

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ PROGRAMI**

**BİLGİ TEKNOLOJİLERİNDE ALTYAPI VE
İŞLETME MALİYETLERİNİ DÜŞÜRME
YÖNTEMLERİ VE UYGULAMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Volkan AVŞAR**

**Danışmanlar
Prof.Dr.Mübariz EMİNLİ
Yard.Doç.Dr.Yüksel BAL**

İstanbul – 2018

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Volkan AVŞAR tarafından hazırlanan “**Bilgi Teknolojilerinde Altyapı ve İşletme Maliyetlerini Düşürme Yöntemleri ve Uygulamaları**” adlı tez çalışma jürimizce Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26.01.2018

Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu

İmzası

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Mübariz EMİNLİ
: Haliç Üniv./Danışmanı



Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Yüksel BAL
: Haliç Üniv./ Danışmanı



Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Alev MUTLU
: Kocaeli Üniv./ Üye



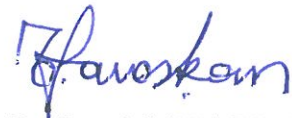
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ulviye HACIZADE
: Haliç Üniv./ Üye



Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ahmet ERKOÇ
: Haliç Üniv./ Üye



Bu tez Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr Temel SAVAŞKAN
Fen Bilimleri Enstitüsü
Vekil Müdür

BİLGİ TEKNOLOJİLERİNDE ALTYAPI VE İŞLETME MALİYETLERİNİ DÜŞÜRME YÖNTEMLERİ VE UYGULAMALARI

ORIJINALLIK RAPORU

% **12**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **11**

İNTERNET
KAYNAKLARI

% **2**

YAYINLAR

% **4**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

www.slideserve.com
İnternet Kaynağı

% **2**

2

Submitted to Bahcesehir University
Öğrenci Ödevi

% **1**

3

dergisosyalbil.selcuk.edu.tr
İnternet Kaynağı

% **1**

4

hpss.endustri.cu.edu.tr
İnternet Kaynağı

% **1**

5

www.yased.org.tr
İnternet Kaynağı

% **1**

6

readgur.com
İnternet Kaynağı

% **1**

7

Submitted to Beykent Universitesi
Öğrenci Ödevi

<% **1**

8

newwsa.com
İnternet Kaynağı

<% **1**

ÖNSÖZ

Günümüzde firmalar devamlılıklarını sağlamak için kar oranlarını sabit tutmak veya yükseltmek zorundadırlar. Ayrıca firmaların devamlılıkları ve piyasadaki varoluşları bilgi teknolojilerini kullandıkları ölçüde geçerlidir. Bu sebeple bilgi teknolojileri ve altyapı giderleri firmaların gider hanesinde büyük bir pay almaktadır.

Firmalar giderleri arasında önemli bir yer tutan bilgi teknolojileri ve altyapı maliyetlerini kısma yönlelik araştırmalar ve çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışmalar karlılıklarını ve sürekliliklerini arttırdığı için çoğu firma gerek kendi içlerinde gerekse dışarıdan danışmanlık desteği alarak doğru kararlar vermek zorundadırlar aksi takdirde kar edeceğim amacıyla verilen yanlış kararlar işleyişin aksamasına ve piyasa koşullarına ayak uyduramama sonuçları doğurabilir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmayı bu ihtiyaçlara ışık tutmak ve yardımcı olmak adına hazırlamaya çalıştık. Elde edindiğimiz tecrübelerden doğru yatırım kararlarına ulaşmada örnek teşkil edecek tespitlerde çalışmada bulunmaktadır.

Bu çalışma 2015-2017 yılları arasında T.C. Haliç Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nün sağladığı katkılar ile hazırlamıştır. Eğitimim ve tez çalışmam süresince bana sağladığı katkılardan, verdiği desteklerden dolayı Sayın Yard. Doç. Dr. Yüksel BAL'a teşekkürlerimi bir borç bilirim. Çalışmam süresince bana destek ve yardımcı olan yüksek lisans arkadaşım Giray Bal'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tüm hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen beni hep gözetip kollayan bugünlere gelmemde büyük emek sarfeden aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İstanbul, 2018

Volkan AVŞAR

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
KISALTMALAR	III
ŞEKİLLER	V
TABLolar	VIII
ÖZET	IX
ABSTRACT	X

1. GİRİŞ	1
-----------------------	----------

2.BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN TANIMI	4
--	----------

2.1. Bilgi Teknolojileri Nedir?	4
2.2. Bilgi Teknolojilerinin Temel Bileşenleri	6
2.2.1. Organizasyon	6
2.2.2. Teknoloji	6
2.2.3. Yönetim	7
2.3. Bilgi Teknolojileri Gelişim Süreci	8
2.3.1. Dünyada Bilgi Teknolojileri Sektörel Durumu	11
2.3.2. Türkiyede Bilgi Teknolojileri Sektörel Durumu	13
2.4. Bilgi Teknolojileri Araçları	15
2.4.1. Donanım	16
2.4.2. Yazılım	17
2.4.3. Altyapı	18
2.4.4. Nitelikli Personel	19
2.5. Bilgi Teknolojilerinin Sağladığı Avantajlar Dezavantajlar	21

3. İZLENİLEN YÖNTEM	23
----------------------------------	-----------

3.1. Çalışmanın Amacı	23
3.2. Çalışmanın Önemi	23
3.3. Çalışmanın Kapsamı	24
3.4. Çalışmanın Yöntemi	24
3.5. Veri Toplama	25
3.5.1. Treylar Şirketi (Şirket 1)	25
3.5.2. Etiket Şirketi (Şirket 2)	26
3.5.3. GSM Şirketi (Şirket 3)	26

4.BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ALTYAPI GİDER KALEMLERİ	27
--	-----------

4.1. Genel Durum	27
4.2. İlk Yatırım Maliyetleri	32
4.2.1. Sunucular	32

	Sayfa No.
4.2.2. Bilgisayarlar	34
4.2.3. Yazıcılar	35
4.2.4. Lisanslar	37
4.2.5. Ağ Cihazları	39
4.2.6. Güvenlik Kamera Sistemleri	42
4.2.7. Firewall ve Güvenlik	45
4.2.8. Santral	47
4.3. İşletme Maliyetleri	48
4.3.1. Sistem Geliştirme	48
4.3.2. Yazılım Geliştirme	49
4.3.2.1. Tanımlama	51
4.3.2.2. Geliştirme	51
4.3.2.3. Yazılım Bakımı	52
4.3.2.4. Yazılım Hata Kaynakları	53
4.3.2.5. Yazılım Maliyeti	55
4.3.2.6. Yazılım Geliştirme Yöntemleri	57
4.3.2.7. Yazılım Proje Planlaması	66
4.3.3. Veritabanı Geliştirme	72
4.3.4. Sabit Hatlar ve Fakslar	73
4.3.5. GSM Hatları	75
4.3.6. İnternet	76
4.3.7. Personel	77
4.3.7.1. Hizmet Yönetim Süreci	78
4.3.7.2. Talep Yönetim Sistemi	86
4.3.7.3. Maliyet Kestirim Yöntemleri	88
4.3.8. Eğitim	109
4.3.9. Veri Ambarı (Data Warehouse)	109
4.3.10. Veri Madenciliği (Data Mining)	111
4.3.11. Veri İzleme (Data Monitoring)	112
4.3.12. Veri Depolama (Storage)	113
5. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ALTYAPI GİDER KALEMLERİ DÜŞÜRME YÖNTEMLERİ	115
5.1 İhtiyaç Analizi	115
5.2 Yatırım Planlama	118
5.2.1. Yatırım Proje Ekibinin Oluşturulması	118
5.2.2. Yatırım Proje Yol Haritası Oluşturulması	119
5.3. İlk Yatırım Maliyetleri	120
5.4 Treylar Şirketi (Şirket 1) İlk Yatırım Maliyetleri	121
5.5 Etiket Şirketi (Şirket 2) İlk Yatırım Maliyetleri	130
5.6. İşletme Maliyetleri	139
6. SONUÇLAR	143
7. KAYNAKLAR	148
8. EKLER	151
9. ÖZGEÇMİŞ	159

KISALTMALAR

1C	: Uygulama platformu
Ar-Ge	: Araştırma Geliştirme
ASCII	: American Standart Code for Information Interchange
AX	: Axapta Microsoft tarafından üretilen ERP yazılımı
Bandwidth	: Bant Genişliği
Baz İstasyonu	: İki yönlü bir mobil ağ sisteminde yayın yapan birim
BSA	: Business Software Alliance, Ticari Yazılım Birliği
Big Data	: Büyük Veri
Bit	: Binary Digit
BIOS	: Basic Input-Output System, Temel Giriş-Çıkış Sistemi
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
Blu-ray	: Sayısal bir optik diske veri depolama biçimi
BT	: Bilgi Teknolojileri
CCTV	: Close Circuit Television, Kapalı Devre Televizyon
CD	: Compact Disc
CD-ROM	: Compact Disc Read Only
Client	: İstemci Bilgisayar
CPU	: Central Processing Unit, Merkezi İşlem Birimi
DHCP	: Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	: Domain Name System, Alan Adı Sistemi
DVD	: Digital Versatile Disc, Çok Amaçlı Sayısal Disk
DVR	: Digital Video Recorder, Dijital Kayıt Cihazı
ENIAC	: Electronic Numerical Integrator And Computer
ERP	: Enterprise Resource Planning, Kurumsal Kaynak Planlaması.
E-mail	: Elektronik Posta
Fax	: Belge kopyalama ve iletme sistemi
FTP	: File Transfer Protocol
File	: Dosya

GDO	: Genetiği değiştirilmiş organizmalar
GSM	: Global System for Mobile Communications
Hardware	: Donanım
HDD	: Hard Disk Drive
HTML	: Hypertext Markup Language, Hiper Metin İşaretleme Dili
IOS	: Iphone, IPad OS, Apple firması telefon, tablet işletim sistemi
IT	: Information Technologies
ITIL	: Information Technology Infrastructure Library
IP	: Internet Protokol Adres
LAN	: Local Area Network, Yerel Alan Ağı
LOG	: Meydana gelen hareketlerin olayların kayıt altına alınması
MAC	: Macintosh Bilgisayar
MAC adresi	: Media Access Control, Ortam Erişim Yöntemi
MRP	: Materials Requirement Planning, Malzeme İhtiyaç Planlaması
OEM	: Original Equipment Manufacturer, Orijinal Ürün Üreticisi
OS	: Operation System, İşletim Sistemi
POE	: Power Over Ethernet, Ethernet Üzerinden Güç
Port	: Fiziksel bağlantılarda kullanılan ara birimler
RDP	: Remote Desktop Connection, Uzak Masaüstü Bağlantısı
RFID	: Radio Frequency Identification, Radyo Frekanslı Tanımlama
RJ11	: Telefon bağlantı soketi
RJ45	: Bilgisayarlar arası bağlantı soketi
SQL	: Structured Query Language, Yapılandırılmış Sorgu Dili
TCP	: Transmission Control Protocol, İletim Kontrol Protokolü
UDP	: User Datagram Protocol, Kullanıcı Veribloğu İletişim Kuralları
UTM	: Unified Thread Modeling, Birleşik Tehdit Yönetimi
VLR	: Visitor Location Register, Ziyaretçi Konum Tanımlama
VOIP	: Voice Over Internet Protocol, İnternet Üzerinden Ses Protokolü

ŞEKİLLER

Sayfa No.

Şekil 1.1. İşletmelerde Bilgisayar, İnternet ve Web Sayfası Kullanımı	2
Şekil 2.1. Bilgi Teknolojileri	5
Şekil 2.2. Bilgi Teknolojileri Temel Bileşenleri	8
Şekil 2.3. Bilgi Teknolojileri Gelişimi.....	11
Şekil 2.4. Yıllara Göre Bilgi Teknolojileri Sektörü Büyüklüğü Trilyon Dolar	12
Şekil 2.5. Yıllara Göre Türkiye’de BİT Kullanımı	15
Şekil 2.6. Bilgi Teknolojileri Araçları	21
Şekil 4.1. Bilgi Teknolojileri Maliyetleri Personel Giderleri	28
Şekil 4.2. ITIL Hizmetleri Blok Diyagramı.....	31
Şekil 4.3. Etiket Firması İlk Yatırım Maliyetleri Grafiği	32
Şekil 4.4. Sunucu Maliyetleri Grafiği I.....	33
Şekil 4.5. Sunucu Maliyetleri Grafiği II	34
Şekil 4.6. Son Kullanıcı Bilgisayar Maliyetleri Grafiği	35
Şekil 4.7. Yazıcı Maliyetleri Grafiği.....	36
Şekil 4.8. İlk Yatırım Lisans Maliyetleri	39
Şekil 4.9. Ağ Ürünleri Maliyet Bilgisi 2015.....	42
Şekil 4.10. HDD Kapasite Hesaplama Aracı.....	43
Şekil 4.11. CCTV Maliyet Grafiği 2015.....	45
Şekil 4.12. Cisco Asa 5520 Güvenlik Duvarı Maliyet Grafiği 2012	46
Şekil 4.13. 80 Kullanıcılı Siemens IP Tabanlı Santral Sistemi Maliyet Grafiği	48
Şekil 4.14. Yazılım Geliştirme Hata Dağılımı.....	54
Şekil 4.15. Analizi Yapılmış Bir İşin Grafiği	56
Şekil 4.16. Verimlilik Maliyet Grafiği.....	57
Şekil 4.17. Klasik Çevrim Modeli	60
Şekil 4.18. Spiral Model	61
Şekil 4.19. Uç Programlama	64
Şekil 4.20. Birleştirilmiş Teknik.....	65

