan modifiye edilmiş işleme hazır bilgisayarlar ile bağlantı kurmaktadır.

Hyper-V katmanı sunucu üzerindeki kaynakların dağıtımını üzerinde tam kontrole sahiptir. Uygulamaların ihtiyaçlarına göre sunucu kaynaklarını yönetmektedir. Hyper V katmanı, sanal sunucu mimarisinde Şekil 22' de görüldüğü üzere donanım ile VM'ler arasında yer almaktadır.

**Şekil 22:** Sunucu Sanallaştırma Mimarisi

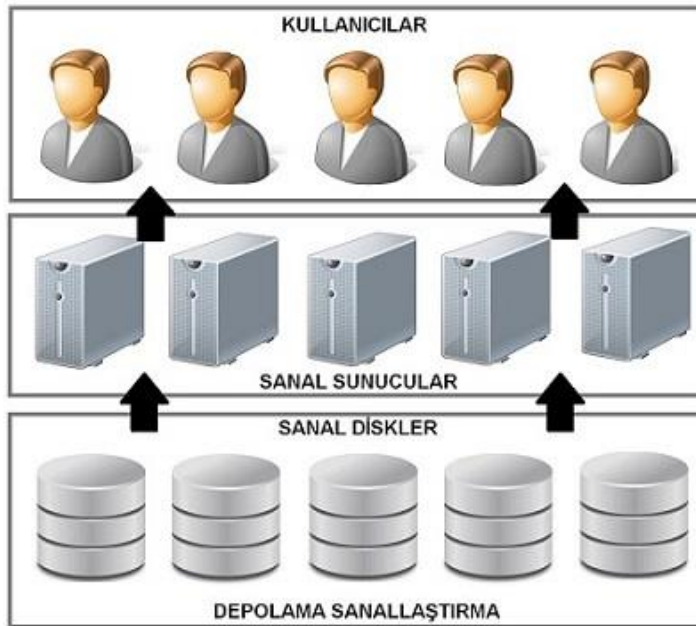


Sanallaştırma sayesinde, bulut bilişim çözümleri sunan firmalar, bu hizmeti satın alan firmalara maliyetler üzerinde ciddi tasarruf sağlamıştır. Özel bulut modelinde, çok sayıda sunucu ve depolama birimi sanallaştırılmış altyapı kullanmaktadır. Böyle bir altyapıyı kullanan firma çalışanlarının, kullandığı uygulamalar, belirli bir sunucu veya depolama alanına kalıcı olarak atanmamış olur. Sanallaştırma altyapısı sayesinde, bu tür veri merkezleri kaynakları etkin şekilde dağıtarak maksimum fayda sağlayarak hizmet vermektedir. Kaynak ihtiyacı olan yerlere kaynakları dağıtarak esnek bir yapıda çalışmaktadır. Önemli olan nokta boşta sunucu bırakmamak, elde bulunan kaynakları en aktif şekilde yönlendirerek hizmet verebilmektir.

#### 4.2.2 Depolama Sanallaştırma

Bilgisayar depolama sistemlerinde, sanallaştırma daha fonksiyonel bir yapıyı kullanıcılarına sunmaktadır. Depolama sanallaştırması ile birden fazla depolama biriminin birleştirilerek, tek bir depolama birimi olarak gösterilebilir. Bunun sayesinde depolama alanı sınırları birleştirilmiş ve çok büyük boyutlarda depolama alanını elde tutmak mümkün olmuştur. Şekil 23'de depolama mimarisinin genel hatları verilmiştir.

**Şekil 23:** Depolama Sanallaştırmanın Genel Mimarisi



Bulut bilişim, depolama alanı konusunda kullanıcılarına çok büyük avantaj sağlamaktadır. Bulut bilişim firmalarının veri merkezlerinde kullanılan depolama birimleri kullanıcı taleplerine göre birleştirilmekte ve oluşturulan sanal depolama alanlarını kullanıcıya bir hizmet olarak sunulmaktadır. Herhangi bir altyapı gereksinimi duymadan kullanıcılar kendi donanımları üzerinden, oluşturulmuş sanal sunucu ve sanal depolama aygıtlarından yararlanmaktadır. Depolama sanallaştırması, sunucu sanallaştırması için bir alt koşuldur.

### 4.2.3 Ağ Sanallaştırma

Dünya'nın önde gelen sanallaştırma firmalarından biri olan VMWare' e göre ağ sanallaştırma, *“Yazılımdaki fiziksel bir ağın tümüyle yeniden üretimidir. Sanal ağlar, fiziksel bir ağ ile aynı özellikleri ve garantileri sunmakta ve ayrıca hem eski hem de yeni uygulamalar için hızlı tedarik, kesilmeyen dağıtım, otomatikleştirilmiş bakım ve destek gibi sanallaştırmaya özgü işletim faydaları ve donanım bağımsızlığı da sağlamaktadır.”* olarak tanımlanmaktadır (WMWARE, 2015).

Sanallaştırılmış bir ağ yapısı, fiziksel bir ağ yapısının sunduğu tüm olanakları sunmaktadır. Mantıksal bağlantı noktaları, anahtarlar, yönlendiriciler, yük dengeliyiciler, güvenlik noktaları, VPN'ler ve daha fazlası örnek olarak verilebilmektedir.

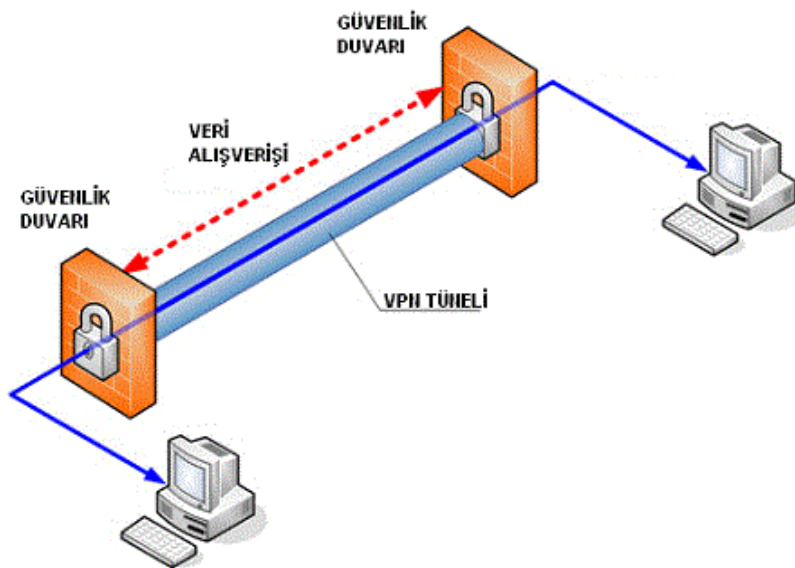
Ağ sanallaştırmasının bazı türleri mevcuttur. Bunlar:

- Sanal LAN (VLAN), Sanal yerel alan ağı anlamına gelmektedir. Virtual Local Area Network'un kısaltmasıdır. VLAN, yerel ağ içerisini anahtarlarla bölerek, çalışma grupları oluşturmaktadır. IEEE 802.1Q standardında tanımlanmıştır. VLAN, kullanıcılarına yayın (broadcast) üzerinde, trafiği azaltarak fayda sağlar. Bu sayede kullanıcıların bant genişliğine binen yük azalmaktadır. Yerel ağların performanslarının da artmasına sebep olmaktadır. VLAN paylaşılan bir fiziksel ağ içerisinde bağımsız ve izole ağlar oluşturmak için güvenli bir yöntemdir.
- Sanal IP (VIP), birden çok sunucuyu ve domain ismini arasında paylaşan bir

IP adresidir.Virtual Internet Protocol' un kısaltmasıdır. Sanal IP adresleri, bir ağ arayüzü üzerinde oluşan bağımlılığı ortadan kaldırır. Esnek bir yapı sunar. Çalışma biçimi UDP veya TCP protokolleri ile ilişkilendirilebilmektedir. Birden çok gerçek sunucuya atama yapılabilir.

- Sanal özel ağ (VPN), farklı konumlardaki ağlara erişim sağlamaya yarayan sanal bir ağ yapısıdır.Virtual Private Network'un kısaltmasıdır. Bu yapının amacı, güvenli olmayan bir ağ yapısından diğerine yapılan transferi izole etmek ve güvenliği sağlamaktır.VPN'in oluşturduğu sanal yapı, fiziksel olarak bağlıymış gibi görünür ve işlevselliğini kaybetmez. VPN istemcisi, bağlantı kurmak istediği kaynakla sanal bir bağlantı kurar, kaynak ya da uzaktan erişime geçmek istediği sunucu kimlik bilgilerini kontrol eder ve onayladıktan sonra VPN istemcisiyle uzaktan erişime geçtiği sunucu arasında bağlantı kurulur. Veriler, akış sırasında üst bilgi kullanılarak kapsülendirilir. Üst bilgi verilerin bitiş noktasına erişimleri için paylaşılan veya ortak ağ üzerinden yönlendirme bilgileri sağlamaktadır. Özel ağ bağlantısını taklit etmek için transfer edilen veriler şifrelenir. Bu sayede ortak ağ üzerinden elde edilen veriler okunamaz ve güvenlik sıkıntısı yaşanmamış olur. Anlatılan VPN hizmetinin mimari yapısı Şekil 24'te gösterilmiştir.

**Şekil 24:** VPN Hizmet Mimaris



Kaynak: Vpnnedir.Org, 18.04.2015

### 4.3 UYGULAMA SANALLAŞTIRMA

Günlük yaşantıda, normal kullanıcı yada yöneticilerin en büyük bilişim sıkıntılarında biri bilgisayarlarına yüklemiş oldukları programlardır. Bu program sayısı arttıkça donanım gücü zayıf olan bilgisayarlar sıkıntı yaşamaktadırlar. Aynı zamanda, teknolojinin ilerlemesi sonucunda, yazılım şirketleri programlarını satmak adına daha detaylı ve ağır programlar geliştirmektedir. Dolayısıyla bu programların çalıştırılabilmesi için bilgisayarlarında donanımlarının artırılması gerekmektedir. Uygulama sanallaştırma ve bulut bilişim tam olarak burada güçlerini birleştirerek bu olaya çözüm sunmaktadır.

Uygulama sanallaştırması, uygulamaları kapsülleyerek izole bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır. Potansiyel çakışmaları ve dağınıkları önleyen, merkezi bir şekilde yönetilen bir sanallaştırma türüdür. Sanallaştırma katmanının görevi, uygulama ile işletim sistemi arasında bir kanal oluşturmaktadır. Bu sayede uygulamalar için izole bir ortam hazırlanmış olur. Aynı uygulamanın farklı versiyonları bile bu ortamda izole bir şekilde birbirlerine engel olmadan çalışabilmektedir.

Uygulama sanallaştırma, bulut teknolojilerini etkili bir sistem olarak ortaya çıkartmıştır. Bulut sunucuları üzerine kurulan uygulamalar, sanallaştırılarak kullanıcıya sunulmaktadır. Kullanıcının ekranın sadece programın arayüzü gelmektedir. Bu sayede kullanıcı, işlemci gücü, RAM ve harddisk gibi donanımlardan yüksek performans beklemeyecektir. Aynı zamanda uygulama istemci bilgisayarın işletim sisteminde bağlı kalmayacaktır. Sanallaştırılan uygulamalar bulut sunucuları üzerinde çalışacak, bulut sunucularının işlemci gücü, RAM ve harddisk gibi donanımsal özelliklerini kullanacaktır. Bu sayede kullanıcıya etkin, takılmayan, çakışma riski olmadan, düşük donanımla yüksek performans imkanı sağlanmış olacaktır. Uygulama sanallaştırmanın mimari yapısı Şekil 25'te gösterilmiştir.

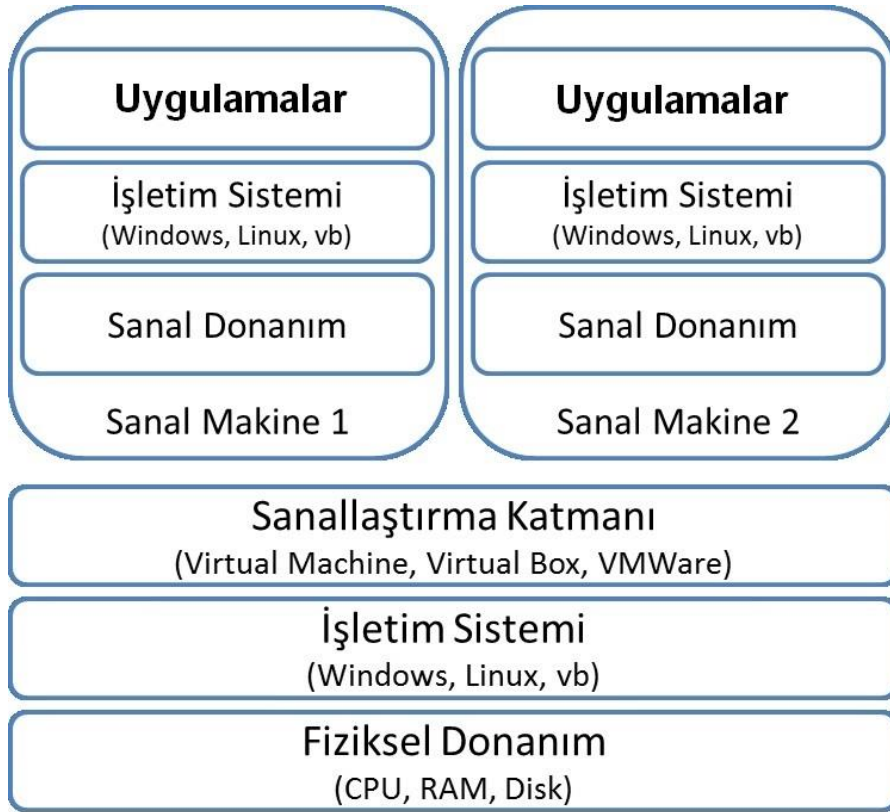
Uygulama sanallaştırmanın faydalarına gelecek olursak:

- İşletim sistemine karşı bağımsızlık sağlamaktadır. Windows uyumlu bir programın Linux üzerinde çalıştırılabilmesi gibi.
- Kapsüllemiş yapısı, anabilgisayar için bir güvenlik unsuru olabilmektedir.

Sanallaştırılan uygulamanın virüslü veya bozuk olması ana bilgisayara zarar verme riskini de ortadan kaldıracaktır.

- Kaynak kullanımında tasarruf sağlayacaktır.
- Kullanıcının kullandığı bilgisayarın yüksek donanımlı olma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır.
- Uygulamanın taşınması, üzerinde esneklik sağlamaktadır.

**Şekil 25:** Uygulama Sanallaştırma



Kaynak: Aksu, 2013: 11

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### YBSBULUT

YBSBULUT; Türkiye'deki YBS bölümlerinin bilişim kaynaklarının birleşerek, akademik amaçlı programların kullanımını hedefleyen bir bulut bilişim platformudur. Bu platformun detayları bu bölümde anlatılmaktadır.

YBSBULUT; herhangi bir hazır şablon kullanılmadan, bu tez kapsamında geliştirilmiştir. Adlandırma araştırmaları sonucunda YBSBULUT ismi bulunmuş ve benimsenmiştir.

#### 5.1 YBSBULUT MODELİ

YBSBULUT modeli, akademik alanda fayda sağlayabilecek bir platformdur. Genel olarak Türkiye'deki üniversitelere bakıldığında, kullanılan bilgisayarların donanımlarının çok da kuvvetli olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla akademik programların verimli ve hızlı çalışması güçleşmektedir. Hem donanım konusunda yardımcı olabilmek, hem de bulut bilişimin maliyet ve çeşitli diğer avantajlarından faydalanabilmek amacıyla YBSBULUT modeli oluşturulmuştur.

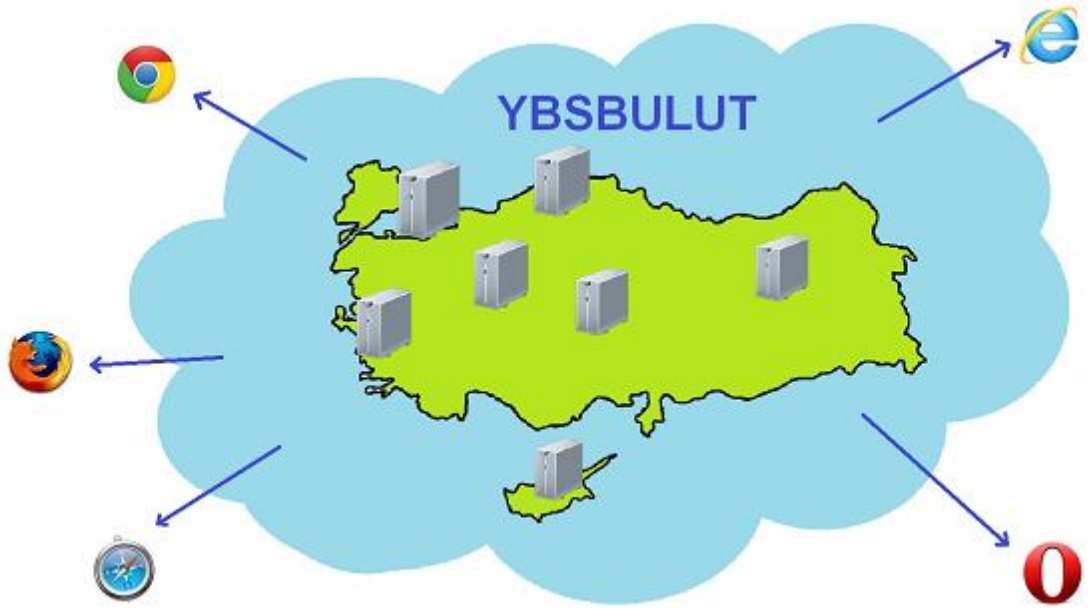
##### 5.1.1 YBSBULUT Tanımı

YBSBULUT, Türkiye'deki üniversitelerin YBS bölümlerinin kaynaklarının birleşimi ile oluşan bir bulut hizmetidir. Oluşturulan bulutta, esas amaç program havuzu yaratarak akademik kullanım sağlamaktır. Bu tez kapsamında geliştirilen uygulamayla üniversitelerdeki donanım ve yazılım sıkıntısının önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

YBSBULUT modeline göre, Türkiye'deki YBS bölümlerinin sunucuları kullanılarak bir bulut bilişim platformu oluşturulmuştur. Bu platformda üniversitelerin katkıları ile akademik kullanıma uygun programlara yer verilmiştir. Her bir üniversitenin bir sorumlusu olacaktır ve bu sorumlu aracılığı ile platforma program eklenebilecektir. Bu oluşturulan program havuzuna erişim, web tarayıcılar üzerinden gerçekleşecektir ve bir kullanıcı profili oluşturulduktan sonra, program havuzu kullanıcı girişi ile kullanıma açılacaktır.

YBSBULUT sayesinde yazılım yüklemek, güncellemek ve bakım yapmak gibi sorunlardan kurtulunmuş olunacaktır. Daha da önemlisi kullanıcının bilgiye ulaşımı kolaylaşacaktır. Platforma bağlanmak için bir web tarayıcı olması yeterlidir. Şekil 26'da genel yapı gösterilmiştir. Türkiye'de yer alan YBS bölümlerinin sunucuları tek bir bulut içerisinde yer almaktadır.