	Sayfa No.
Şekil 4.21. Türktelekom İş Avantaj Her Yöne Aylık Fiyat	75
Şekil 4.22. Metro Ethernet Hız Paket Fiyatları.....	77
Şekil 4.23. ITIL Çerçevesi	80
Şekil 4.24. ITIL Hizmet Yönetim Süreçleri.....	81
Şekil 4.25. Değişim ,Sürüm , Kapasite Yönetimi ve Konfigürasyon Yönetimi	83
Şekil 4.26. Hizmet Destek Süreci	84
Şekil 4.27. Personel İş Takip Sistemi	86
Şekil 4.28. GSM Operatörü Yazılım Geliştirme İş Talep Grafiği Ocak Nisan	87
Şekil 4.29. GSM Operatörü Yazılım Projeleri İş Talep Grafiği Ocak Nisan	87
Şekil 4.30. GSM Operatörü Yazılım Geliştirme İş Talep Grafiği Mayıs Aralık.....	88
Şekil 4.31. GSM Operatörü Yazılım Projeleri İş Talep Grafiği Mayıs Aralık.....	88
Şekil 4.32. COCOMO Modeli	93
Şekil 4.33. Üretim Aşaması	99
Şekil 4.34. Panda Modeli Proje Ekip Yapısı	100
Şekil 4.35. Programcı ekibinde İletişim Bağlantıları.....	103
Şekil 4.36. Programcı Çabaları Dağılımı.....	103
Şekil 4.37. İş Sahibi Proje Ekip Yapısı.....	105
Şekil 4.38. Veri Ambarı Mimarisi	110
Şekil 4.39. ETL Süreçleri	110
Şekil 4.40. ETL süreçleri 1	111
Şekil 4.41. Veri Madenciliği Süreçleri	112
Şekil 4.42. Veri İzleme Uygulaması.....	113
Şekil 4.43. Yıllara Göre Gb Başına Depolama Maliyetleri	114
Şekil 5.1. Proje Ekibi Organizasyon Şeması	119
Şekil 5.2. Proje Yol Haritası	120
Şekil 5.3. Treyler Firması Masaüstü ve İnce İstemci Karşılaştırma	124
Şekil 5.4. Uzak Masaüstü Bağlantı Arayüz Programı(RDP).....	124
Şekil 5.5. Windows Sunucu Lisans Karşılaştırma Grafiği	125
Şekil 5.6. Treyler Firması Standart Sunucu İle Veri Merkezi Sunucu Lisansı.....	126
Şekil 5.7. Treyler Firması İç Anahtarlama Cihazı Yerleşim Düzeni.....	127
Şekil 5.8. Treyler Firması Kablosuz Anahtarlama Cihazı Yerleşim Düzeni.....	128

	Sayfa No.
Şekil 5.9. Siemens Openstage 40HFA Anahtarlama Özelliği	129
Şekil 5.10. VOIP ve Analog Hat Maliyetleri Karşılaştırma	129
Şekil 5.11. Etiket Firması Mevcut Masaüstü ve İnce İstemci Karşılaştırma.....	132
Şekil 5.12. Etiket Firması Sunucu Yapısı	133
Şekil 5.13. Etiket Firması Sunucu Karşılaştırma	134
Şekil 5.14. Etiket Firması Ağ Ürünleri Maliyet Grafiği	135
Şekil 5.15. Cat6 Kablolama Yapısı Ve Fiber Yapısı İle Cat6 Maliyetleri Düşümü	136
Şekil 5.16. Etiket Firması Sistem Odası ve Köşe Anahtarlama Cihazı Odası.....	137
Şekil 5.17. LG Ericsson LIP 9002 Masa Telefonu Anahtarlama Özelliği	138
Şekil 6.1. Sunucu Enerji Tüketimi	143
Şekil 6.2. Geleneksel Bilgisayarlar İle Thin Clientler Enerji Karşılaştırması	144

TABLULAR

	Sayfa No.
Tablo 4.1. RAID Tablosu	44
Tablo 4.2. Yazılım Geliştirme Hata Dağılımı	54
Tablo 4.3. Yazılım Geliştirme Hata Düzeltme	55
Tablo 4.4. Birleştirilmiş Teknik	67
Tablo 4.5. GSM Operatörü Değerlendirme Tablosu	76
Tablo 4.6. Sistem Bilgi Ortamı Bileşenleri	90
Tablo 4.7. İşlev Nokta Sayısı Hesaplama.....	92
Tablo 4.8. Maliyet Etmeleri.....	97
Tablo 4.9. COCOMO Değerleri	108
Tablo 5.1. Bilgi Teknolojileri Altyapı Yatırım İhtiyaç Analizi Tablosu.....	117
Tablo 5.2. Treyler Firması İhtiyaç Analizi	122
Tablo 5.3. Etiket Firması İhtiyaç Analizi	131
Tablo 5.4. Bilgi Teknolojileri Çalışanları Aylık Ortalama Brüt Ücret.....	140
Tablo 5.5. Aylık GSM Takip Tablosu.....	141

GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Volkan AVŞAR
Anabilim Dalı : Bilgisayar Mühendisliği
Programı : Yönetim Bilişim Sistemleri
Tez Danışmanları : Prof.Dr.Mübariz EMİNLİ, Yard.Doç.Dr.Yüksel BAL
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans–Ocak 2018

ÖZET

BİLGİ TEKNOLOJİLERİNDE ALTYAPI VE İŞLETME MALİYETLERİNİ DÜŞÜRME YÖNTEMLERİ VE UYGULAMALARI

Günümüz iş dünyasındaki değişimlere paralel olarak tam rekabetçi piyasa ortamında maliyet unsurlarının amaçlara uygun olarak derlenmesi, maliyetlerin kontrolü şirketler açısından kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu kapsamda işletme maliyetlerinin en doğru şekilde hesaplayan, maliyet yönetimine imkân veren sistemleri kullanan ve kar unsurlarını arttırıcı bir takım uygulamalar geliştiren işletmeler rakiplerine oranla kendilerine çok daha fazla avantaj elde edebilmektedirler.

Bilgi ve iletişim çağı olarak adlandırılan 21.yüzyıl piyasa koşullarında teknolojinin gerisinde kalmış, üretilen bilgiyi gerektiği gibi işleyemeyen işletmelerin ömürlerinin uzun olması beklenemez. Bu sebeple işletmeler bilgi ve teknoloji yatırımı yaparlar.

Bilgi teknolojileri yatırımları da diğer yatırımlar gibi iyi analiz edilmeli, incelenmeli ve yatırımların maliyet/fayda hesabı yapılmalıdır. Optimum seviyede bilgi teknolojileri yatırımı işletmenin diğer süreçlerini de olumlu yönde etkileyecek bir domino etkisi başlatacaktır.

Çalışmada bilgi teknolojileri yatırımlarının optimum seviyede gerçekleşmesine katkı sağlayacak yöntemler araştırılmıştır. Bilgi teknolojileri gider kalemleri incelenirken, bu kalemlerin maliyet unsurlarına ne gibi etkiler yaptığına dikkat çekilmiştir. Daha önce 2 ayrı firmada yapılan bilgi teknolojileri yatırımları sırasındaki teknikler ve uygulamalar örnek teşkil etmesi açısından çalışmada yer almıştır.

Yapılan çalışma ile birlikte bilgi teknolojileri yatırım kararlarına iş süreçlerine olumlu katkılar sağlanması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Teknolojileri, Altyapı, Maliyet, Sistemler, Bilgi Sistemleri

GENERAL INFORMATION

Name and Surname : Volkan AVŞAR
Field : Computer Engineering
Program : Management Information Systems
Supervisors : Prof.Dr.Mübariz EMİNLİ, Asst.Prof.Yüksel BAL
Degree Awarded and Date : Master of Science – January 2018

SUMMARY

METHODS AND APPLICATIONS OF COST REDUCTIONS IN INFORMATION TECHNOLOGIES INFRASTRUCTURE AND OPERATIONS

Parallel to the changes in today's world, compilation of cost elements in accordance with objectives in a fully competitive market environment has made cost control inevitable for companies. In this context, they are able to obtain much more advantages than the business competitors, who calculate the operating costs most accurately, use the systems that enable cost management, and develop a number of applications that increase profitability.

In the 21st century market conditions called information and communication age, it cannot be expected that the life span of the enterprises which are behind the technology and cannot process the produced information properly. For this reason, businesses invest information and technology.

Information technology investments should be analyzed as well as other investments and should be analyzed and cost / benefit of investments should be calculated. At the optimum level, investing in information technology will initiate a domino effect that affects the other processes of the operating entity positively.

Methods to contribute to the realization of information technology investments at the optimum level were researched. When examining the expense items of information technology, it is emphasized what effect these items have on the cost elements. It has taken place in the study in terms of forming techniques and applications for information technology investments made in two separate companies.

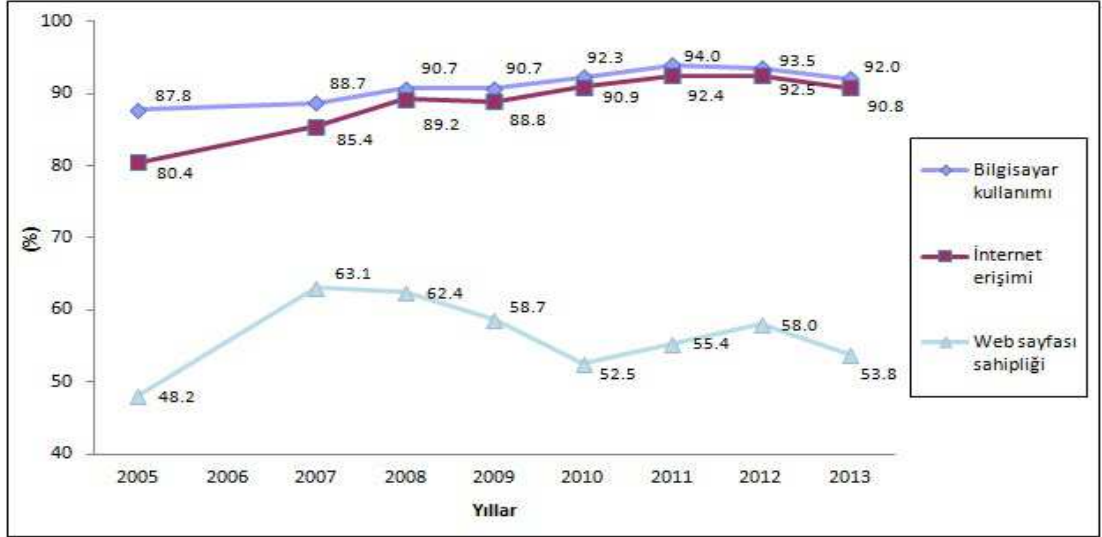
We aimed to provide positive contributions to the business processes in investment decisions of information technologies.

Keywords: Information Technologies, Infrastructure, Cost, Systems, Information Systems,

1.GİRİŞ

Çağımızın hızla gelişim gösteren ve gelişimi devamlı şekilde yukarı doğru bir ivme ile seyreden alanı bilgi ve teknolojileri olmuştur. Bu tartışma getirmes herkes tarafından kabul edilen bir durumdur. İşletmelerde varlıklarını sürdürebilmek ve piyasa rekabet koşullarında ayakta kalabilmek için bilgi teknolojilerini etkin bir şekilde kullanmak zorundadırlar. 2017 yılında işletmelerde bilgisayar kullanımı %97,2 , İnternet erişimi %95,6 ve internet sitesi sahipliği %72,9 olarak tespit edilmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu [TUIK], 2017). Bu tespitler ışığında yoğunluğu ve büyüklüğüne göre neredeyse her işletmenin bir bilgisayara ihtiyacı olduğu ve bu bilgisayarı destekleyen çevre birimleri ile altyapı sistemlerini ihtiyaçlarının büyüklük ölçüsü ile doğru orantılı olarak kullandıklarını söyleyebiliriz.

Dünyada 1976 yılında ilk defa ofislerde ve plazalarda çalışan insan sayısı tarım ve fabrikalarda çalışan insan sayısını geçmiştir. 2007 yılında ise tarihte ilk kez şehirlerde yaşayan insanların sayısı kırsalda yaşayan insanların sayısını geçmiştir. Bugün 3.3 milyar insan şehirlerde yaşamaktadır. 2050 yılında, toplam Dünya nüfusunun % 70'inin şehirlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Dünya üzerinde internet kullanıcı sayısı 2,1 Milyar, internete bağlı cihaz sayısı 3 Milyar, ADSL bağlantılı kullanıcı sayısı 600 Milyon, sosyal ağlar kullanıcı sayısı 2,4 Milyar, RFID etiketi sayısı 30 Milyar olduğu tahmin edilmektedir. Şekil 1.1'de yıllara göre işletmelerde bilgisayar,internet kullanımı ve web sahipliği gösterilmiştir.



Şekil 1.1 İşletmelerde Bilgisayar, İnternet ve Web Sayfası Kullanımı (Kaynak: TÜİK, 2017)

Dünyada işletmeler bilgi teknolojileri altyapı ve çevre birimlerini yönetmek ve düzgün bir şekilde kullanabilmek için milyarlarca dolar para harcamaktadırlar. Bilgi teknolojileri işletmelerin gider kalemleri arasında ilk beş içerisinde yer almaktadır. Çoğu işletme sahibinin bilgi teknolojilerinden anlama ve onu yönetme gibi bir şansı bulunmamaktadır. Çünkü bilgi teknolojileri başlı başına bir bilim dalı olup, uzun süren eğitim ve çalışmalardan sonra hakim olunabilecek bir bilim dalıdır. Kişilerin kendi başına bu dalı öğrenmeleri de yeterli olmamakta çoğu otoriteler belli sertifikasyonları, diplomaları ve resmi kurum onaylı belgeleri olmayan kişilerin çalışmalarını kabul etmemektedirler. Bu sebeple işletmeler kendi bünyelerindeki bilgi sistemleri altyapılarını yönetmek için bir bütçe ayırmakta bu bütçede de gerek dış kaynaklı gerekse devamlı çalışan olarak bir personel bulundurmaktadırlar.

Bu tezde işletmelerin bilgi teknolojileri gider harcamalarını akıllıca nasıl kullanacaklarını, gider harcama faydalarının yükseltilmesi için nelere dikkat edilmesi gerektiğini, aksi takdirde işletmelerin bu büyük gider kalemlerinin boşa harcanmış olacağını açıklanmaya çalışılmıştır. Devamlı rekabet piyasalarında gider kalemlerinin boşa harcanması işletmeleri rakipleri karşısında zor duruma düşürecektir. Bilgi teknolojilerine yapılacak doğru ve etkili yatırımlar ise kuşkusuz rakipler karşısında avantaj sağlayacaktır. Çalışmanın bu bilgiler ışığında işletme sahiplerine ışık tutmasını amaçlanır.

Bilgi teknolojilerinde altyapı kalemlerinde yapılacak etkin ve doğru maliyet düşürme işlemlerinden sonra işletme kaynaklarını düzgün kullanmış olacak. Bu kaynaklardan elde edilen kar oranlarını başka bir gider kalemlerine aktarabilecek ve

etkin kaynak yönetimi sağlanarak işletmenin en yüksek kar oranlarına ulaşması sağlanabilecektir. İşletme bilgi teknolojileri maliyetlerindeki doğru yatırımlarla elde edeceği kar oranlarını gelecekteki bütçe hanesine personel eğitimleri, personel maaş iyileştirmesi, personel ödüllendirme gibi alanlara aktararak bilgi teknolojileri personelinin en yüksek verim sağlayabilecektir. Ayrıca bu kaynakları işletmenin ihtiyacı olan başka birimlerine aktararak işletmenin sürekli büyüyen bir ivmeden piyasa koşullarında rakiplerine karşı devamlı avantajlı bir hale gelmesine vesile olacaktır. İşletmelerin temel amacı kar elde etmektir ve gider kalemlerinin büyük bir kısmını oluşturan bilgi teknolojileri ve altyapı gider kalemlerinde elde edeceği doğru ve etkin kar oranları işletmenin varlığı için hayati önem arz etmektedir.