**Şekil 26:** YBSBULUT Genel Yapı

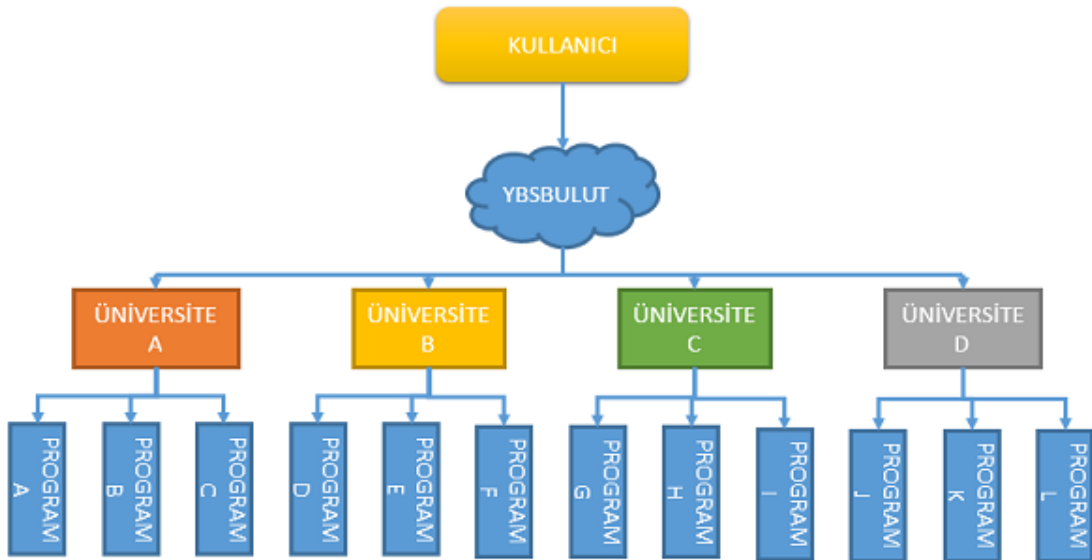


### 5.1.2 YBSBULUT Hizmet Yapısı

YBSBULUT modeli, bulut bilişim hizmet modellerinden PaaS hizmet modelini baz almıştır. PaaS modelinin temelinde kullanıcı için bir platform hazırlanır ve kullanıma sunulur. YBSBULUT'a ulaşmak son derece kolaydır. İnternet bağlantısına sahip olan bir bilgisayar aracılığı ile uygulama üzerinde çalışma yapılmasına olanak tanıyacaktır. YBSBULUT'a üniversitelerin katılımıyla gelişim sağlanacaktır. Üniversitelerin bu platforma göstereceği ilgi alaka, oluşturulan bulutun büyüklüğünü belirleyecektir.

YBSBULUT'un verdiği hizmetin şematik gösterimi Şekil 27'de yapılmıştır. Kullanıcı ilk olarak YBSBULUT'a web üzerinden giriş yapmalıdır, giriş yapıldıktan sonra platforma bağlantı gerçekleşmiş olacaktır. İster üniversitelerin alt başlıklarından ister doğrudan YBSBULUT program havuzundan, uygulamalara erişim sağlamak mümkündür. Program havuzuna erişim sağlandıktan sonra, istenilen program indirilmeden doğrudan web tarayıcı üzerinde çalışacaktır. Bu kullanılan programlar bulut sunucularında yüklü olup orada çalıştıkları için kasma, donma ve kullanılan donanımı zorlama gibi bir durum yaratmayacaktır.

**Şekil 27:** YBSBULUT Hizmet Yapısı



### 5.1.3 YBSBULUT Kullanıcı Algoritması

YBSBULUT akademik alanda kullanıcıya maksimum fayda sağlamak için tasarlanmıştır. Bu maksimum fayda sağlanırken izlenen algoritmik yapı bu bölümde gösterilmiştir. YBSBULUT platformunun kullanıcılarına sunulan algoritmik yapı aşağıda anlatılmıştır.

YBSBULUT platformunu oluşturulan algoritmik yapı 15 adımdan meydana gelmiştir. Karar noktaları işlem noktaları gibi bir çok döngü yapısı mevcuttur. Fakat ana sistem basit ve kullanışlıdır.

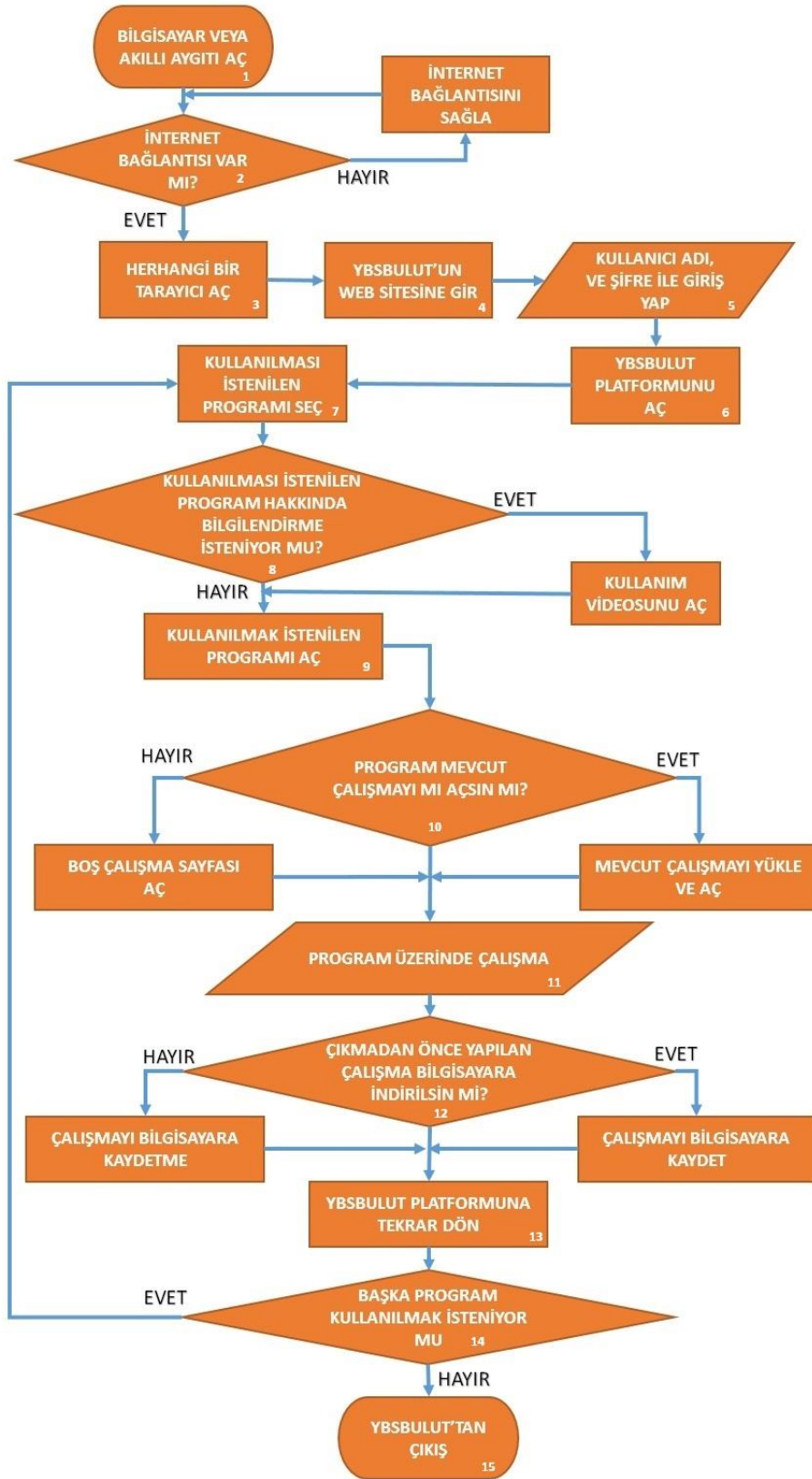
YBSBULUT'un algoritmik yapısını adım adım incelemek gerekirse;

1. YBSBULUT platformuna giriş yapabilmek için bir bilgisayara ihtiyaç vardır. Sahip olunan donanımın işletim sisteminin (Windows, Linux, MacOS ) farklılığı uygulamanın kullanılmasına engel olmamaktadır.
2. Gerekli olan donanım sağlandıktan sonra ihtiyaç duyulan ikinci şey internet bağlantısıdır. Bulut bilişimin olmazsa olmazı olan internet ana şartlardan biridir. Farklı sunuculardaki bilgilere ve programlara ulaşabilmek için internet bağlantısı gereklidir. İnternet bağlantısı olmayan cihazlar YBSBULUT'tan faydalanamamaktadır. İnternet bağlantısı sağlanana kadar bu adım tekrar etmektedir.
3. İnternet bağlantısı sağlandıktan sonraki adım bir web tarayıcının açılmasıdır. Herhangi bir web tarayıcısı olabilir. Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, İnternet Explorer bunlara örnek verilebilir.
4. Web tarayıcısının açılmasının ardından yapılacak işlem, YBSBULUT'un web sitesine girilmesidir. Açılan web sitesi hizmetin sağlanacağı internet sitesidir.
5. YBSBULUT sitesine giren herkes bu hizmetten faydalanamaz. Bu hizmetten faydalanmak için, bu siteye giriş yapması gerekmektedir. Kullanıcılara okullar tarafından verilecek olan bir sanal kimlik, sisteme giriş yapabilmelerine olanak tanıyacaktır.
6. YBSBULUT platformuna giriş yapan kullanıcı artık YBSBULUT'un hizmetlerinden faydalanabilmektedir. İster YBSBULUT bölümünden isterse ÜNİVERSİTELER bölümünden program havuzuna erişim mümkündür.
7. YBSBULUT program havuzuna giren kullanıcıların önüne şimdilik 2 ana program tahsis edilmiştir. Bu programlardan biri Libre Office, diğeri ise PSPPP istatistik programıdır. Libre Office programı altında; Writer (Word benzeri), Calc (Excel benzeri), Impress (Powerpoint benzeri), Draw (Paint Benzeri), Math, Base (Access Benzeri) isimlerine sahip 6 program bulunmaktadır. Bu programların herhangi birini kullanmak mümkündür. Bu programlar sunucu üzerinde çalıştığından kullanılan donanıma indirmek ve yüklemek gerekmemektedir.
8. Kullanıcı kullanmak istediği programı seçti, fakat bu program hakkında herhangi bir bilgiye sahip değil. YBSBULUT bu aşamada kullanıcılara youtube kanalı ile bu programlar hakkında eğitim videolarına erişim

sağlamaktadır. Dolayısıyla programı öğrenmek, kullanmak isteyen kullanıcılara farklı olanaklar da sunulmuş olmaktadır.