Bu bilgiler ışığında çalışmanın önem düzeyinin işletme sahipleri ve dolaylı olarak işletmeden fayda sağlayan yöneticiler ve çalışanlar için çok yüksek olduğu söylenebilir.

Çalışma üç bölümden meydana gelmektedir. Birinci bölümde bilgi teknolojileri ve kavramlarını açıklanmaya çalışılmıştır. Güncel hayattan örneklerle pekiştirip literatür kavramlarının akılda kalması hedeflenmiştir. İkinci bölümde ise bilgi teknolojileri ve birimlerinin neler olduğunu nerelerde kullanıldığını ve ne işe yaradıkları araştırılmıştır. Bu bilgiler yatırım kararları verirken doğru yatırımlar yapabilmek için etkili olacaktır. Son bölümde işletme yetkililerinden gerekli izinler alınarak gerçek hayatta uygulanmış yatırımlarda maliyet kısıma yöntemleri incelenmiştir. Bunların faydası ve gereklilikleri yaşanmış uygulamalar ve çeşitli formülasyonlar ile sonuçlar halinde ortaya koymaya çalışılmıştır. Ayrıca örneklemeleri otomotiv, havayolu, inşaat, etiket ve telekomünikasyon gibi geniş sektörler üzerinden vererek daha kapsamlı ve geniş bir uygulama örneklerine ulaşılmaya çalışılmıştır.

2.BİLGİ TEKNOLOJİLERİ TANIMI

2.1.Bilgi Teknolojileri Nedir?

Terim olarak bilgi teknolojileri; bilginin toplanması, işlenmesi, saklanması ve gerektiğinde herhangi bir yere iletilmesi ya da herhangi bir yerden bu bilgiye erişilmesini elektronik, optik, bilgisayar yongası gibi tekniklerle kendiliğinden sağlayan bilgisayar, genel ağ, cep telefonları, banka kartları, akıllı kartlar, telefonla sesli yanıt sistemleri, sayısal yayınlar gibi teknolojiler bütünü (İktisat Terimleri Sözlüğü [BSTS], 2014) olarak tanımlanmaktadır.

Bilgi, tek başına bir anlam ifade edemez. Bilgi verilerin işlenmesi ve analiz edilmesinden sonra ortaya çıkar. Bilginin de anlam ifade edebilmesi için bilgi güvenilirliğinin sağlanması sonrasında ise yararlı bir amaç için bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

Bilginin kullanılmasıyla birlikte, işlenilmeye ve analiz edilmeye başlanıldığından beri, güvenilir kararların oluşmasında, organizasyonların etkin yönetsel eylemlerinin meydana gelmesinde ve işletmenin başarılı bir şekilde amaçlarına erişmesinde önemli rol oynamıştır. Günden güne bilgi iş hayatında etkisini daha da hissettirmeye başlamıştır. Kullanıldıkları alandaki etkisi ve önemi artmıştır. Bilginin bu önemi küreselleşen dünyanın bilgiyi temel bileşen olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bilginin geçirdiği bu değişimler ile birlikte bilgi ve teknolojileri bir bütün olarak anılmaya başlanmıştır.

İletişim ve bilgi teknolojilerinin en önemli özelliklerinden biri de gelişiminin devamlı surette yukarı ivme göstermesiyle birlikte maliyetlerinin de doğru orantılı artmasıdır. Bilgi teknolojilerinin sunduğu avantajlar ile birlikte işletmelerin bu avantajlardan yararlanması dünya çapında ivme kazanmaktadır. Keşiflerin hızla arttığı, her gün yeni bilgilerin ortaya çıktığı günümüz dünyasında bilgiyi üreten

olarak insanoğlu bu bilgileri yaşamını kolaylaştırmak için kullanmayı da ihmal etmemiştir.

Bilginin hayatımızın bir parçası haline gelmesinden sonra eğitim den sağlığa, siyasetten askeri alanlara kadar birçok alanda köklü değişimler yaşanmıştır. Üretilen bir bilginin anında dünyanın herhangi bir yerine aktarılması mümkündür. Bilgiye ulaşımın kolay olması ona ulaşan ve kullanan sektörleri diğerlerine karşı avantajlı hale getirmiştir ancak bu avantaja ulaşmak için belli maliyetlere katlanılmak zorunludur. Özellikle yirminci yüzyılda araştırma geliştirme kavramı ortaya çıkmış bu kavramla ilintili yatırımlar sektörlerin başlıca gider kalemleri arasında yer almıştır. Sektörler bilgiyi satın alandan daha çok üreten olmanın önemini kavramıştır. Üretilen her yeni bir bilgi başlangıçta bir maliyet unsuru olsa da zamanla kullanıldıkça ve geliştikçe tüketicileri arasında fayda sağladıkça maliyetleri karşılayacak ve üreten için bir avantaj haline gelecektir. Bilgi maliyet unsuru olmasına rağmen işletmeler sürekli olarak hazır alınan bilginin uzun vadede üretilen bilgiden daha fazla maliyetli olacağını bilerek bilgiyi üretmeye ve kullanmaya devam etmelidirler.

Bilginin tanımlarıyla birlikte bilginin yanında bu bilginin işlenmesi ve bu bilginin işlenebilmesi için altyapıların oluşturulması gibi olgular oluşacaktır. Bu olguları işletmeler "Bilgi Teknolojileri" ve "Bilgi İşlem" kavramları altında ele alır ve organizasyonlarının bir parçası haline getirir. Bilgi Teknolojileri organizasyonlarda üretilen veya satın alınan bilgilerin işlendiği, kullanıma hazır hale getirildiği ve kullanılmak üzere organizasyona dağıtıldığı süreçleri yönetir raporlar ve organizasyonlara faydalar sağlar. Şekil 2.1'de bilgi teknolojileri şeması gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Bilgi Teknolojileri

2.2. Bilgi Teknolojilerinin Temel Bileşenleri

Bilgi teknolojileri sadece bilgisayar teknolojileri ile sınırlı kalmayıp aynı zamanda doğa bilimlerinin ve sosyal bilimlerin kesiştiği yerde yer almaktadır. Bilgi teknolojilerini etkin ve faydalı bir şekilde kullanabilmek için organizasyon, yönetim, deneyim ve teknolojiye hâkim olmak gerekir. Bu göstergeler bilgi teknolojilerinin çok yönlü olduğunun bir göstergesidir.

2.2.1. Organizasyon

Bilgi sistemleri organizasyonların tamamlayıcı bir parçasıdır. Gerçektende kredi raporlama şirketleri, finans kuruluşları gibi bazı işletmeler bilgi sistemleri olmaksızın iş yapamazlar. Bir organizasyonun temel öğeleri, insanlar, yapı, iş süreçleri, politika ve kültürdür(K.C.Laudon ve J.P.Laudon : 7).

Organizasyonlarda çalışanlar, organizasyon yapısı, organizasyon kuralları, organizasyon politikası ve organizasyon kültürü, organizasyon yönetim şekli gibi öğeler olarak organizasyonu tamamlarlar.

2.2.2. Teknoloji

Bir işletmede bilişim sistemlerinin temelinde teknoloji bulunmaktadır. Bilgi teknolojileri kavramının yanında aklımıza ilk gelen araç ise bilgisayarlardır. Günümüzde bilgisayarların hızla gelişimiyle birlikte teknolojide hızla gelişmektedir. İlk bilgisayarlar sadece basit matematik işlemleri yapabiliyorken şimdilerde hayatımızın tüm alanında bizlere hizmet vermektedir.

Bilgi teknolojileri işletmelerdeki görevlerinin yerine getirirken bilgisayar teknolojisinin yanında haberleşme, yazılım, depolama, donanım ve bulut teknolojilerinden de faydalanmaktadır. İşletmelerin gelecek planlarındaki değişimler bilgi teknolojilerinde de değişiklikleri zorunlu kılmaktadır aksi takdirde işletme hedeflerine ulaşamayacaktır.

İşletmelerin bilgisayar ve donanım aygıtlarını kontrol etmek amacıyla yazılım teknolojisinin kullanır. Ayrıca işletmelerin ürettiği bilgiyi saklamak gerektiğinde bu bilgilere ulaşmak adına depolama teknolojilerinden faydalanır. Bilgi teknolojileri işletmelerde disk ve teyp gibi ortamlara işletmenin ürettiği bilgileri saklar ve bunların işletmesini sağlar.

Haberleşme teknolojileri ise işletmelerin çevresi ve dış dünyası ile bilgi paylaşımı yapmasını sağlamaktadır. İnternet, telefon, faks gibi hizmetleri içerisinde barındıran haberleşme teknolojilerindeki en ufak bir aksaklık günümüzde bankalar, borsa gibi büyük sektörlerde büyük meblağlarda zararlara sebebiyet vermektedir. Haberleşme sistemlerindeki hizmet sağlayıcılar günümüz dünyasının en büyük çaptaki teknoloji işletmelerini oluşturmaktadır.

Bulut bilişim sanallaştırma, dağıtık hesaplamalar, bilgi işlem ve ağ, web ve yazılım hizmetleri üzerine inşa edilmiş nispeten yeni bir dönemdir. Bu hizmet odaklı mimari, son kullanıcı için azaltılmış bilgi teknolojileri, büyük esneklik, azaltılmış toplam maliyet, talep üzerine hizmetler ve diğer pek çok şeyi içine almaktadır (Vouk, 2008: 235). Olarak tanımlanmaktadır.

Teknolojilerdeki değişim ve gelişim işletme amaçlarına hizmet ederken onu hedeflerine götürmek üzere bilgi teknolojileri departmanları tarafından tasarlanır ve işletme hizmetine sunulur.

2.2.3. Yönetim

Yöneticilerin görevi, organizasyonların karşılaştığı birçok durumu fark etmek, organizasyonel problemlerin çözümü için faaliyet planları yapmak ve karar vermektir. Yöneticiler çevredeki işletme zorluklarını algılayarak amaçlarına ulaşmak için bu zorluklara karşı tepki geliştirmek ve organizasyonel strateji belirlemek zorundadırlar. Ancak yöneticiler artık yaptıklarından daha fazlasını yapmalı, yeni ürün ve hizmetler tasarlamalı ve zaman zaman organizasyonu yeniden düzenlemelidirler. Güçlü bir yöneticilik sorumluluğu aslında bilgi ve deneyime dayalı yeni işler yaratmaktır. Bilgi teknolojileri, organizasyonların yeniden tasarlanmalarında, yönlendirilmelerinde, yeni ürün ve hizmetlerin sağlanmasında ve oluşturulmasında yöneticilere yardımcı olmada büyük bir rol oynar.(K.C.Laudon ve J.P.Laudon : 8).

Yönetim işletmelerdeki karar verme merkezidir. Kullanılacak bilgi teknolojileri, alınacak kararlar ve işletmelerin geleceği ile ilgili yapılacak hamleler ve stratejiler yönetim tarafından gerçekleştirilmektedir. Şekil 2.2’de bilgi teknolojileri temel bileşenleri gösterilmiştir.



Şekil 2.2 Bilgi Teknolojileri Temel Bileşenleri

2.3. Bilgi Teknolojileri Gelişim Süreci

İnsanoğlu teknolojiyi yaratıldığı andan itibaren doğaya egemen olabilmek için kullanmıştır. Bunun içinde çeşitli araç ve gereçler icat etmiştir. İnsanlık başlangıçta yiyecek, içecek aramak ve yırtıcı hayvanlardan korunmak sebebiyle gelişmemiş taş aletler kullanmışken daha sonra nesilden nesile aktarılan teknoloji bilgi birikimi ile çiftçilik ve hayvancılık yaparak daha gelişmiş aletler icat etmeye ve kullanmaya başlamışlardır. Zaman içerisinde insanlık tarihindeki gelişmeler ışığında teknolojide gelişmiş savaş, sağlık, ticaret ve hayatın tüm alanlarında insanlığın yaşam biçimini teknoloji önemli ölçüde etkilemiştir.

Bilgi teknolojisi alt sistemlerinden ana sistemlere ve mikro bilgisayarlara kadar bilgisayar temelli bütün bilişim sistemleri olarak tanımlanır. Bu bağlamda bilgi teknolojilerindeki gelişimler bilgisayar ve bilgisayar bağlantılı teknolojilerde yaşanan gelişmeler ile doğru orantılı bir şekilde ilerlediği göz önünde bulundurulmalıdır.

Bilgisayarların bugünkü düzeye ulaşmasındaki aşamalara bakıldığında baş döndürücü bir hızla geliştiği görülür. 1946 yılında dünyanın ilk programlanabilir bilgisayarı olan ENIAC üzerindeki çalışmalar 1942 yılında Pennsylvania Üniversitesinde başlamıştır (Freeman ve Soete:203). Bu bilgisayar üç metre

yüksekliğinde ve 50 metre uzunluğundaydı ve milyonlarca doları aşan maliyeti ordu tarafından karşılanmaktaydı. Saniyede 5.000 işlem yapma kapasitesine sahipti. 25 yıl sonra 1971’de INTEL, ENIAC’ın 12 kat işlem kapasitesini 200 dolar maliyeti olan 12 mm²’lik bir chip üzerinde gerçekleştirdi. Bugün ise Pentium işlemcili PC’ler saniyede 400 milyonun üzerinde işlem yapabilme kapasitesine sahiptir ve bu hızla gidilirse, 2012 yılında PC’lerin saniyede 100 milyar işleme ulaşacağı ifade edilmektedir. İşlem kapasitelerindeki bu artışa karşın bilgisayar hafızalarının maliyetlerinde çok büyük düşüşler sağlanmıştır (Barutçugil :21). Maliyetlere karşın işlem performansı oranı gittikçe artmaktadır. Böylelikle bilgi iletişim çağında evlerimize kadar giren teknolojilerin başlangıcının ilk adımları atılmış oldu.

Diğer taraftan iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler de son derece çarpıcı olmuştur. Örneğini 1980’lere kadar telefon konuşmaları bakır telli kablolar üzerinden yapıyor saniyede ancak bir sayfadan daha az bilgi taşınabiliyordu. Bu gün ise insan saçı kadar ince olan fiber optik teller üzerinden saniyede bir ansiklopedinin 90.000 cildinden daha fazla bilgi aktarılabilir. Günümüzde, dünyadan yüzlerce km yukarıdaki yüzlerce uydudan oluşan bir ağ, dünyanın her yerindeki işletmelere, okullara, evlere ve insanlara hızlı, ucuz ve kaliteli iletişim sağlamaktadır. Böylelikle dünya üzerindeki bağlantılılık büyük bir hızla artmakta ve her yıl katlanarak devam etmektedir(Barutçugil :21).

İkinci dünya savaşında savaş sanayi ve elektronikte atılan büyük atılımlar sayesinde bilgisayar, telekomünikasyon ve elektronik alanlarında büyük atılımlar yaşanmış yirminci yüzyılın sonlarına doğru internet kavramıyla insanoğlu tanışmaya başlamıştır. İnternet kavramıyla tanışan insanoğlu bilgiyi yer, zaman ve mekân bağımsız olmaksızın bir yerden bir yere üretebilme ve üretilen bilgiyi anında ulaştırabilme imkânına kavuşmuştur. Bu imkân ile birlikte bilgi teknolojilerinde devrim yaşanmış böylelikle bilgi toplumuna geçiş başlamıştır. İnternet ve Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler insanların yaşayışlarını derinden etkilemiştir. Kablosuz ağ teknolojileri, tablet bilgisayarlar, akıllı telefonlar insanların hayatının her alanında olmaya başlamıştır. Birbirinden anında ve giderek daha fazla haberdar olan bir dünya oluşmuştur. Sosyal ağlar aracılığıyla insanlar bilgi ve düşüncelerini arkadaşlarına, çevrelerine ve yaşadıkları dünyaya aynı anda ulaştırabilmektedir.

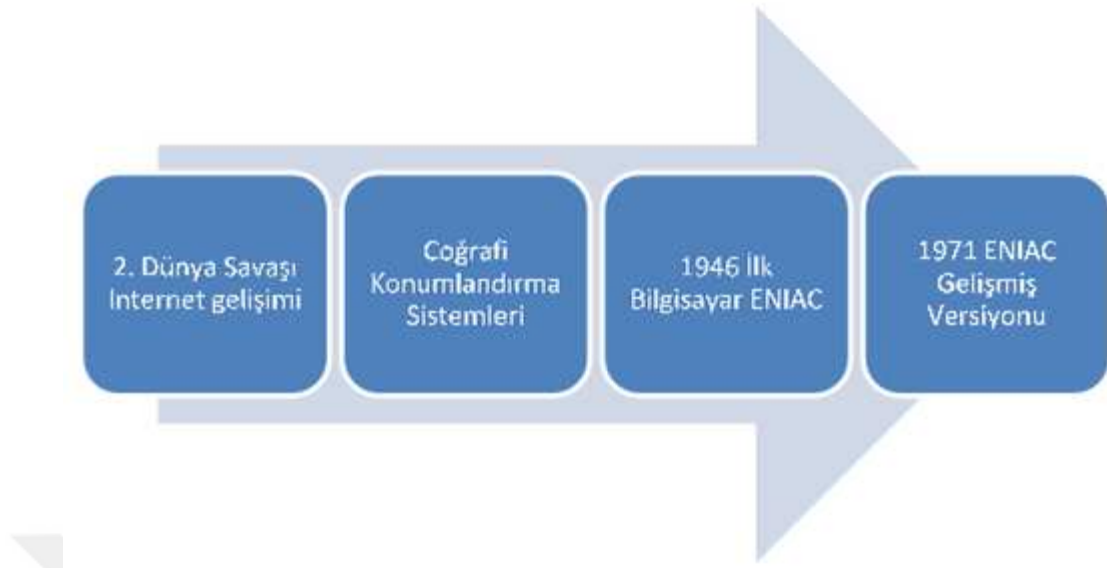
İnternet teknolojisi ile birlikte akıllı evler, çamaşır, bulaşık, buzdolabı gibi günlük yaşantımızda kullandığımız aletlerde de gelişmeler olmuş daha ucuz ve daha çok üretim yapan zamandan tasarruf sağlayan gereçler ortaya çıkmıştır. Yine internet

teknolojisi ile birlikte coğrafi konumlandırma sistemleri gelişmiş dünyanın her yerini keşfetme ve tanıma olanağı bulunmuştur. Trafikte geçirilen zamanı azaltmaya yönelik uygulamalar ve harita servisleri ortaya çıkmıştır. Eskiden bir araştırma için günlerce kütüphane gezmek zorundayken internet teknolojisi sayesinde oturduğumuz yerden çok daha kısa zamanda çok daha fazla bilgiye ulaşmak mümkün kılınmıştır.

Bunca imkânlarla ve teknolojinin avantajlarıyla birlikte teknolojinin olumsuz etkileri de olmaktadır. Gelişme ile birlikte makineleşme ve robotik sanayi ile birlikte işsizliğe, tarımın sanayileşmesi ve gdo biliminin ilerlemesiyle toprağın verimsizleşmesine, evimizdeki kullandığımız çamaşır, bulaşık, buzdolabı gibi makinelerin yaygınlaşması ile çevre kirliliği ve atıklarla boğulan bir dünya ortaya çıkmıştır. Bilgisayar, tablet, akıllı telefon gibi aletlerin yoğun kullanımı sonucu eklem ağrıları, bel, boyun fıtığı gibi hastalıklar bilişim sektöründe çalışanlar içinse meslek hastalıkları ortaya çıkmıştır. Hayatımıza giren teknoloji aletlerinin artan enerji ihtiyaçları sebebiyle nükleer santraller yapılmış nükleer felaketler sonucu kalıtsal hastalıklar, radyasyon ve çevre kirlilikleri baş göstermiştir. Teknolojik gelişmeler ile birlikte insanlar artık küçük topluluklardan büyük şehirlerde yaşayan kalabalık insan topluluklarına geçmiştir. Kalabalık insan topluluklarına geçişle birlikte metropol kavramı ortaya çıkmış metropol insanı, metropol düzeni metropol yaşayışı gibi tanımlar literatürlerde yer almıştır. Artık insanlar birbirleriyle sohbet etmek yerine sosyal medyada konuşmayı sosyal medyada gezinmeyi sever hale gelmiştir. Buda sosyallikten uzak içine kapanık ve depresyonlu bireyler oluşumunu tetiklemiştir.

Teknolojinin bu baş döndürücü gelişimi ile birlikte dijital yerliler ve dijital göçmenler kavramı ortaya çıkmıştır.

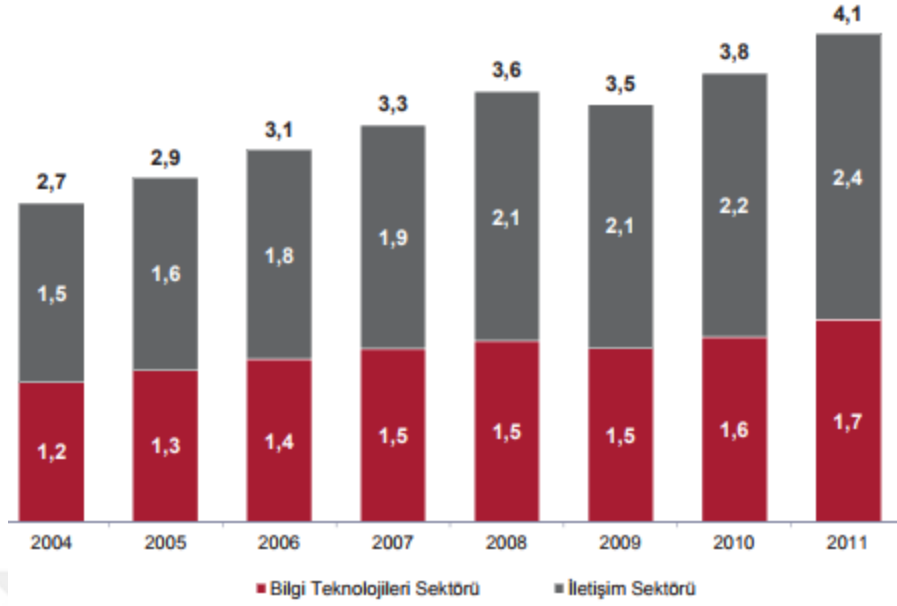
Dijital yerliler kısaca teknoloji ile küçük yaşlarda tanımlanmış kişilerdir. Teknoloji ile 1980'den sonra tanışan bu küçük neslin günümüzde yaşları on beş ile yirmi beş yaşları arasındadır. bu kişilerin dijital göçmenlere nazaran teknolojik ürünleri algılayışları ve bu ürünleri farklılık gösterirler. 1980 öncesinde doğmuş bireyler ise dijital göçmenler olarak tanımlanırlar. Dijital yerliler teknolojiyi beş farklı şekilde kullandığı görülmektedir. Bunlar; kişisel ilgi veya eğlence, sosyal iletişim, günlük kullanım, ders çalışma, profesyonel çalışmadır. Bu nesil daha önce hiç tanışmadıkları ama ortak ilgi alanlarına sahip oldukları diğer kişiler ile birlikte internet ortamında iletişim kurmakta ve birbirleri ile paylaşım yapmaktadırlar (Prensky, 2001). Şekil 2.3'de bilgi teknolojileri gelişimi gösterilmektedir.



Şekil 2.3 Bilgi Teknolojileri Gelişimi

2.3.1. Dünyada Bilgi Teknolojileri Sektörel Durumu

Dünya çapında bilgi iletişim teknolojilerinin pazar payının 2011 yılı itibari ile 4.1 trilyon dolar büyüklüğüne sahip olduğu tahmin edilirken, 2004-2011 yılları arasında yıllık ortalama %6.3 büyüyen bilgi ve iletişim teknolojileri pazarının mevcut ortalamalar çerçevesinde 2014 yılında 5 trilyon dolar seviyesinde olması beklenmektedir. Tüm dünyada büyüme eğiliminde olan sektörde özellikle Asya Pasifik bölgesindeki büyüme hızı dikkat çekmektedir. Avustralya, Japonya gibi gelişmiş ülkeler ile birlikte Çin, Hindistan, Güney Kore gibi gelişmekte olan ülkelerin bulunduğu Asya Pasifik bölgesindeki bilgi ve iletişim teknolojileri pazarı geçmişte Avrupa ülkelerin gerisinde kalırken 2008 yılından itibaren Avrupa Ülkelerini de geride bırakmıştır. Asya Pasifik ülkelerindeki bilgi iletişim teknolojileri pazarının büyümesini sürdürerek 2013 yılında Kuzey Amerika ülkelerinden daha yüksek bir pazar payına sahip olması tahmin edilmektedir. Asya Pasifik bölgesindeki yoğun insan nüfusu iletişim sektörlerini tetiklemiş, yazılım ve bilişim gibi sektörlerde ise Hindistan gibi bilgi ve iletişim teknolojilerine yatırım yapmış yetkin ülkelerin varlığı donanım ve ekipman üretimindeki uzak doğu ülkelerinin liderliği büyümenin tetikleyicileri olmuştur (Uluslararası Yatırımcılar Derneği [YASED], 2012). Şekil 2.4’de yıllara göre bilgi teknolojileri sektör büyüklüğü gösterilmiştir.



Şekil 2.4 Yıllara Göre Bilgi Teknolojileri Sektörü Büyüklüğü Trilyon Dolar
(Kaynak:YASED,2012:13)

Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü incelendiğinde, iletişim sektörü toplan sektörünün %59'luk kısmını oluştururken alt sektörlerde ise %27'lik payı ile mobil iletişim sektörü ilk sıralardan yerini almaktadır. Bilgi ve teknolojileri harcamaları yapan firmalar incelendiğinde ise bireysel kullanıcıların dışında bankacılık, Telekom ve kamu sektörlerinin ön planda olduğu görülmektedir.

Ülkelerin bilgi iletişim teknolojisi ağlarıyla ekonomi ve toplumlarını geliştirme durumları Kuzey Avrupa ekonomileri, Asya ve Batı ekonomilerinden bazılarının bu alandaki üstünlüklerini sürdürmektedirler. Finlandiya, İsveç ve Norveç sıralamalarda Avrupa'da bilgi ve iletişim sektörü liderleri iken, Singapur, Hong Kong, Kore, Tayvan dan oluşan Asya'da bilgi ve iletişim teknolojilerinde sektörel olarak üst sıraladadırlar. Bu alanda Hollanda, İsviçre, ABD ve İngiltere gibi bilgi iletişim teknolojilerinin yeni bir ekonomik ve sosyal devrime adım atma potansiyelinin farkında bulunan ülkelerin dijital sektöre önemli yatırım yapmaktadırlar.

Günümüz dünyasında big dataya kim hükmediyorsa dünyaya da o hükmedecek kanısı hakim olmuştur. Big data: sosyal medya paylaşımları, fotoğraf arşivlerimiz, sürekli kayıt aldığımız 'log' dosyaları gibi farklı kaynaklardan elde ettiğimiz tüm bu verilerin anlamlı ve işlenebilir hale dönüştürülmüş biçimi olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde teknoloji ile herkesin kolayca ürettiği bilgiyi firmalar

bir satış fırsatı ve para kazanma aracı görmektedirler. Big data savaş sanayisinden, devletlerin gelecek politikalarına kadar çok önemli alanlar için çok değerli veriler sunmakta. Google, Facebook, Twitter gibi dünya bilişim devlerinin gücünün çoğu devletten daha çok olduğu söylenmektedir. Gücün ve teknolojinin yan yana anılmaya başlandığı günümüz dünyasında kimin daha çok veriye sahip olmasının yanı sıra o verileri ticari, askeri, politik amaçlarına uygun hale getiren çıkarımlar algoritmaları kim daha etkin ve güçlü bir şekilde kullanıyorsa küresel rekabette önemli bir üstünlük sahibi olacaktır.

2.3.2. Türkiye’de Bilgi Teknolojileri Sektörel Durumu

1970’lerden bu yana Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmelerin ardından, global BİT sektör büyüklüğü 2011 yılında 4,1 trilyon dolar düzeyine ulaşmıştır. Sektörün Türkiye’deki büyüklüğünün ise 30,3 milyar dolar düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir(Uluslararası Yatırımcılar Derneği [YASED], 2012). Global Bilgi Teknolojileri pazarında ülkemiz sadece yüzde 0,75 pay almaktadır. Dünyanın en büyük on yedinci ekonomisi olan ülkemizin nüfusu ve ekonomisinin dünya üzerindeki payı %1’in üzerindedir. Bu rakamlar bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün ülkemizde büyüyen bir trend içerisinde olduğunu göstermektedir. Bilgi ve İletişim sektörü bir ekonomideki diğer sektörleri etkileyen verimliliği arttıran ve verimliliği kolaylaştıran yatay bir sektördür. İşgücü ve sermayenin etkili olduğu sanayi toplumlarından bilgi toplumuna geçen günümüz dünya trendlerinde verimli olmak ve teknolojik olarak gelişmek büyümek için önem arz etmektedir. BİT sektörü ülkelerin teknolojik gelişmelerinin ve verimliliğe dönüşümlerinin önünü açan lokomotif bir sektördür. Ülkemizde bir birimlik BİT sektörü büyümesinin toplam ekonomimize 1,8 birimlik büyüme katkısı sağlayacağı öngörülmektedir. 2023 yılında BİT sektörünün ülkemizdeki GSYİH sağlayacağı katkınının 71 milyar dolar düzeyinde olması beklenmektedir.