9. Kullanıcı eğitim videosu seçeneği ile ilgili kararı verdikten sonra programı açarak kullanıma başlayabilmektedir. Programlar web tarayıcı içerisinde çalışacaktır.
10. Program açıldıktan sonra, bu programa ait daha önceden herhangi bir donanımda oluşturulmuş bir çalışmayı kullanılan programın uzantısına sahip olması koşuluyla, YBSBULUT üzerinde bu çalışmayı açmak mümkündür. Çalışma, program sayfasının alt kısmındaki menüsünden yüklenerek uygulama üzerinde çalışabilmektedir.
11. YBSBULUT'ta açılan boş çalışma veya daha önceden oluşturulmuş olan çalışma üzerinde çalışmak ve bu çalışmaları geliştirmek mümkündür. Bu aşamada istenilen çalışma açılır ve hizmete sunulur.
12. Alınan hizmet sonunda kullanıcı çalışmasını tekrar indirmek isteyebilir. Bu aşamada tam olarak da bu hizmet verilmektedir. Kullanıcı çalışmasının en son halini kendi donanımına indirerek saklayabilir. YBSBULUT platformu kullanıcıların çalışmalarını saklamaz. Hizmet sonunda eğer uygulamadan çıkış yapılırsa, çalışma silinir ve tekrar erişim sağlanamaz. Dolayısıyla eğer bir çalışma üzerinde geliştirme yapılmışsa, kullanıcı çalışmaya tekrar erişim sağlayabilmek için mutlaka çalışmayı indirmelidir.
13. Kullanılan uygulamadan çıkıldıktan sonra kullanıcı tekrar program havuzuna yönlendirilir. Kullanıcı eğer tekrar bir program kullanmak istiyorsa bu aşamada gerçekleştirecektir.
14. Kullanılan programdan çıktıktan sonra tekrar aynı programa veya başka bir program üzerinde çalışmak mümkündür. YBSBULUT platformundan çıkış yapılmadığı takdirde, platform kullanıcıya talepleri doğrultusunda hizmet vermeye devam edecektir.
15. Kullanıcı kullanmak istediği programları kullandıktan sonra, YBSBULUT platformundan çıkış yaparak hizmeti sonlandırmaktadır. Kullanıcı istediği takdirde YBSBULUT platformuna 7/24 erişim sağlayabilmektedir.

Şekil 28: YBSBULUT Kullanıcı Algoritması



YBSBULUT'un algoritmik yapısı bu şekildedir. Bu yapı kullanıcı istediği sürece tekrar eder. Bu yapının şekil üzerinde gösterimi yukarıda Şekil 28 üzerinde gösterilmiştir. Yapılan gösterim algoritma diline uygun yapılmıştır.

YBSBULUT sayesinde akademik alanda bulut bilişimi de kullanarak ciddi bir fayda sağlanacağı düşünülmektedir. Geliştirilmeye çok açık bir platformdur. YBSBULUT'un bünyesinde bulunan programların çeşitliliği zamanla ve taleple artacaktır. Üniversitelerin bölümlerinin birbirinden farklı birçok akademik programa ihtiyacı vardır. Bu programların çalışması için yüksek donanıma sahip cihazlara yatırım yapmak yerine, bulut bilişime yatırım yaparak daha uygun rakamlara daha kaliteli ve hızlı hizmet alabilmek mümkündür.

#### **5.1.4 YBSBULUT Üzerinde Yer Alan Programların Lisanslandırılması**

YBSBULUT'ta şu aşamada yer alan programlar açık kaynak kodlu ve ücretsiz programlardır. YBSBULUT geliştirme sürecinde bulunduğu için bu şekilde bir strateji izlenmiştir. Doğaldır ki platformda yer alan uygulamalar lisanslı uygulamalar da olabilir. Alınacak lisanslar ile birlikte kullanıcının kullanımına sunulabilir. Hatta oluşturulan profiller üzerinden kullanıcı taleplerine göre bir lisanslandırma çalışması da planlanmaktadır. Dolayısıyla bu noktada önemli olan tek bir durum vardır, bu da kullanıcının talepleri ve YBSBULUT platformuna olan ilgisidir.

YBSBULUT platformunda şu aşamada yer alan programlar:

1. Libre Office
  - a. Writer (Word Benzeri)
  - b. Calc (Excel Benzeri)
  - c. Impress (Powerpoint Benzeri)
  - d. Draw (Paint Benzeri)
  - e. Math
  - f. Base (Access Benzeri)
2. PSPP (SPSS Benzeri)

Bu programlar YBSBULUT platformuna giriş yapılarak kullanıcıya sunulmuştur. Bu uygulamalar, Türkiye'nin tüm üniversitelerinde kullanıma sunulabilir. Öğrencilerin ve öğretim görevlilerinin, giriş yaparak bu uygulamaları

herhangi bir donanıma indirmeden web üzerinden kullanması, akademik alanda fayda yaratacaktır.

YBSBULUT platformu UBUNTU işletim sistemi üzerine kurulmuştur. Bunun ana sebebi ise, UBUNTU işletim sisteminin açık kaynak kodlu olması ve kullanıcı dostu yapısıyla Linux işletim sistemleri arasında farklı bir yere sahip olmasıdır. Bünyesinde yer alan programların da açık kaynak kodlu olması lisans konusunda bir sıkıntı yaratmadan kullanılabilmesini mümkün kılmaktadır. Fakat bu sistem Microsoft Windows tabanlı olarak kurularak, sadece Windows gerektiren lisanslı programları da destekleyebilmektedir. Önemli olan nokta burada kullanıcının hangi programları talep ettiğidir.

## 5.2 YBSBULUT PLATFORMUNUN BÖLÜMLERİ

YBSBULUT platformu 4 ana bölümle kullanıcıya hizmet vermektedir.

Şekil 29’da bu bölümlerin platformdaki yeri gösterilmiştir. Bu bölümler:

1. YBSBULUT
2. YBSBULUT NEDİR?
3. ÜNİVERSİTELER
4. İLETİŞİM

Şekil 29: YBSBULUT Bölümleri

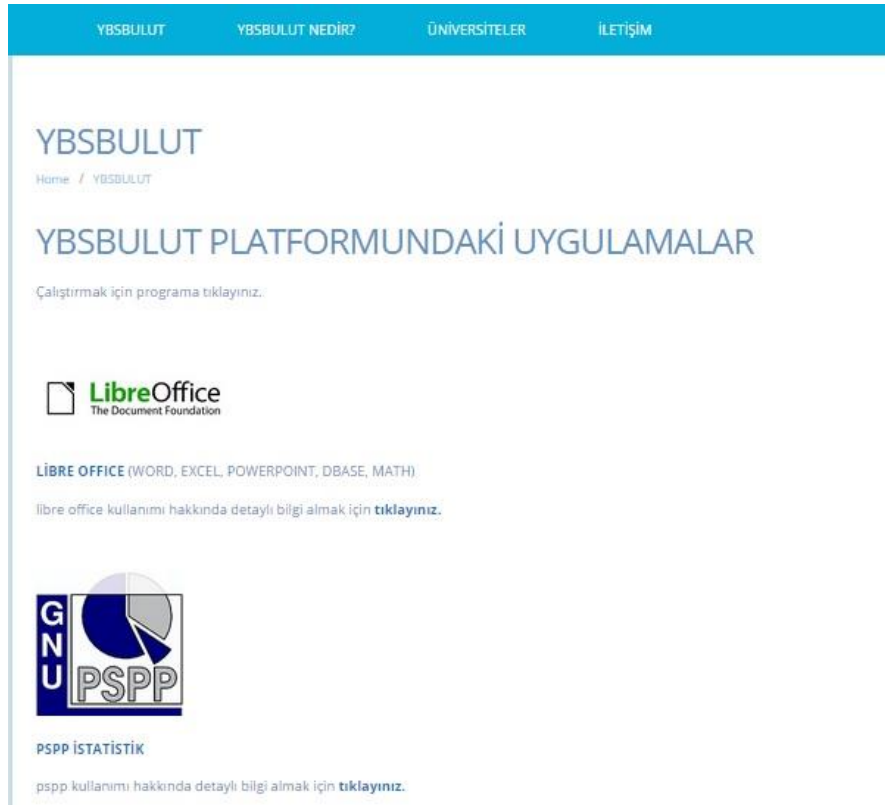


YBSBULUT'un ana menüsü üzerinde yer alan sosyal ağ linkleri de mevcuttur. Bu linkler sayesinde YBSBULUT sosyal medya üzerinden takip edilebilmektedir. Sosyal medyanın YBSBULUT'un gelişmesinde önemli bir rolü olacaktır. Hem platformun bilinirliğini arttırmak hem de sosyal medya üzerinden geri dönüşler alınarak platformun geliştirilmesi mümkün olacaktır.