BİT sektörü yazılım, donanım, hizmetler, iletişim ve diğer iletişimde bulunduğu alt sektörler ile birlikte hem istihdam hem de vergi gelirlerini artırıcı rolü bulunmaktadır. Ülkemiz BİT sektörlerinde devamlı ithal eden pozisyonundadır. Sektöre yapılacak yatırımları büyümeyi ve cari açığı azaltmasını sağlayacağı gibi bağlantılı olduğu sektörlerde de olumlu etkileyici rol oynayacaktır. BİT ve yakın sektörler incelendiğinde ticari hacim olarak 30 milyar doları aşan rakamlar görülmektedir. Ekonomimiz için çok önemli olan BİT sektörü 2023 yılında 160

milyar dolarlık bir pazara ulaşması bunun da şimdikine göre sektörün önümüzdeki on yıl içerisinde büyüme hızının üç katı oranlı yaklaşık %15 seviyelerinde yıllık bir büyüme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Bu rakamlara ulaşmak için sektörün önündeki engeller ortadan kaldırılmalı yaptığımız araştırmalar sonucu aşağıdaki engellerin ülkemizde bit sektörleri için tehdit unsuru olduğu öngörülmektedir:

- Nitelikli İşgücü Eksikliği
- Yüksek Vergi Oranları
- Düzenlemelerin Öngörülebilir Olmaması
- Düşük kar marjları
- Sermaye Yetersizliği
- Fikri Mülkiyet Hakları ile İlgili İhlaller
- Üniversite - Sanayi İşbirliğinin Yetersizliği
- Teşviklerin Yetersiz Olması

Sektörünün önündeki tüm bu olumsuzluklar ülkemizde BİT sektörünün büyüme potansiyeline direk olarak olumsuz etki etmektedir. Sektör belirlenen hedeflere ve olması gereken rakamlara ulaşamamaktadır. Sektörün gelişimi için sadece finansman değil bilgi ve tecrübe paylaşımının da katkısı çok büyüktür. Özellikle ülkemizde yapılacak yatırımlarda uluslararası yatırımcıların teşvik edilmesi hem teknoloji ve bilgi transferine imkân sağlayacak hem de Türkiye'nin ve şirketlerinin uluslararası arenada bilinirliği artarak dış pazarlardaki söz sahibi olma alanlarımız geliştirecektir.

Ülkemizde 2003 yılından beri yürütülen çalışmalar kapsamında "e dönüşüm Türkiye Projesi" yürütülmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013). İlk kez 2006 ve 2010 yıllarında bilgi toplumu ve eylem strateji planı uygulanmıştır. Yine ülkemizde 2012 yılında internet kullanan bireylerin oranı %47,4'e, sabit geniş bant abone sayısı 7,8 milyona ulaşmıştır. 2012 yılı sonunda fiber internet kullanan abone sayısı ise 645 bin, 3g mobil internet kullanan abone sayısı ise 12,2 milyona ulaşmıştır. Ayrıca 10 ve üzeri çalışan sayısına sahip işletmelerdeki internet kullanım oranı ise %95 seviyesine yaklaşmıştır. E ticarete 2012 yılında 30,7 milyar tl ödeme rakamlarına ulaşılmıştır.(T.C. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı, 2014). Şekil 2.5'te yıllara göre Türkiye'deki bilgi iletişim teknolojileri kullanımını gösterilmiştir.

	2006	2012	2013	2018
Genişbant Abone Yoğunluğu (%) ¹	3,8	26,5	45,0	70,0
Genişbant Erişim Maliyeti/Kişi Başı GSYH (%)	---	2,0	1,8	1,0
İnternet Kullanan Bireylerin Oranı (%) ²	30,1 ²	47,4	50,0	75,0
Bilgi Teknolojileri Pazarı (Milyar Dolar)	5,1	10,5	11,6	23,0
Bilgi Teknolojileri İhracatı (Milyar Dolar)	0,1	0,5	0,8	2,0
e-Ticaret İşlem Hacmi (Milyar TL)*	2,4	30,7	40,0	170,0
İnternette Alışveriş Yapanların Oranı (%) ²	---	14,3	20,0	70,0

Şekil 2.5 Yıllara Göre Türkiye’de BİT kullanımı (Kaynak:Onuncu Kalkınma Planı,2014)

Tüm bu veriler ve çalışmalar bizlere göstermiştir ki ülkemizde bilgi ve iletişim sektörleri potansiyel büyüme hızını korumaktadır ancak dünya da geline duruma bakıldığında daha çok yol kat etmemiz gerekmektedir. Sektörün teşvik edilmesi ve önündeki engellerin kaldırılması devletin bu konuda destekleri ile beraber dünya pazarında önemli bir yol alınacağı öngörülmektedir. Sektörde tüketenden çok üreten konumuna geçmemiz ve paten üreticisi konumuna gelmemiz için yeterli beyin ve işgücüne sahip olmakla beraber nitelikli işgücüne sahip olma konusunda üniversiteler ve yatırımlar yapılmalı gençlerimizi bu yönde eğitmek gerekmektedir.

2.4. Bilgi Teknolojileri Araçları

Bilgi teknolojileri sınırları ve kapsamı çok geniştir. İnsanlığın varoluşundan beri bilginin elde edilme ve işleme sürecini etkileyen teknolojik gelişmeler bilgi ve iletişim teknolojileri ile tanımlanabilir. Bilgi teknolojilerinin temel bileşeni bilgidir. Bilginin işleme süreçleri ile ilgili araç ve gereçlerden bahsedilecek olursa bu araçların en başında bilgi sayar gelir. Bilgisayar kullanımı 1950’li yıllardan itibaren artmaya başlayınca bilginde teknoloji ile ilişki artmış oldu. Sahip olunan bilginin işlenebilir ve kullanılabilir hale getirilme etmenlerinin başında bilgisayarların rolü çok büyüktür. Bunun yanında iletişim teknolojilerinde de yaşanan gelişmeler ile birlikte bilgiye ulaşım inanılmaz boyutlarda hızlanmıştır. Artık çağımız bilgi çağı toplumlarımız ise bilgi toplumu olarak anılmaktadır. Bilgi toplumunun değer yapıtaşı bilgidir. Bireyler bilgiye ulaşabilmek için rekabet halindedirler. Örgütler ve işletmeler bu rekabet ortamında sürekli bir şekilde rekabet ederler. Telekomünikasyon, iletişim teknolojileri, internet teknolojileri, altyapı, sistem yönetimi bilgi teknolojilerinin kapsama alanına girmektedir. Bu tanım çok geniş bir tanım olduğundan bilgi teknolojileri kavramını donanım ve yazılım olarak ikiye ayırmak mümkündür. Fiziksel tüm çevre birimlerine donanım, bu donanımları

kullanarak yönetim ve iletişimi sağlayan kodlama tabanlı sistemlere yazılım denilmektedir. Hem donanım hem de yazılım yönetimini sağlayan oluşum ise nitelikli bireydir. Başarılı bir bilgi işlem yapısında en önemli unsur nitelikli iş gücü yani bireydir. Donanımların ortaya çıkmasından yazılımların tasarlanmasına kadar tüm süreci yöneten ve tasarlayan insandır. Gelecek teknolojilerinde dile getirilen yapay zeka ve teknolojileri gelişimini tamamlayana kadar insan bilgi teknolojilerinde en önemli unsur olmaya devam edecektir.

Bilgi ve İletişim teknolojilerinin en temel yapıtı olan bilgisayarlar ise 1980'li yıllardaki gelişim hızından sonra günümüzde hayatımızın vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. İnternet ve mobil teknolojilerin bilgisayar gelişimi ile birlikte hızla geliştiği günümüzde bilgisayarlar artık cep boyutlarında zaman ve mekân bağımsız bir teknoloji ve dönüşüm sürecine girmiştir. İnsanlar coğrafi konum, maddi imkânlar gibi engellerden uzak teknoloji ile iç içe bir yaşam sürmektedir. Teknoloji hayatımızın öyle önemli bir parçası haline gelmiştir ki insanlar artık zaruri ihtiyaçlarından daha çok teknoloji yatırımları yapmaktadırlar. İşletmeler ise günümüz rekabet ortamında tutunabilmek ve sürekliliklerini sağlamak adına her yıl bütçelerinden önemli bir payı bilgi teknolojileri ve altyapılarına ayırmaktadırlar. Bu bilgiler ışığında bilgi teknolojileri ve altyapılarından şu şekilde bahsedilebilir.

2.4.1. Donanım

Bir bilgi işlem sisteminin fiziksel bileşenlerinin tamamı veya bir kısmı. Örnek: Bilgisayarlar, çevre üniteleri olarak tanımlanmaktadır(Arifoğlu ve diğ, 2006: 95). İşletmelerdeki en değerli varlık olan bilginin elde edilmesinden, dağıtılmasına ve kullanımı dâhil yararlanılan fiziksel araçların hepsine donanım adı verilmektedir. Bilgi üzerinde değişiklik yapmak, bilgiyi güncellemek, bilgi paylaşmak için kullanılan en temel donanım aygıtları ise bilgisayarlardır. Bilgisayar sözcüğünün temelinde yatan anlam ise bilgiyi işleyebiliyor ve bilgileri işledikten sonra çeşitli sonuçlar alabiliyor olmasıdır. Bilgisayar temel dört birimden oluşmaktadır. Girdi birimleri, işlem birimleri, çıktı birimleri ve depolama birimleri.

Girdi birimleri bilgisayara veri girişlerini sağlayan donanım aygıtları olarak tanımlanır. Bunlar klavye, fare (mouse), barkod okuyucular, kart okuyucular, dijital kameralar, tarayıcılar olarak sıralanabilir.

İşlem birimleri ise bilgisayarın beyni olarak adlandırabileceğimiz Central Processing Unit olarak bilinen merkezi işlem birimi, bilgisayara monte edilen bütün

donanımlar arasında iletişimi sağlayan ana kart, öncelikli işleri işleme olarak geçici bilgileri depolayan ram parçalarından oluşmaktadır. Tüm bu parçalar bilgisayarın içinde uyum halinde çeşitli kartlar ve elektronik devreler halinde bulunur.

Çıktı birimleri ise bilgisayarda işlenen bilgi ve sonuçları görmeye imkân veren donanım aygıtlarıdır. Bunlar ekran(monitör), yazıcı, hoparlör olarak örneklendirilebilir.

Depolama aygıtları bilginin depolanmasını sağlayan donanım aygıtlarıdır. Bunlar sabit disk(hdd), disket sürücü, cd, dvd, blueray sürücülerdir.

Bilgisayarlar dışında tablet bilgisayarlar, mobil bilgisayarlar, akıllı telefonlar, ince istemciler, sunucular gibi donanım platformları bulunmaktadır ancak hepsi temel bilgisayar donanım prensibi ile çalışır ve çalışma prensiplerinde çok ufak farklar vardır.

2.4.2. Yazılım

Bir bilgi işleme sisteminin programları, işlemleri, kuralları ve ilgili dokümantasyonunun tamamı veya bir kısmı. Yazılım, kaydedildiği ortamdan bağımsız olan bir oluşumdur (Arifoğlu ve diğ, 2006: 201). Donanım araçlarının kişiler tarafından yönetilebilmesi ve kullanılabilmesini sağlayan programlanabilir sistemlere yazılım denilmektedir. Önceden belirlenen hedefe ulaşmak için tasarlanan ve kodlanan araçlardır. Yazılımlar yaptıkları işlemlere ve amaçlarına göre aşağıdaki şekilde açıklanabilir.

İşletim sistemleri, bilgisayarı oluşturan tüm donanım aygıtlarının bireyler tarafından kontrol edilmesi ve yönetilebilmesi için oluşturulmuş yazılımlardır. Günümüzde en çok kullanılan işletim sistemi yazılımları Microsoft firmasının ürünü olan Windows bunun yanında açık kaynak kodlu işletim sistemi olan Linux ve Apple firmasının ürünü olan MAC OS, IOS işletim sistemleridir. İşletim sistemleri bilgisayar donanımları ile kullanıcı arasında köprü görevi görür ve iletişimi sağlar. Bilginin donanım aygıtları üzerinde iletişimini sağlar. İşletim sistemi olmadan bir bilgisayar ve çevre birimi aygıtları üzerinde sadece BIOS(Basit Giriş Çıkış Aygıt Yönetim Sistemi) bulunan kapkara ekranlardan ibarettir.

Uygulama ve veri tabanı yazılımları ise işletim sistemleri üzerlerinde çalışan bilgiyi belirli amaçlar doğrultusunda saklamaya, işlemeye ve gerektiğinde kullanmaya yarayan aracı programlanabilir uygulamalardır. Çalışmak için donanın aygıtlarının yanında işletim sistemlerine ihtiyaç duyarlar tek başına donanım aygıtları

üzerlerinde bir işlem yapamazlar. Girilen bilgiler doğrultusunda kullanıcıya istediği çıktıyı sağlayan yazılımlardır. Kullanıcılar tarafından firmaya veya kişiye özel olarak çeşitli programlama dillerinde tasarlandıkları gibi, örnek olarak Java, C programlama ve diğer platformlar gibi. İşletim sistemleri üzerlerinde kullanıcı performansı arttırıcı yardımcı programlar halinde bulunurlar Windows Hesap Makinesi, Windows Paint gibi. İstek ve ihtiyaçların sınırsız olduğu günümüz bilgi teknolojileri dünyasında bu istek ve ihtiyaçlara yönelik bir o kadar yazılım ve uygulama çözümü bulunmaktadır.

2.4.3. Altyapı

Bilgi teknolojilerinin altyapısı veri işleme, depolama, iletişim sistemleri gibi teknolojilerden meydana gelmektedir. Bilgi teknolojileri altyapısı sayesinde işletmeler bilgiye ulaşım, bilgiye ulaşmaktaki yüksek hız, bilgi çeşitliliği ve barındırılması ve tüm bu bilginin kullanılabilmesi için tüm sistemlerin bir bütün halinde uyum içerisinde çalışma yeteneğine kavuşmasını sağlar.

Bilgiye ulaşabilme yeteneği altyapı içerisinde network yapısı veya ağ yapısı olarak tasarlanan sistemlerdir. Ağ sistemleri ve altyapısı ne kadar etkin ve hızlı tasarlanır ise bilgiye erişim de o miktarda hızlı olacaktır. Ağ yapısının en önemli donanım aygıtları switch olarak adlandırılan anahtarlama cihazlarıdır. Bu anahtarlama cihazları bilgi teknolojileri donanımları arasında (bilgisayar, yazıcı, fax, tarayıcı, kablosuz bağlantı noktaları vb.) kesintisiz iletişim ve haberleşmeyi sağlarlar. Anahtarlama cihazları üzerinde bulunan port(bağlantı noktaları) sayesinde üzerinden geçen her bir donanın aygıtını adreslerler ve diğerleri tarafından gerektiğinde bulunmasını sağlarlar. Anahtarlama cihazları omurga ve köşe anahtarlama cihazları olarak işletmenin ihtiyacına göre şekillendirilirler. Kenar anahtarlama cihazları omurga anahtarlama cihazı üzerinde toplanır.

Bilgiye ulaşmaktaki yüksek hız ise bant genişliği olarak adlandırabileceğimiz iletişim transfer zamanı olarak adlandırılabilir. Bant genişlikleri anahtarlama cihazlarının kapasitelerine göre değişiklik gösterir. İletişim protokoller sayesinde gerçekleşir tüm bilgi teknolojileri arasında evrensel olarak kullanılan iletişim protokolleri TCP (Transmission Control Protocol) ve UDP (User Datagram Protocol) olarak bilinmektedir. Hemen hemen her cihaz bu iki protokolü destekleyecek şekilde üretilmektedir. TCP protokolü UDP protokolüne göre daha yavaş olmasına rağmen daha çok tercih edilir. Çünkü TCP protokolü her bir mesajdan sonra mesajın yerine

ulaşıp ulaşmadığına dair bilgi bekler bu sebeple UDP daha hızlıdır ancak güvensizdir. Çünkü UDP sadece mesajı iletir geri bildirim beklemez.

Bilgi çeşitliliği sahip olunan bilgi teknolojilerinin altyapısında barındırılan bilgi çeşitliliğini açıklar. Bilgi ses, görüntü, video, kod parçacıkları, veri tabanı tabloları halinde işletme altyapısında bulunabilir. Bir işletmenin bilgi çeşitliliği arttıkça altyapısının önemi ve yönetilebilirliğinin kolay olması gerekliliği giderek artar.

Bilginin barındırılması işletme içerisinde üretilen her bir bilginin işletmenin ihtiyacı halinde tekrardan kullanılmak üzere bir yerde saklanması anlamına gelir. Bu saklanma güvenli, hızlı ve geriye yönelik belirli bir süreye imkan vermesi şeklinde tasarlanmak zorundadır. İşletme yaşayan bir organizasyondur ve bu yaşamı boyunca bilgiyi üretir bilgi organizasyonun yaşadığı her an ve her saniye üretilebilir. Bu bilgi, bilgi teknolojileri altyapısı sayesinde saklanır bu saklama geriye yönelik olduğu gibi anlık olarak o saklama alanından kullanılmak üzere çıkarılmak için tasarlanmak zorundadır. Bilgi, bilgi depolama üniteleri (cd, kaset, disk) üzerinde saklanabildiği gibi günümüzde işletme dışında işletmenin yanması deprem , sel felaketleri gibi durumlar göz önüne alındığında erişimin kesilmemesi bilginin her zaman ulaşılabilir olma zorunluluğu sebebiyle bulut ortamlarında da saklanır.

Bütün bu altyapı bileşenlerinin bir bütün halinde uyum içerisinde çalışması bilgi teknolojileri altyapısının iyi tasarlanması ve yönetilmesi sayesinde olur. Bu bütünlük altyapı katmanlarının en üst katmanıdır.

2.4.4. Nitelikli Personel

Bilgi teknolojilerinin pozitif sürekliliği ve paylaşımlarını hızlandırmak nitelikli bireylere bağlıdır. Nitelikli işgücünün olmadığı işletmelerde bilgi teknolojilerinin düzgün kullanılmaması bilgi teknolojileri yönetim sürecini güçleştirmektedir. İster donanım ister yazılım sistemlerinde olsun tüm bunların temelinde nitelikli işgücü yatar. Bilgi Sistemleri ve insan arasında sıkı bir ilişki söz konusudur. Bilgi teknolojilerinin faydasının sonuçta insan için tasarlandığı gerçeği bu ilişkiyi gözler önüne sermektedir. Bilgi teknolojileri her ne kadar insan ihtiyacının önüne geçtiği algısı doğru olsa bile bununla birlikte nitelikli işgücü ihtiyacını da birlikte doğurur. Bilgi teknolojileri gelişimi insan kaynaklarına olan ihtiyacı azaltsa bile nitelikli iş gücü ihtiyacı arttırmaktadır. İnsan işgücü ile yapılan üretim işlemlerinin bilgi teknolojileri tarafından yapılmasını çalışan birey sayısında

azalmaya sebep olsa da bununla birlikte bilgi teknolojilerindeki bu gelişimler bu gelişimleri yöneten ve kullanan nitelikli personel ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu şekilde emek yoğun çalışmaktan çok akıl yoğun çalışmaya geçiş yaşanmaktadır. Bilgi teknolojilerindeki bu gelişim örgüt yapılarında da değişikliklere sebebiyet vermektedir. Örgüt içerisinde bilgi teknolojilerini kullanan ve bireylerin bilgi beceri düzeyleri aynı olamaz. İşletmeler bu düzeyleri arttırabilmek için çeşitli eğitim faaliyetlerinde bulunurlar ve buna kaynak ayırırlar. Bu eğitim faaliyetleri neticesinde örgütün bilgi düzeyi arttırılabilir.

Tüm bu bilgi teknolojilerini yönetmek ve sürekliliğini sağlamak işi de nitelikli personel ihtiyacını doğurmaktadır. İşletmeler bilgi teknolojileri departmanları kurarak çoğunlukla altyapı yönetimin sorumluluğunu burada çalışan personele aktarırlar. Burada çalışan personelin etkinliği bilgi ve becerisi ölçüsünde işletme gelişimine doğru oranda katkı sağlar. Çünkü iyi tasarlanan ve yönetilen bilgi teknolojileri işletmeler için müşterilerine daha iyi hizmet sunma ve rakiplerine karşı avantaj sağlama anlamına gelmektedir.

Firmalar veri giriş personellerinden, veritabanı yöneticilerine uzanan elliye yakın çok geniş yelpazede meslek branşında bilgi sistemleri personeli bünyelerinde barındırabilmektedir. Bu meslek dallarının en üstünde bulunan sistem yönetmeni ve yazılım uzmanlığı çok rağbet görmesine rağmen nitelikli personele olan ihtiyacı karşılayamamaktadır. Bunun temel sebebi olarak bilgi teknolojileri sürekli gelişen bir yapıda olduğundan bu gelişmeler ışığında ortaya çıkan nitelikli personel açığı da sürekli artmaktadır gösterilebilir. Şekil 2.6'da bilgi teknolojileri araçları ilişkileri gösterilmiştir.



Şekil 2.6 Bilgi Teknolojileri Araçları

2.5. Bilgi Teknolojilerinin Sağladığı Avantajlar Dezavantajlar

Bilgi teknolojilerine yapılan yatırımların sonuçlarını çevreye baktığımızda da görebilmekteyiz. Artık karasal telefon aboneliğinden çok mobil telefon aboneliği vardır. E-posta, online konferans, işletmelerin günlük kullanımlarında daha fazla ön plana çıkmaktadır. Medya alanında ise çevrimiçi gazetecilik ve dergicilik artmakta basılı yayın organlarına rağbet aynı oranda azalmaktadır. Elektronik ticaret ve internet reklamcılığında çok yoğun kullanım ve rağbet görmekteyiz. İnternetin uluslararası iletişimde etkin bir rol oynaması küresel ölçekte üretim rekabetlerinin ortaya çıkmasında etkin bir rol oynar. Tüketiciler dünyanın herhangi bir yerindeki bir ürünün anında fiyat ve stok bilgisine ulaşarak istedikleri anda alışveriş yapabilmektedirler. İşletmeler düşük maliyetli hammadde sağlayıcıları bularak ve dünyanın diğer yerlerindeki işletme şubelerini yöneterek daha fazla kar elde edebilirler. Dijital içerik sunan işletmeler dijital içeriklerinin bir kopyasını internet üzerinden daha fazla kullanıcıya ulaştırabilmektedir.

Ekonomideki tüm işletmeler bilgi sistemlerine yatırım yapmaksızın neredeyse iş yapamazlar. İşletmelerin bilgi sistemleri kullanımları ile işletme amaçları arasında sıkı bir bağ bulunmaktadır. İşletmelerin gelecek planları içerisinde pazar payını arttırmak, yüksek kaliteli ürün veya düşük maliyetli üretim yapmak, verimliliği arttırmak, çalışan becerilerini geliştirmek gibi planları yaparken bu planları bilgi

teknolojilerinin kalitesine ve verimliliğine sıkı sıkıya bağlıdır. İşletmeler bilgi teknolojilerinin gelişmişliği ölçüsünde gelişebilirler. İşletmeler yaşamlarını sürdürebilmek için ve hayatta kalmak adına bilgi teknolojileri yatırımları yapmaktadırlar. Bir işletme tüketicilerine gerçekten istediği şekilde hizmet ve ürün sunduğunda tüketicileri de aynı oranda o işletme ile olan bağımlı artırır.

Birçok işletme bilgi kalabalığı içinde adeta bocalarken karar verme anında doğru bilgiye ihtiyaç duyarlar ve çoğu zaman doğru anda doğru bilgiye ulaşamadıklarından kararlar daha çok tahminler ve öngörüler üzerinden verilir. Çoğu zaman bu kararlar işletmeye zarar olarak döner. İyi dizayn edilmiş bilgi teknolojileri doğru zamanda bu bilgileri sağlar.

İşletme yazışmalarında bilgi teknolojileri vasıtasıyla gerçekleşen bilgiler toplanır ve yeni bilgilere dönüştürülecek süreçlerden geçirilerek kara verme mekanizmasında kullanılır. Yönetimde sağladığı iletişim esneklikleri ile maliyet azaltıcı ve verimliliği artırıcı rolü bulunmaktadır. Veri girişini kolaylaştıran bilgi teknolojileri zamandan da tasarruf sağlar. Doküman yönetiminde büyük kolaylıklar ve etkinlik sağlar.

Tüm bu faydaların yanında bilginin sonsuz ve sınırsız olduğu dijital dünya bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Erişilen her bilginin doğruluğu mutlaka teyit edilmelidir. Bilgi çokluğu içerisinde aradığımız doğru cevabı bulmamız ancak doğru kaynaklar mümkündür. Ayrıca bireyler emek üretimden, bilgi teknolojilerine geçişte çeşitli sağlık problemleri ile karşı karşıyadır. Meslek hastalıkları dediğimiz hastalıklar bilgi teknolojilerinin yoğun kullanıldığı günümüzde ortaya çıkmıştır. Bilgi teknolojileri ile insanların yerini alan bilgisayarlar işsizliğe yol açmaktadır. Yüz yüze iletişim yerine insanlar çoğu zaman bilgi teknolojileri ile iletişim kurmayı tercih eder ve buda asosyal toplumları ve işletmeleri ortaya çıkarır. Artık işletmeler ve toplum içerisinde birbirleriyle iletişim kurup çalışan ancak daha önce yüz yüze hiçbir şekilde iletişim kurmamış kişilikler mevcuttur.

3. İZLENİLEN YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı firmaların bilgi teknolojileri faaliyetleri alanında bilgi teknolojileri altyapı gider kalemlerini en uygun seviyede nasıl getireceklerine dair yöntemleri ortaya koymaktır. Bu yöntemleri ortaya koyabilmek adına Türkiye’de faaliyet gösteren üç yüksek hacimli firma seçilmiştir. Bu üç firmada uluslararası ortaklıkları olan bir tanesi etiket üretim alanında faaliyet göstermekte diğeri treyler üretim alanında faaliyetlerde bulunmakta son olarak ta GSM alanında faaliyet gösteren teknoloji firması bulunmaktadır. Veri toplama işlemi için üç firmanın da kurulum süreçlerindeki bilgi teknolojileri altyapı gider maliyet kalemleri, teklif dosyaları, yatırım bütçeleri, onaylı bilgi işlem altyapı kalemleri incelenmiştir. Süreci yöneten bilgi işlem yöneticisinin gözlemlerinden yararlanılarak bir sonuca varılmıştır. Bilgi teknolojilerinde altyapı maliyetlerini düşürme yöntemlerinde treyler ve etiket üretim sektöründe faaliyet gösteren bu iki firmanın araştırma için seçilmesinin sebebi iki firmanın da uluslararası büyük ölçekte iş hacmi olması ve iki firmanın da kurulum sürecinde bilgi işlem giderlerine yatırım yapmasıdır. Ayrıca GSM sektöründeki firmanın ITIL süreçleri incelenmiştir.

Detaylı bir literatür çalışması sonucunda elde edilen yatırım maliyetleri, bütçeleme ve uygulama süreçlerinde kullandıkları yöntem ve bilgi işlem departmanının ve yöneticilerin optimal seviyede vardıkları en son yatırım kararları detaylı bir şekilde ele alınmış ve buradan çıkarılan sonuçlarla gelecekte yapılacak yatırım çalışmalarına ışık tutulması amaçlanmıştır.

3.2. Çalışmanın Önemi

Yatırım maliyetleri işletmeler için işletmelerin yaşamlarını sürdürebilmek adına çok önemli bir yer tutmaktadır. İyi yönetilemeyen maliyetler işletmeleri rakipleri karşısında dezavantajlı duruma getirecek ve hatta işletmelerin iflasına kadar sürükleyecek bir sürecin başlamasına neden olacaktır. Bilgi teknolojileri alanında

neredeyse bütün sektörlerde yatırımlar yapılmakta bütçeler ayrılmaktadır. Çalışmamız bilgi teknolojileri alanında yatırım kararları verilirken nelere dikkat edilmesi gerektiği ve optimal yatırım maliyetinin ne olması gerektiği hususunda daha önce uygulanmış yatırım süreci örnekleriyle yatırımcılara ışık tutacaktır.

Çalışmada bilgi teknolojileri yatırım kalemleri tek tek incelenmiş bu altyapı kalemleri daha önce yapılan yatırımlar örnek alınarak sınıflandırılmıştır. Bu altyapı kalemleri altında maliyet rakamları açıklanmış daha sonrasında bu maliyet rakamlarını düşürme yöntemi üzerinde detaylı bir açıklama sürecine girilmiştir. Bu araştırmada örnek olay şeklinde sunulmaktadır. Araştırmada hem treyler sektöründe faaliyet gösteren hem de etiket üretim sektöründe faaliyet gösteren iki firmanın büyüme planları çerçevesinde yeni bina kurulumlarında sıfırdan yaptıkları bilgi teknolojileri altyapı yatırımları süreci izlenmiş bu doğrultudaki veriler ele alınmıştır.