### 5.2.1 YBSBULUT

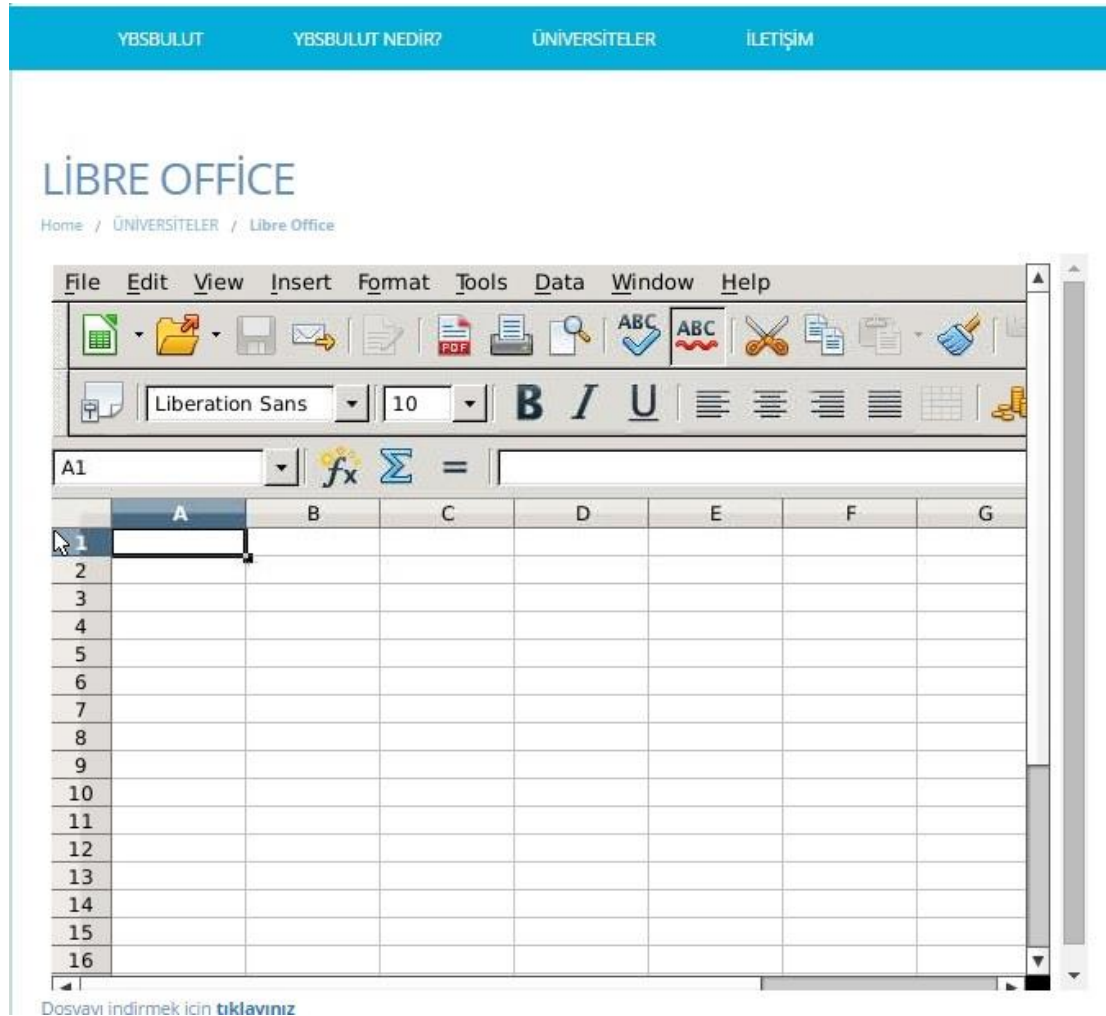
Platformun ilk bölümü olan YBSBULUT'ta program havuzu mevcuttur. Platformda yer alan programlara bu bölümden erişim sağlamak mümkündür. Aynı zamanda platformda yer alan programların kullanımı hakkında detaylı bilgi veren videolarda paylaşılmıştır. Yani eğer bir program kullanılmak isteniyor fakat kullanımı hakkında zorluklar yaşıyorsa, bu program hakkında bu videolar izlenerek bu zorlukların üstesinden gelinebilmektedir. Şekil 30'da YBSBULUT menüsüne girildiğindeki alan gösterilmektedir.

Şekil 30: YBSBULUT



YBSBULUT'ta yer alan programlara incelendiğinde; ilk olarak Libre Office ile karşılaşılmaktadır. Libre Office, Microsoft Office için açık kaynak kodlu ücretsiz bir uygulamadır. Libre Fransızca'da özgür anlamına gelmektedir. Bunu temel alarak ücretsiz ve açık kaynak kodlu olarak piyasaya sunulmuştur. Aynı zamanda, LibreOffice değişik donanım mimarilerinde ve Microsoft Windows, Mac OS X ve Linux gibi birçok işletim sisteminin altında çalışabilmektedir. Şekil 31 ve Şekil 32'ye bakıldığında Libre Office'in Calc ve Writer uygulamalarının YBSBULUT platformunda çalışma biçimi görülmektedir.

**Şekil 31:** Libre Office Calc Görünümü

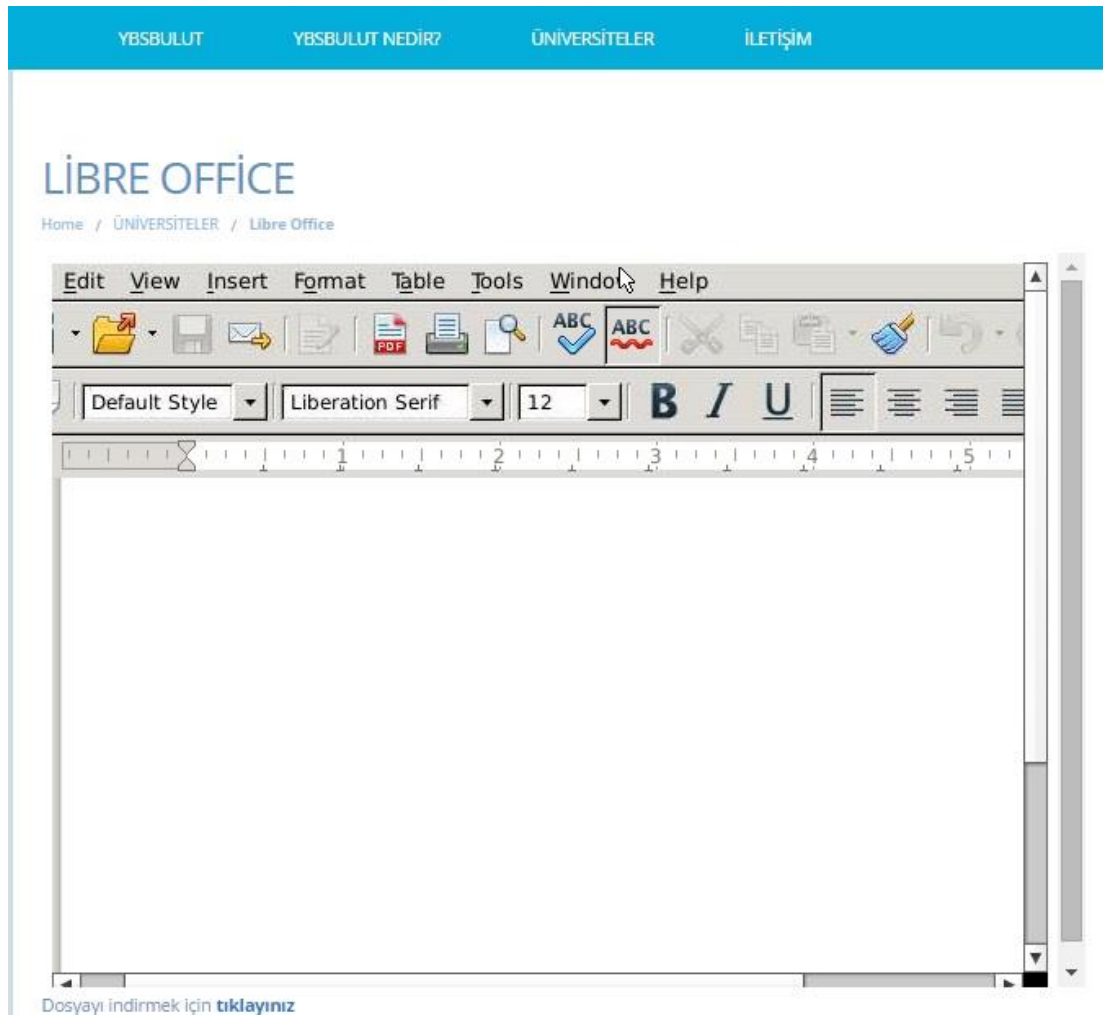


Calc, Microsoft Excel'in bir benzeridir ve uygulamanın başlıca özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

- Microsoft Excel ile uyumlu bir şekilde çalışmaktadır. Alınan Excel belgelerini açabilen bu program, tekrar aynı biçimde kaydedebilmektedir. Calc ile sıfırdan hazırlanan belgeler de Excel biçiminde kaydedebilmektedir.
- Akıllı Toplama Düğmesi mevcuttur. Kullanılan içeriğe göre uygun olan toplama fonksiyonu ya da alt toplam fonksiyonunu otomatik olarak yerleştirebilir.

Libre Office'in Microsoft Word alternatifi uygulaması Writer'dır. Şekil 32'de Writer'ın YBSBULUT platformundaki görünümü gösterilmiştir.

**Şekil 32:** Libre Office Writer Görünümü

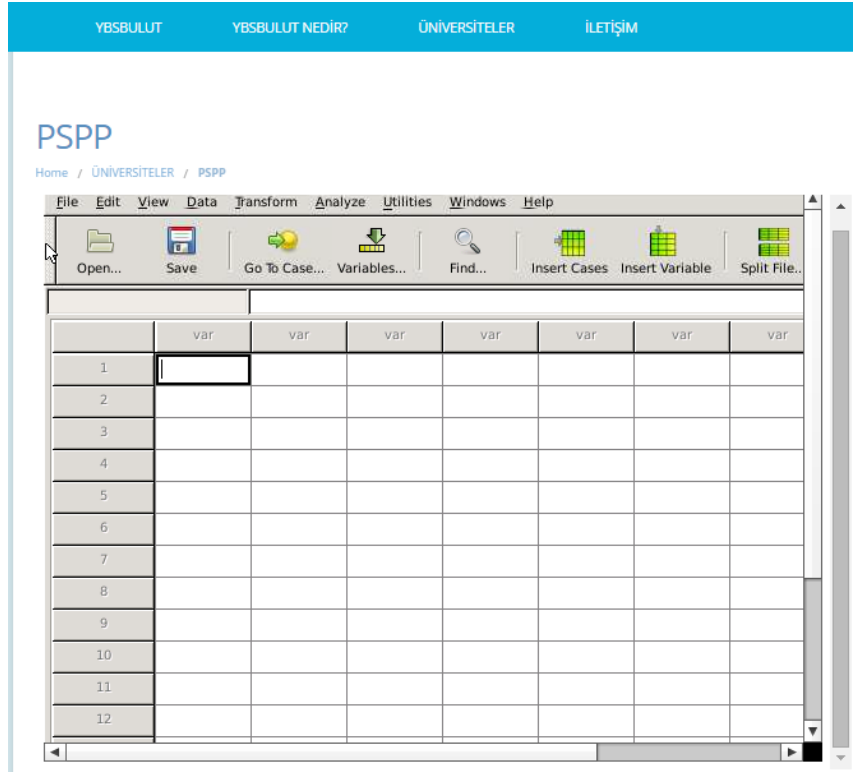


Libre Office Writer, Microsoft Word'ün bir benzeridir ve uygulamanın başlıca özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

- Writer Microsoft Word ile uyumludur. Alınan Word belgelerini açabilen bu program, tekrar aynı biçimde kaydedebilmektedir. Writer ile sıfırdan hazırlanan belgeler de Word biçiminde kaydedebilmektedir.
- Hazırlanan PDF ve HTML biçimindeki belgeleri dışa aktarmak mümkündür.
- Zemberek isimli bir dil aracı vardır. Bu araç sayesinde Türkçe imla denetimi yapılmaktadır. Bu sayede yazım yanlışlarını düzeltmek mümkündür.
- Writer'da da sihirbazlar mevcuttur. Bu sihirbazlar sayesinde mektup, faks ve ajandaları hızlı bir şekilde tasarlama imkanı verilmektedir.

Platformda yer alan başka bir program ise PSPP'dir. Bu program bir istatistik programıdır. Şekil 33'de PSPP programının YBSBULUT platformundaki görünümü verilmiştir.

Şekil 33: PSPP İstatistik Programı Görünümü

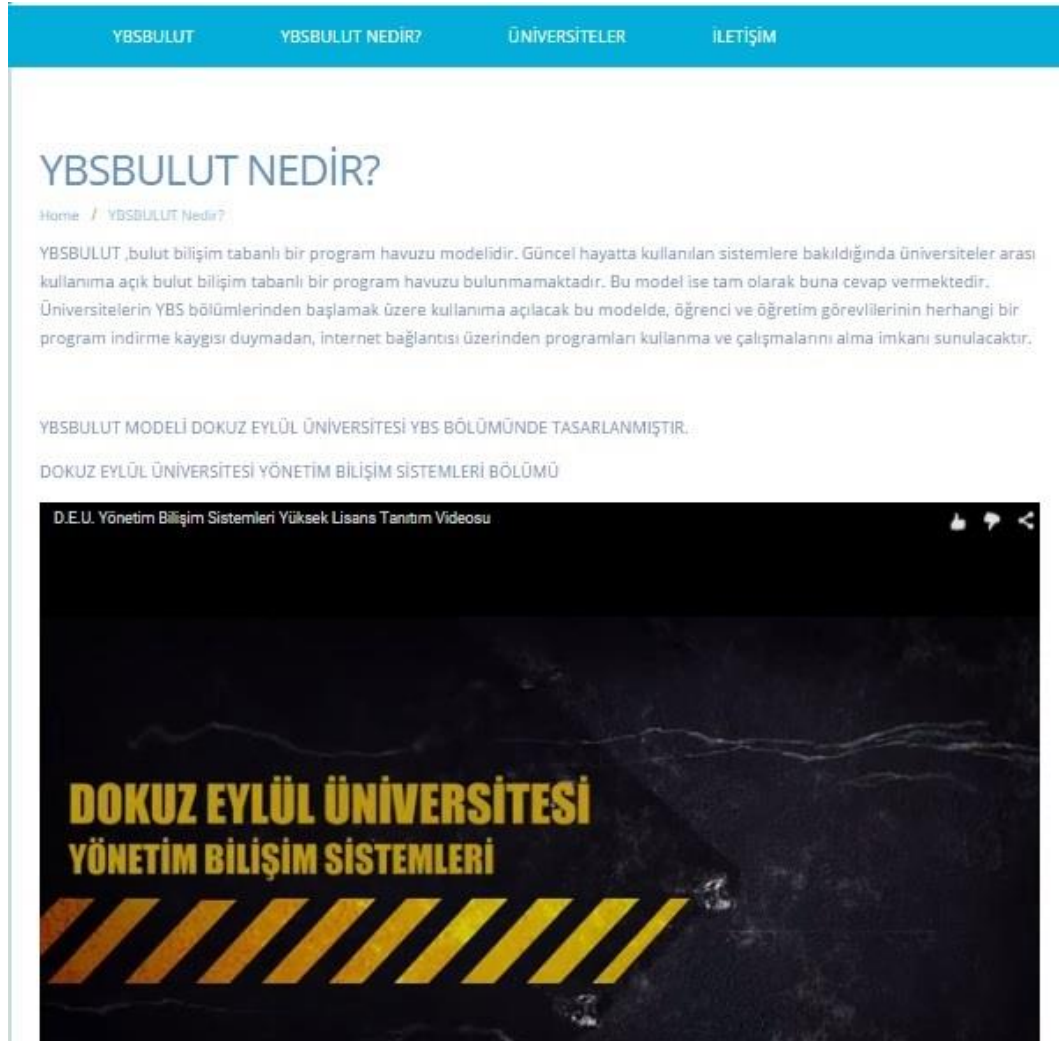


## 5.2.2 YBSBULUT Nedir?

YBSBULUT platformunun bu bölümünde, YBSBULUT hakkında bilgi verilmektedir. YBSBULUT'un neden kurulduğu, hangi ihtiyaçlara cevap verdiği, kime nasıl fayda sağlayacağı ve neden adının YBSBULUT olduğu gibi soruların cevapları bu bölümde verilmiştir.

Kullanıcıların YBSBULUT hakkında kabataslak bir fikre sahip olmaları için oluşturulmuş bir menüdür. Şekil 34'te bu bölüm gösterilmektedir. Aynı zamanda bu platform Dokuz Eylül Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünde geliştirildiği için bu bölüm hakkında bir tanıtım videosu da barındırmaktadır.

Şekil 34: YBSBULUT Nedir?



### 5.2.3 Üniversiteler

YBSBULUT'un ana amaçlarından biri üniversitelerin sahip olduğu bilişim kaynaklarının güçlerini birleştirerek akademik alanda fayda yaratmaktır. Bu anlamda ilk olarak Türkiye'deki YBS bölümlerinden başlayarak bu alanda fayda yaratmak hedeflenmiştir. Türkiye'de yer alan 12 tane üniversitenin YBS bölümleri bu platformda yer almaktadır. Şekil 35'te bu yer alan üniversitelerin bulunduğu bölüm gösterilmiştir.

Şekil 35: YBSBULUT Üniversiteler



## 5.2.4 İletişim

YBSBULUT platformunun iletişim bölümüdür. Bu platformun merkezi Dokuz Eylül Üniversitesi YBS bölümüdür. Bu platformla alakalı herhangi bir durumda iletişim kurulabilecek adres ve telefon bu bölümde yer almaktadır. Bölümün adresi harita üzerinde gösterilmiştir. Aynı zamanda QR kod ile akıllı bir cihaz ile bulunulan konumdan bölüme yol tarifi almak mümkündür. Bu bölüm Şekil 36'da gösterilmiştir.