3.3. Çalışmanın Kapsamı

Çalışmanın kapsamı olarak uluslararası treyler üretimi yapan firma, uluslararası alanda etiket sektöründe faaliyet gösteren firma ve GSM sektöründe faaliyet gösteren firma seçilmiştir. Çalışmanın konusu olan bilgi teknolojileri teknik bir konu olduğu için çalışmada bilgi işlem yöneticileri ve teknik sorumlular tercih edilmiştir. Teknik konular nedeniyle altyapıların karşılaştırılması birim yöneticilerinin desteği ile hazırlanmıştır. Çalışma süresinde konuya dâhil olan hem lojistik hem de etiket firmasında altyapı projelerinin geliştirilmesinde yeni altyapı ve çalışmalarına destek olunmuştur. Yeni altyapıların tasarlanması sırasındaki maliyet belirleme, maliyet ile ilgili tüm görüşmeler ve görüşmelerin detayları araştırmaya kolaylıklar sağlamıştır. İki firmada gerçekleşen altyapı tasarlama maliyetlerinin hesaplama sürecinin yoğunluğu ve genişliği araştırma bulgularının daha net incelenmesini sağlamıştır. Araştırmada bilgi teknolojileri altyapı kalemleri tek tek açıklanmış sonra bu açıklanan kalemler örnek olay şeklinde iki firma üzerinde yapılan altyapı çalışmaları değerlendirilmiştir. GSM sektöründeki firmanın ITIL süreçleri incelenmiştir.

3.4. Çalışmanın Yöntemi

Çalışma örnek olay yöntemi şeklinde hazırlanmıştır. Örnek olay; Evrendeki belirli bir ünitenin (birey, aile, hastane, okul, vb), derinliğine ve genişliğine, kendisi ve

çevresi ile olan ilişkilerini belirleyerek o ünite hakkında yargıya varmayı amaçlayan tarama düzenlemeleridir. Örnek olay tarama modeli ile yapılan araştırmalar, genel tarama modeli ile yapılan araştırmalara göre daha ayrıntılı ve gerçeğe yakın bilgiler verir. Genel taramalar daha yüzeyseldir (Karasar, 2005:?).

Örnek olay tarama modellerinde genel tarama modellerindeki tersine daha sınırlı bir örnekleme ve daha dar tanımlanmış bir olgu üzerinde derinlikli çalışılmaktadır. Doğal olarak, bu durum, incelenen olguya ilişkin bulguların ve açıklamaların gücünü artırmakta ama genellenebilirlik özelliği zayıflamaktadır (Şimşek ve diğ., 2012: 93). Araştırmada bilgi teknolojileri altyapı gider kalemleri ve işletme maliyetleri incelenmiştir. Bu doğrultuda öncelikle altyapı gider kalemleri belirlenmiş ve tek tek açıklanmış daha sonrada bu kalemlerin uygulama sırasında maliyet düşürme yöntemleri en uygun düzeyde ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır.

3.5. Veri Toplama

Çalışmada treyler ve etiket sektöründe faaliyet gösteren iki firmanın yeni bina kurulumları esnasında uygulanan bilgi teknolojileri ve altyapı çalışmaları sırasındaki veriler ele alınmıştır. Bu veriler ihale teklif detayları olduğu gibi çalışma sırasında gözlemci olarak bulunan yöneticilerden elde edilmiştir. Yöneticiler bilgi teknolojileri departmanı ve şirket yatırım kararları onay kurumu olan yönetim kurulundan oluşmaktadır. Ayrıca GSM sektöründeki firmanın ITIL süreçleri öncesi ve sonrası verileri incelenmiştir.

3.5.1. Treyler Şirketi (Şirket 1)

Sakarya Akyazı'da toplam 98000 metrekare açık ve kapalı alan üzerine kurulu üretim tesisi ve ofisleri bulunan firmanın yıllık üretim kapasitesi 15000 adettir. 100'ün üzerinde çalışanı bulunan firma Türkiye'de bulunan en büyük ve modern otomotiv fabrikalarından biridir. ISO 9001 sertifikasına sahip olan firmanın yönetim birimi dışında merkez ofisi İstanbul'dadır. Uluslararası ortaklığı bulunan firmanın kurulum sürecindeki milyon dolarlık bilgi teknolojileri altyapı giderleri araştırmamızda incelenecektir.

3.5.2. Etiket Şirketi (Şirket 2)

2001 yılında Hong Kong merkezli olarak kurulmuş firma bugün Avrupa, Orta Asya ve Amerika'da faaliyet gösteren küresel bir firmadır. Türkiye'de 13750 metrekare üretim alanına sahiptir. Toplamda 189 çalışanı bulunmaktadır. Firma kumaş, dokuma, dijital baskı, rfid, stiker etiket çeşitleriyle aylık 70 milyon etiket üretebilme kapasitesine sahiptir. Etiket üretiminin yanında rfid teknolojileriyle teknoloji üreten ve bu ürettiği teknoloji pazarlayan bir firma konumundadır. Özellikle rfid etiketinin üretimi ve yan ürünlerinin, altyapılarının sağlanması hususunda müşterilerine bütün çözümler sunar. Firmanın yeni binaya taşınma ve büyüme faaliyetleri kapsamında bilgi teknolojilerine yaptığı it altyapı yatırımları uluslararası yetkilileriyle birlikte yürütülen çalışmalar neticesinde eski altyapıları kıyaslanarak geleceğe yönelik yapılan yatırımlara ışık tutulmuştur.

3.5.3. GSM Şirketi (Şirket 3)

Türkiye'de GSM 900 frekansında mobil telekomünikasyon hizmeti veren kapandığındaki abone sayısına (9.7 Milyon) göre Türkiye'nin ikinci büyük operatörü olan işletme 2005 yılında el değiştirerek bir İngiliz telekomünikasyon firması tarafından satın alınmıştır. Merkezi İstanbul'da bulunan firma %99.6 kaplama alanını ile hizmet etmektedir.

4. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ALTYAPI GİDER KALEMLERİ

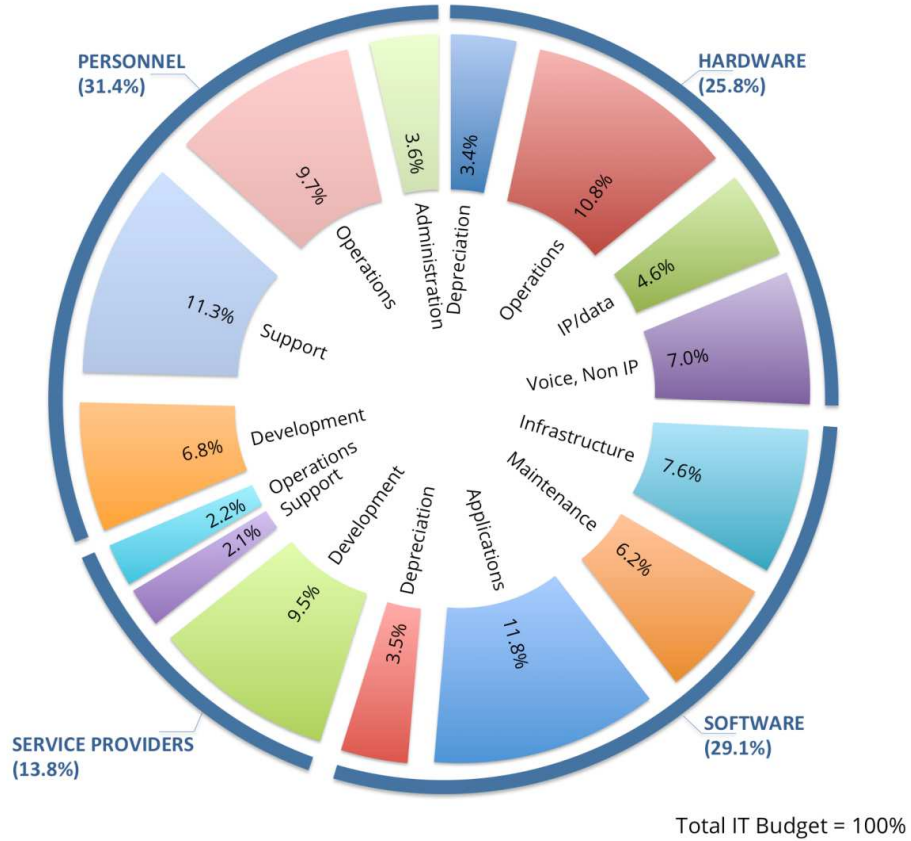
4.1. Giriş

İşletmeler bilgi teknolojilerini tasarlarken bazı bilgi teknolojileri unsurlarına ihtiyaç duyarlar bu unsurlar derin bir ihtiyaç analizinden sonra nitelikli personelin yönetiminde veya danışmanlık hizmeti alınarak işletmenin ihtiyaçları doğrultusunda belirlenir. Yeni kurulan bir işletme de genellikle yöneticiler ve kullanıcılar ile görüşülerek ihtiyaç tespiti yapılır. Kullanıcıların görüşü alınarak harmanlanan ihtiyaçlar belirlendikten sonra, tüm ihtiyaçlar bütçe onayından geçer ve bütçe onayının son kararını yönetim verir. Dolayısıyla işletme yöneticilerinin onaylamadığı bir yapı hayata geçmeyecektir. Öncelikle işletme yöneticilerinin yapılan yatırıma ikna olması gerekir.

Bilgi teknolojilerinde tasarlanan ihtiyaçlar çoğu zaman alanında uzmanlaşmış danışmanlardan destek alınarak ortaya çıkar. Ortaya çıkan altyapı ve unsurlar hayata geçtiğinde, yönetimi yine bilgi teknolojileri personelleri tarafından idare edilir. Altyapı unsurları sunucular, lisanslar, ağ cihazları, firewall, yazılım, iletişim, personel, eğitim, veri ambarı, veri madenciliği, veri izleme ve depolama başlıkları altında incelenebilir. Bu unsurlardan sunucular, lisanslar, ağ cihazları, güvenlik duvarı gibi öğeler ilk yatırım maliyetleri; yazılım, iletişim, personel, eğitim, veri ambarı, veri madenciliği, veri izleme ve depolama başlıkları ise işletme maliyetleri altında incelenecektir.

Şekil 4.1’de görüleceği üzere dünya üzerinde bilgi teknolojileri yatırım maliyetleri içerisinde %31.4 ile personel maliyetleri pastanın büyük bir kısmını kaplamaktadır. Personel maliyetleri de kendi içerisinde yönetim %3.6, operasyon %9.7, destek %11.3, geliştirme %6.8 olarak ayrılırken, donanım maliyetleri %25.8, yazılım maliyetleri %29.1, servis destek maliyetleri %13.8 olarak pastayı tamamlamaktadır. Bu maliyetleri düşürmek adına ilk yatırım maliyetleri ile birlikte sistem merkezileştirmesi, sistem merkezileştirmesi ile birlikte hem ağ, hem de

sunucu kaynaklarını yönetebilecek, hem de uzaktan destek programları sayesinde son kullanıcı desteği sağlayabilecek tek bir personel barındırılması veya bazı iş bölümlerinin dış kaynaklara verilmesi firmalara personel maliyetleri hususunda olumlu yönde katkılar sağlayacaktır.



Şekil 4.1 Bilgi Teknolojileri Maliyetleri Personel Giderleri (Kaynak:Philip ve Sommer, 2013)

Bilgi teknolojileri, günümüzde bütün sektörlerin içerisinde yer almaktadır. Diğer bir deyişle bilgisayar ve yazılımın içine girmediği hemen hemen hiç bir sektör kalmamıştır. Bilgi teknolojilerinde, hizmetin sunumu yani müşteriye ürünün teslimi ve teslim edilen ürünün desteği konularında çeşitli problemler yaşanmaktadır. Yaşanan bu problemlerin ana kaynaklarından en önemlileri aşağıda verilmiştir.

- Standartların uygulanmaması,
- Teknik altyapı problemleri,
- Organizasyondan kaynaklı problemler,
- Tüm süreçler ve iş akışları ile ilgili problemler,
- Yazılım geliştirme süreçleri ve yanlış yöntem/bilim seçiminden kaynaklı problemler,

- Bireysel insan problemleri / hataları,
- İletişimden kaynaklı problemler,

Bilgi teknolojilerinde yukarıda belirtilen bazı ana problem kaynakları ve diğer olası problem kaynakları bilgi teknolojilerinde maliyetlerin aşırı derece artmasına hatta şirketlerin iflasına kadar gidebilecek sonuçları doğurmaktadır. Bu sebeple maliyetlerin düşürülmesi gelirlerin artırılması teknoloji firmaları dahil tüm firmaların ana hedefidir. Teknoloji firmalarında maliyetlerin düşürülmesi ile ilgili konuları 4 ana başlıkta toplayabiliriz.

- İnsan kaynağı maliyetleri (İç personel, dış insan kaynağı vb)
- Donanım maliyetleri,
- Yazılım maliyetleri (Uygulamalar, tool'lar, lisanslar vb)
- Diğer maliyetler (internet hatları, kiralık hatlar, elektrik, GSM hatları vs)

Tüm bu maliyetleri düşürebilmek için öncelikle aşağıda belirtilen faaliyetlerin belirli bir plan kapsamında yerine getirilmesi zorunlu olup, aksi halde maliyetleri düşürmek imkansızdır.

- Bilgi teknolojileri ile ilgili standartların oluşturulması ve uygulanması (ITIL, ISO)
- BT organizasyonlarının standartları destekleyecek şekilde kurulması veya değiştirilmesi,
- Organizasyon içerisinde görev ve sorumluluk alanlarının standartları destekleyecek şekilde belirlenmesi,
- BT teknik altyapısının da standartları destekleyecek şekilde kurulması veya değiştirilmesi (Konfigürasyon yönetimi, geliştirme ortamları, test ortamları, yetkilendirmeler vb.)
- BT içi süreçlerin ve bölümler arası iş akışlarının belirlenmesi ve düzenlenmesi,
- BT yazılım geliştirme süreçlerinin katrı bir şekilde uygulanması ve yazılım geliştirmede kullanılacak yöntembilimin seçim kriterlerine uygun olarak doğru seçilmesi (İş yoğunluğu, organizasyon yapısı, personel yetkinliği, teknik altyapı düşünülerek)

- BT personelinin hem kendi alanı ile ilgili teknik eğitimleri hem de kişisel gelişim ve

- İletişim ile ilgili eğitimleri alması,

- Personel takip sistemlerinin kurulması ve proje sürelerinin (adam.gün) doğru kriterlere göre hesaplanması (Personelin verimli kullanılabilmesi ve personel maliyetlerinin düşürülmesi için)

- Bilgi teknolojileri alanında iyi hizmet verebilmek demek; talepleri zamanında karşılamak, güvenilir, doğru ve eksiksiz ürünler üretmek ve desteği zamanında verebilmektir. Bütün bunların sağlanması için aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi üç temel aşamanın gerçekleştirilmesi gerekir.