Şekil 36: İletişim Menüsü

[YBSBULUT](#)   [YBSBULUT NEDİR?](#)   [ÜNİVERSİTELER](#)   [İLETİŞİM](#)

## İLETİŞİM

Home / İLETİŞİM

Dokuz Eylül Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri ABD

Dokuz Çeşmeler Kampusu

Buca/İZMİR

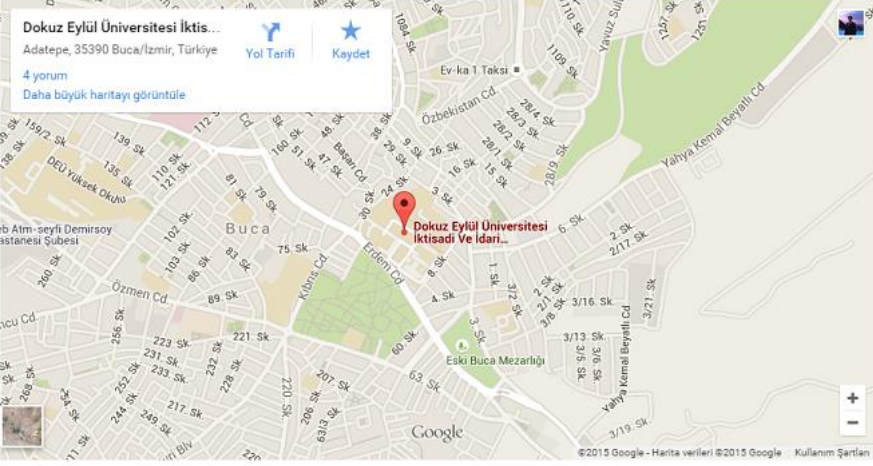
**Dokuz Eylül Üniversitesi İktis...**

Adatepe, 35390 Buca/Izmir, Türkiye


4 yorum

[Yol Tarifi](#)   [Kaydet](#)

[Daha büyük haritayı görüntüle](#)



Yol tarifi almak için barkodu okutunuz.



## SONUÇ

Bulut bilişim, bilişim teknolojilerinin temelinde yer almaktadır. Bilişim teknolojilerinde gelişmişlik, ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Ülkelerin bilişim hizmetlerine ayırdığı yatırımlar, bu hizmetlerin gelişimine hız verecektir ve ülkelerin kalkınmalarına destekte bulunacaktır. Bilişim hizmetleri toplumlara büyük kolaylıklar sağlamaktadır ve günlük hayatta yapılan işlemlerin büyük bir kısmı buna dayanarak sanal ortamlara taşınmıştır. Sanal ortamlara taşınması, kullanıcılara zaman ve maliyet konularında ciddi tasarruf olanakları sunmaktadır. Son yıllarda ülkelerin kalkınmasında bilişim teknolojileri ön plana çıkmıştır. Veri güvenliği ve siber kanunların korunması altında devletlerin kendi bölümlerini bulut ortamına taşıyarak halklarına hizmet sunması, bir devletin hem prestijini hem de bilişim teknolojilerinin sağladığı faydalardan yararlanmalarına olanak tanıyacaktır.

Bilişim teknolojileri sadece devletlere fayda sağlamaz, aynı zamanda işletmeler içinde son derece önemlidir. İşletmelere maliyet, zaman ve kalite yönünden büyük avantajlar sağlayabilirler. Fakat bu teknolojilerin doğru kullanılması çok önemlidir. Yapılacak boş yatırımlar işletmelere gereksiz maliyetler yaratabilir ve bu yatırımlar sonucu elde kalan kaynaklar sorun yaratabilmektedir. Bulut bilişim sektörü burada işletmeler çok uygun çözümler sunmaktadır.

Bulut bilişimin bir hizmet olduğu ve firmaların ihtiyaçlarına göre şekillendiği bilinmektedir. Bu hizmet yapısı sayesinde kullanıcının talepleri ön planda tutulur. Bulut bilişim esnektir, bu taleplere hızlı cevap verebilmektedir ve bulut bilişimde kullanılan “kullandığın kadar öde” prensibi etkin kaynak kullanımının yanısıra oluşacak boş yatırımların da önüne geçerek kullanıcılara birden fazla avantaj sağlamaktadır. Bulut bilişimin internet üzerinden çalışması ve günlük hayatta kullanılan internetin de gelişmiş olması başka bir avantajdır. İnternet hızının yüksek ve bant genişliklerinin de yeterli olması kullanıcıların taleplerine yanıt verebilmektedir. Bu sayede daha önceden internet üzerinden kaynaklanan sıkıntıların ortadan kalkmış olması bulut bilişime geçişin kolaylaşmasına olanak tanımıştır. Bulut bilişim 2000 – 2015 yılları arasında büyük bir gelişme göstererek Dünya'nın önde gelen ülkelerinde bilişim teknolojilerinin temelini oluşturarak hizmet vermektedir.

YBSBULUT, Dokuz Eylül Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri'nde bu tez

kapsamında tasarlanmış ve kısmi bir biçimde hayata geçirilmiş bir bulut bilişim platformudur. Bu platform akademik alanda fayda yaratmak için tasarlanmıştır. Web tarayıcı ayırt etmeden çalışan bu sistemde akademik alanda kullanılan programlar yer almıştır ve bu programlar kurulum gerektirmeden direkt olarak web tarayıcı üzerinden kullanıma sunulmuştur. Kullanıcıların akademik kimlikleri ile giriş yaparak kullanacakları bu sistem daha da gelişerek tüm üniversiteler için bir platform olması hedeflenmiştir. YBSBULUT platformunun yaratacağı faydalar:

- Uygulamalar, web tarayıcı üzerinden kullanılır, kurulum gerektirmez
- Uygulamalar, akademik amaçlı programlardır.
- Uygulamaları üniversiteler platforma yükler ve platform genişler.
- Platforma erişim için internet bağlantısı olması yeterlidir.
- Üniversitelerdeki düşük donanımlı bilgisayarlarda çalışmıyacak programların bu platformda çalıştırılarak, düşük donanımlı bilgisayarlar üzerinden kullanmak mümkündür.
- Üniversitelerin donanım yatırımlarının yetersiz olduğu durumlarda fayda sağlamaya devam edecektir.
- Kimlik kontrolü sayesinde kullanıcıların talepleri belirlenerek programların türleri konusunda çalışma yapmak mümkün olacaktır.
- Sadece öğrenciler için değil tüm akademik alanda çalışma yapmak isteyen bütün herkese açık bir platformdur.
- Kullanıcının çalışmaları YBSBULUT'a yüklenebilmektedir ve çalışma bittikten sonra tekrar güncel halinin indirilmesine olanak tanınmaktadır.
- YBSBULUT üniversitelerin atıl duran kaynaklarının diğer üniversiteler ile paylaşarak ortak fayda sağlar ve etkin kaynak kullanımına neden olur.
- YBSBULUT, sadece YBS bölümleri için değil tüm diğer bölümler içinde geçerli bir uygulamadır. Tüm akademik uygulamalar üniversitelerin onayları ile yüklenebilir.
- Lisansı alınan uygulamalarında yüklenmesinde bir sorun yoktur.
- YBSBULUT sayesinde önemli bir teknoloji olan bulut bilişim, akademik hayatta aktif bir araç olarak kullanılabilir.

YBSBULUT platformunun faydaları genişletilebilir ve platform geliştikçe daha nice faydalar yaratabilir. Ucu açık bir sisteme sahiptir ve bu sistemin geliştirilmesi ve kullanılması üniversitelere yüksek fayda sağlayabilecekleri bir ortam sunmaktadır. Önemli olan nokta burada böyle bir teknolojinin kullanımının akademik hayata sağlayacağı faydaları görüp bu sisteme dahil olmaktır.

Sonuç olarak özetlemek gerekirse, bulut bilişimin her alanda olduğu gibi akademik alanda da aktif bir rol alması gerekmektedir. Ülke düzeyinde refahın artmasının en büyük destekçisi eğitimidir ve eğitimin güncel teknolojilere hakim olması ve bunları kullanması büyük farklılıklar ve kolaylıklar yaratacaktır. YBSBULUT yapısı, modellemesi ve algoritmasıyla kullanıcı dostudur. Hizmet yapısının basit ve kullanışlı olması en büyük silahlarıdır. Bununla beraber bulut bilişimin avantajlarının akademik hayata kazandırılması, YBSBULUT'un önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Ülke çapında böyle bir sistemin kullanılması gerekmektedir. Ayrıca bu sistemin dışarıdan alınmaması yani, Türkiye içerisinde akademik alanda çalışma yapan kimseler tarafından geliştirilerek, aktif bir platforma dönüştürülmesi ülke için büyük bir kazanım olacaktır.

## KAYNAKÇA

Akdeniz, E. “*Hayatımızı Kolaylaştıran Teknoloji Çözümü: Bulut Bilişim*”.  
<http://www.infopik.com/infografik/hayatimizi-kolaylastiran-teknoloji-cozumu-bulut-bilisim> , (23.02.2015).

Akın, N. “*Bulut Bilişim’de Kişisel Verilerin Güvenliği Ve Mahremiyet Nasıl Sağlanabilir?*”. <http://inet-tr.org.tr/inetconf19/bildiri/101.pdf> , (29.05.2015).

Aksoy, S. (2014). *Bulut Bilişim’de Sunucu Devre Dışı Kaldığında Veri Kaybını Önleyen Yöntem*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Beykent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Aksu, S. (2013). *Bulut Bilişim Teknolojisinin Bilişim Teknolojilerine Etkileri Ve Bir Görüntü İşleme Uygulaması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karabük: Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Akyazı, C. “*Bulut Bilişim İçin Karşılaşılan Zorluklar Ve Bir Model Olarak Özelleştirilmiş Bulut Çözümü*”. <http://ab.org.tr/ab12/bildiri/179.pdf> , (29.05.2015).

Antonopoulos, N. ve Gilliam L. (2010). *Cloud Computing Principles, Systems and Applications*. İngiltere: Springer.

Hasan A. ve Muammer A. “*Bulut Bilişim Uygulamalarında Amazon Web Servisleri Hizmetlerinin ve Javascript Dilinin Birlikte Kullanımı*”.  
<http://ab.org.tr/ab15/sunum/42.ppt>, (11.03.2015).

Başgöl, M. ve Chouseinoglou O. (2013). Bulut Bilişim Kapsamında Ortaya Çıkabilecek Hukuki Sorunlar. 6. *Uluslararası Bilgi Güvenliği ve Kriptoloji Konferansı* (ss. 210 - 215), Düzenleyen Başkent Üniversitesi Hukuk Fakültesi ve Başkent Üniversitesi İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri Bölümü, Ankara, 20-21.09.2013.

Baun, C., Kunze, M., Nimis, J., ve Tai, S. (2011) *Cloud Computing Web-Based Dynamic It Service*. Almanya: Springer.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. “*Bulut Bilişim. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu*”,  
[http://tk.gov.tr/kutuphane\\_ve\\_veribankasi/raporlar/arastirma\\_raporlari/dosyalar/bulut\\_bilisim.pdf](http://tk.gov.tr/kutuphane_ve_veribankasi/raporlar/arastirma_raporlari/dosyalar/bulut_bilisim.pdf) (29.05.2015).

BSA 2013a. “*2013 BSA Global Cloud Computing Scoreboard – Turkey*”.  
[http://cloudscorecard.bsa.org/2013/assets/PDFs/country\\_reports/Country\\_Report\\_Turkey.pdf](http://cloudscorecard.bsa.org/2013/assets/PDFs/country_reports/Country_Report_Turkey.pdf), (29.05.2015).

BSA 2013b. “*2013 BSA Global Cloud Computing Scorecard. Bsa The Software Alliance.*”

[http://cloudscorecard.bsa.org/2013/assets/PDFs/BSA\\_GlobalCloudScorecard2013.pdf](http://cloudscorecard.bsa.org/2013/assets/PDFs/BSA_GlobalCloudScorecard2013.pdf), (04.08.2015).

BSA 2013c. “*BSA-Country Report Singapore. BSA*”.  
[http://cloudscorecard.bsa.org/2013/assets/PDFs/country\\_reports/Country\\_Report\\_Singapore.pdf](http://cloudscorecard.bsa.org/2013/assets/PDFs/country_reports/Country_Report_Singapore.pdf), (29.05.2015).

BSA 2013d. “*BSA Country Report Australia*”.  
[http://cloudscorecard.bsa.org/2012/assets/PDFs/country\\_reports/Country\\_Report\\_Australia.pdf](http://cloudscorecard.bsa.org/2012/assets/PDFs/country_reports/Country_Report_Australia.pdf) (29.05.2015).

Çalık, A. ve Aydın, M., (2014). “*Bulut Bilişim Güvenliği İçin Homomorfik Şifreleme*”. <http://inet-tr.org.tr/inetconf19/bildiri/61.pdf>, (27.05.2015).

Çatak, F., (2014). *Bulut Bilişim Sistemlerinde Eşle/İndirge Yöntemi Uygulanarak Veri Madenciliği Yazılım Çatısının Geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ergin, O. “*2013 Merkezi Bir Sunucu Çiftliğini Kurup Yönetmek Üzere Türkiye Bulut Kurumu Kurulmalı. Bilişim Dergisi.*”  
<http://www.bilisimdergisi.org/pdfindir/s145/pdf/154-165.pdf>, (29.05.2015).

Eucalyptus, “*Eucalyptus: Open Source Private Cloud Software. Eucalyptus.*”  
<https://www.eucalyptus.com/eucalyptus-cloud/iaas> , (13.04.2015).

Eyüpoğlu, Ç., (2013). *Bulut Bilişim, Geçiş ve Türkiye'deki Mevcut Durumu*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Furth, B. ve Escalante, A., (2010). *Handbook Of Cloud Computing*. ABD, New York: Springer.

Furuncu, E., (2012). *Oyun Teorisi Kullanılarak Bulut Bilişim İçin Ölçeklendirilebilir Güvenlik Değerlendirmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli: Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.

Helvacıoğlu, A. “*2010 The Playground Of Cloud Computing In Turkey*”,  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050910004527>, (19.03.2015).

Henkoğlu, T. ve Külcü, Ö. (2013). Bilgi Erişim Platformu Olarak Bulut Bilişim: Riskler ve Hukuksal Koşullar Üzerine Bir İnceleme. *Bilgi Dünyası*.5(1): 62 – 86.

Hugos, M. ve Hulitzky D. (2011). *Bussiness In The Cloud*. ABD, New Jersey: JohnWiley & Sons Inc.

IDC. “2012 Quantitative Estimates Of The Demand For Cloud Computing In Europe And The Likely Barriers To Take -Up. IDC.”  
<http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/study45-d2-interim-report.pdf>, (29.05.2015).

Korkmaz, Y., (2010a), “Bulut Bilişim: Türkiye İçin Fırsatlar”.  
[http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/bilgiyguvenligi/sunular/Korkmaz\\_Bulut\\_Bilisim.ppt](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/bilgiyguvenligi/sunular/Korkmaz_Bulut_Bilisim.ppt), (30.05.2015).

Korkmaz, Y., (2010b), “Bulut Bilişim Risk Değerlendirmesi. TUBİTAK”.  
<http://www.bilgiyguvenligi.gov.tr/guvenlik-teknolojileri/bulut-bilisim-risk-degerlendirmesi-i.html>, (03.09.2015).

Mather, T., Kumaraswamy, S. ve Latif, S., (2009). *Cloud Security and Privacy*, ABD, California: O'REILLY.

Mckinsey. “2013 Protecting Information In The Cloud | Mckinsey & Company.”,  
[http://www.mckinsey.com/insights/business\\_technology/protecting\\_information\\_in\\_the\\_cloud](http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/protecting_information_in_the_cloud), (30.03.2015).

Mell, P. ve Grance T. “The NIST Definition Of Cloud Computing. NIST.”,  
<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>, (29.05.2015).

MIC. “2009 MIC Announces The Outline Of Digital Japan Creation Project (ICT Hatoyama Plan). MIC Communication News”.  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/eng/Releases/NewsLetter/Vol20/Vol20\\_01/Vol20\\_01.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/Releases/NewsLetter/Vol20/Vol20_01/Vol20_01.html), (30.05.2015).

Microsoft. “2015 Microsoft Bulut Bilişim Nedir? Bulut Bilişim Hakkında | Microsoft Bulut Bilişim”. <http://microsoftbulutbilisim.com/microsoft-bulut-bilisim-nedir-bulut-bilisim-hakkinda/>, (23.02.2015).

Mirzaoğlu, A., (2011) *Bulut Bilişimin Teknik, Uygulama ve Düzenleme Boyutuyla Değerlendirilmesi, Dünya Örnekleri Ve Ülkemize İlişkin Öneriler*. Bilişim Uzmanlık Tezi, Ankara: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.

Nakamizo, K. “2011 Cloud Services In Japan. Ministry Of Internal Affairs And Communications (MIC)”.  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/eng/presentation/pdf/111102\\_1.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/presentation/pdf/111102_1.pdf), (04.09.2014).

Okutucu, B. (2012). *Bulut Bilişim Ve Teknolojileri*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Oracle. “2010 Oracle Cloud Computing.”  
<http://www.oracle.com/us/technologies/cloud/oracle-cloud-computing-wp-076373.pdf>, (30.05.2015).

Özdaş, M. (2014). *Bulut Bilişimin Kamuda Kullanımı*. Uzmanlık Tezi. Ankara: Kalkınma Bakanlığı.

Sevli, O. (2011). *Bulut Bilişim Ve Eğitim Alanında Örnek Bir Uygulamaya*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Sökmen, A. “*İnternette Yeni Bir Fırsat- Şimdi Bulut Bilişime Kafa Yorma Zamanı. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı.*”

<http://www.tepav.org.tr/upload/files/1392643554->

[3.Internette\\_Yeni\\_Bir\\_Firsat\\_Simdi\\_Bulut\\_Bilisime\\_Kafa\\_Yorma\\_Zamani.pdf](http://www.tepav.org.tr/upload/files/1392643554-3.Internette_Yeni_Bir_Firsat_Simdi_Bulut_Bilisime_Kafa_Yorma_Zamani.pdf), (30.05.2015).

Synergy. “*IBM, Microsoft And Google Make Little Headway Against Amazon’s IaaS/PaaS Dominance. Synergy Research Group.*”, <https://www.srgresearch.com/articles/ibm-microsoft-and-google-still-make-little-headway-q3-against-amazons-iaaspaas-dominance>, (29.05.2015).

Taher, O. (2013). *Bulut Bilişim Platform Ve Yazılım Hizmetlerini Dağıtmak İçin Web-Tabanlı Sanal Laboratuvar Tasarımı*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü

Tsifountidis, F. (2010) *Virtualization Security: Virtual Machine Monitoring and Introspection*. Londra: Londra Üniversitesi.

TUBİSAD, “*Türkiye Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Sektörünün Büyüklüğü 61,6 Milyar TL Oldu. TUBİSAD*”,

<http://www.tubisad.org.tr/Tr/News/Sayfalar/TurkiyeBITsektorbuyuklugu61,6MilyarTL.aspx>, (23.03.2015).

Vpnnedir.Org, “*Vpn Nedir? Ücretsiz Vpn, Virtual Private Network Kurulumu ve Kullanımı Hakkında.*”, <https://www.vpnnedir.org/>, (18.04.2015).

VMware. “*Sanallaştırma. Bilgi Teknolojileri Ve Sanallaştırma. Sanallaştırma.*”. <http://www.vmware.com/tr/virtualization>, (18.04.2015).

Yrjola, J. (2011). *Using Service Oriented Architecture Platform On Cloud Computing Infrastructure*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Finlandiya, Tampere: Tampere University Of Technology.

Yüksel, H. “*2012 Bulut Bilişim El Kitabı*”

<http://www.cozumpark.com/files/folders/308132/download.aspx> , (30.05.2015).