- Talep yönetiminin sağlanması, talepler ile kaynakların dengeli olması

- Bilgi Teknolojileri Faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi (Yukarıdaki yedi madde)

- Müşteriler ile (İç ve Dış müşteri) Hizmet Seviyesi Anlaşmalarının (SLAs) yapılması, yine müşteriye verilecek taahhütü yerine getirebilmek için şirket içi teknik bölümler ile Operasyonel Seviye Anlaşmalarının (OLAs) yapılması.

Bilgi teknolojilerine gelen talepleri 3 ana başlık altında toplayabiliriz. Bunlar:

- Yeni geliştirme,

- Değişiklik,

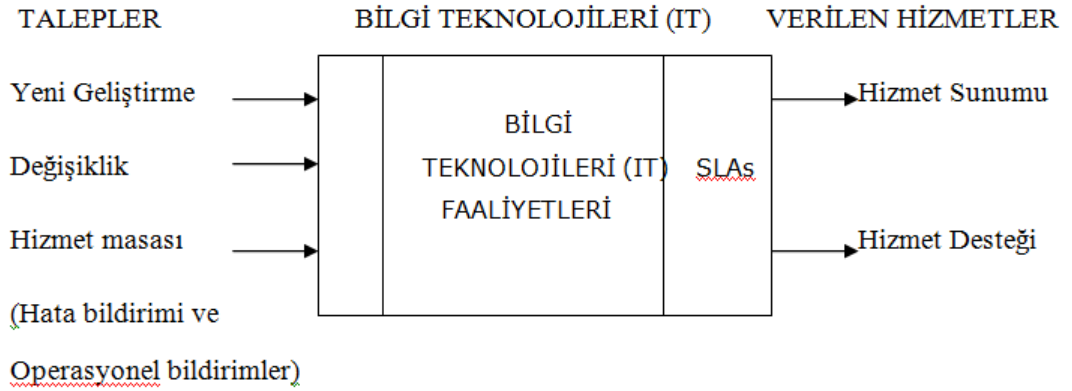
- Hata Bildirimi veya operasyonel taleplerdir.

Tüm bu taleplerin sonucunda bilgi teknolojileri 2 çıktı üretir. Bu çıktılar;

- Hizmetin sunumu: Talebin gerçekleştirilerek müşteriye teslim edilmesi için tüm iç süreçleri kapsar,

- Hizmet desteği: Müşterinin bildirdiği problemi çözmek için gerekli aksiyonların alınması ve problemin çözülmesi için tüm süreçleri kapsar,

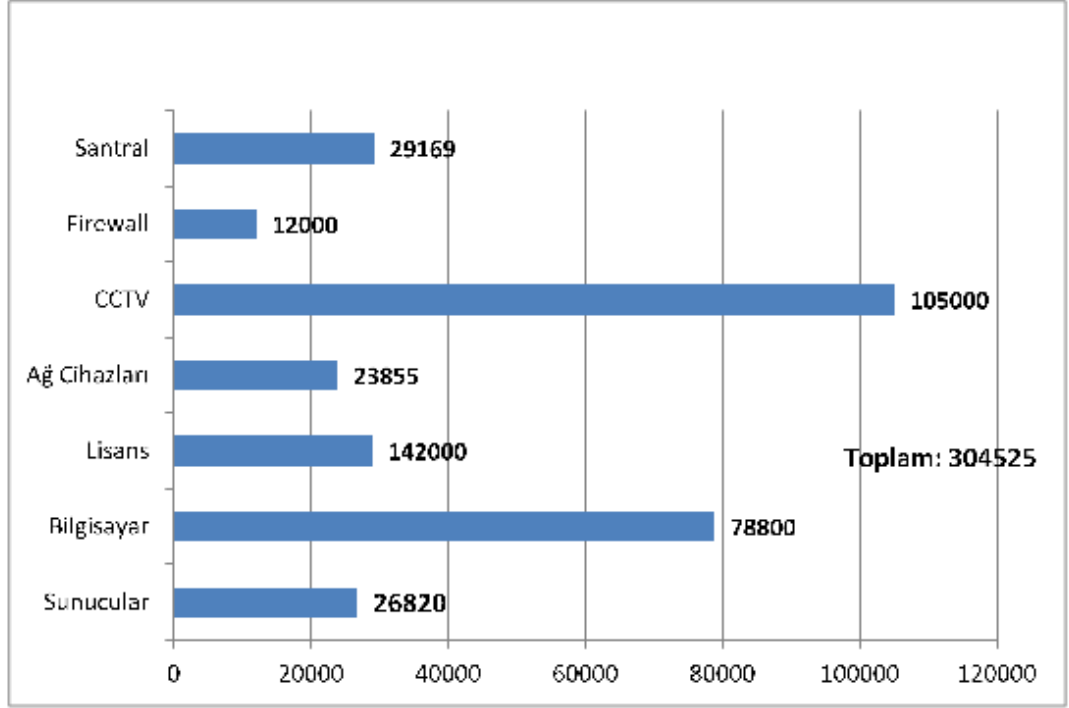
Tüm bu faaliyetlerin müşteriye verilen taahhüt sınırları içerisinde yapılması zorunludur. Aksi halde cezai şartlar devreye girer. Şekil 4.2’de ITIL hizmetleri blok diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 4.2 ITIL Hizmetleri Blok Diyagramı

İlk yatırım maliyetlerinde tek seferde fiyatlandırma yapılacağından iyi tasarlamak ve analiz etmek önem arz eder. İlk yatırım maliyetlerinden sonra işletme maliyetleri işletme hayatı boyunca devam eder ve belirli aralıklarla (aylık, yıllık) ortaya çıkar. Aşağıda şekil 4.3' de bir etiket firmasının ortalama 100 kullanıcı için oluşturulan bilgi işlem altyapı ilk yatırım maliyetleri grafiğini görebilirsiniz. Bu maliyet kalemlerinin toplam tutarı 304525 Amerikan dolarıdır. Tüm bu maliyet kalemlerinin her biri ilerleyen başlıklarda kendi içerisinde tek tek açıklanmıştır.

Maliyet kalemlerindeki fiyat 2015 yılına ait bir yatırımda ortaya çıkan liste fiyatlarıdır. Bu maliyet kalemlerini dikkate alarak bölüm 5'te optimum düzeyi bulmaya çalışacağız. optimum düzey bulunurken kesinlikle fiyat düşürme amacıyla değil firmanın gerçekten ihtiyacı olan sistemlerin belirlenmesi şeklinde düşünüp ilk yatırım maliyeti yüksek olsa bile işletmeye ilerleyen dönemlerde ilk yatırım maliyetlerinden daha yüksek rakamlar ortaya çıkarmaması adına bir takım yöntemler sunulacaktır.



** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsinden

** 100 Kullanıcılı Bir Yapı Düşünülmüştür

Şekil 4.3 Etiket Firması İlk Yatırım Maliyet Grafiği

4.2. İlk Yatırım Maliyetleri

Daha çok tek kalemde ödenebilen ve tekrarlamayan maliyetlerdir ve firma her yatırım döneminde bu maliyetlere bir kereliğine katlanır. İşletme maliyetleri bu yapı kurulduktan sonra oluşmaya başlar.

4.2.1 Sunucular

Daha çok işletmeler tarafından kullanılan sunucular işletmelerin sahip olduğu bilgilerin saklandığı, işlendiği ve paylaşıldığı yüksek kapasiteli bilgisayar sistemleridir. Ana bilgisayar veya server olarak adlandırılan bu sistemler istemciler tarafından talep edilen bilgiyi yaymak ve paylaşmak üzere konumlandırılmıştır. Ana bilgisayarlar işletmelerin ihtiyacı doğrultusunda çok sayıda konumlandırılabilir. Her bir anabilgisayar bir hizmeti işleyip paylaşabildiği gibi birden fazla hizmet içinde kullanılabilir. Ana bilgisayarların sürekli bir şekilde takip edilmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir aksi takdirde işler sekteye uğrayabilir. Olası arızalara karşı bu sunucuların yedekleri gibi çalışan klon sunucular devreye alınır. Sunucuların verdiği hizmet çeşitliliğinin bazıları dosya paylaşım sunucular, uygulama barındıran

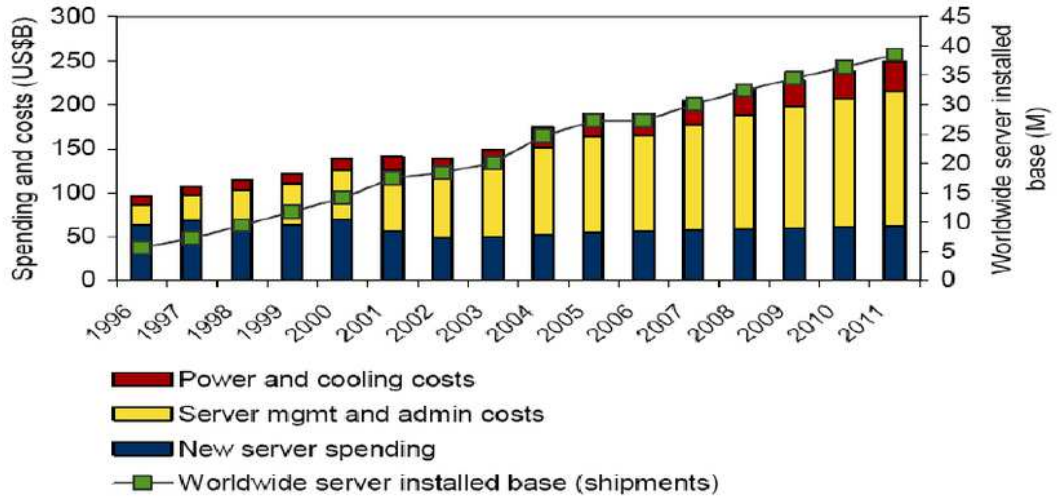
sunucular, veritabanı sunucuları olarak örneklendirilebilir. Microsoft firması tarafından Windows NT ile başlayan sunucu sistemlerine zamanla Windows 2012 ve Windows 2016 sunucular eklenmiştir. Bir Windows işletim sistemi sunucusu kullanmak istenildiğinde belirli bir lisans ücreti ödemek zorunluluğu vardır.

Linux tabanlı sunucular ise Redhat ve SUSE olarak en yaygın kullanılan iki sunucu çeşididir bunların dışında da Linux tabanlı sunucular bulunmaktadır. Linux tabanlı sunucular açık kaynak kodlu ve ücretsiz olduğu için daha düşük maliyet sunarlar. Sunucular kullanılacakları alanlara göre donanım yapıları çok az farklılıklar gösterir.

2010 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ndeki enerji tüketiminin %2,5'i sunucuların harcadığı enerji miktarını diğer bir %2,5'lik kısmı ise bu sunucuları soğutmak için harcanan enerji miktarını oluşturur. 2020 yılına kadar sunucuların harcadığı enerji miktarı bu hızla artmaya devam ederse hava ulaşımına ayrılan enerji miktarı sunucuların enerji ihtiyacı yanında çok düşük oranda kalacaktır (Amerika Birleşik Devletleri Veri Merkezleri Enerji Kullanım Raporu, 2016).

Şekil 4.4'de görüleceği üzere küresel düzeyde yıllara göre yeni server alım maliyetleri düşerken, yönetim giderlerinde bir artış görülmektedir.

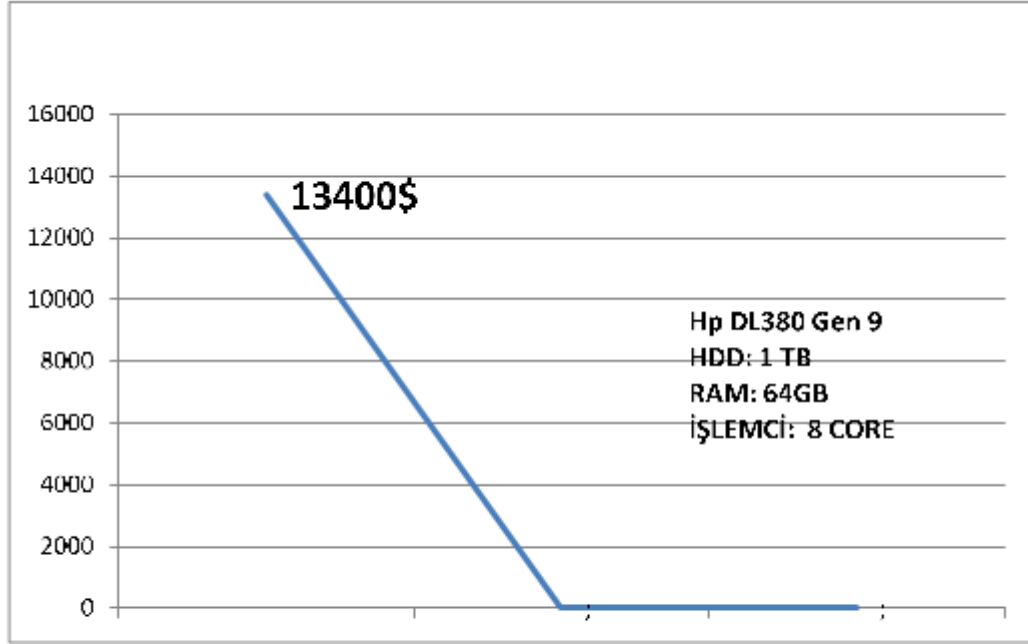
Power and Cooling Forecast



Şekil 4.4 Sunucu Maliyetleri Grafiği I (Kaynak: Uddin ve diğ, 2012)

Şekil 4.5'de görüleceği üzere bir etiket firmasının 100 kullanıcı bir yapısı için üzerine sunucu sanallaştırma yapılabilecek HP marka 8 çekirdekli sunucu maliyet 13400\$ civarındadır. Bu yapı etiket firmasının 100 kullanıcı bir sisteminde kullanılmış olup işlemci ve çekirdek sayısı artarak üzerine kurulan sanal sunucu

yapısı ile arttırılabilmıştır. Sanal sunucu yapısı bölüm 5 ve devamında detaylıca ele alınmıştır.



- ** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsindedir
- ** Fiyatlara Kdv Dahil Değildir
- ** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsinden
- ** 100 Kullanıcı Bir Yapı Düşünülmüştür

Şekil 4.5 Sunucu Maliyetleri Grafiği II (Kaynak: Uddin ve diğ, 2012)

4.2.2. Bilgisayarlar

Önceden yüklenmiş programların gereğince çeşitli bilgi ve verileri saklayabilen gerektiğinde kullanılmak üzere geri çağıran çeşitli matematiksel, mantıksal işlemleri çok hızlı bir şekilde yapabilen elektronik cihazlardır. Fiziksel parçalarının tümüne donanım, üzerinde çalışan programlara ise yazılım adı verilmektedir. Bilgisayar dört birimden meydana gelmektedir.

-Giriş Birimleri

Klavye, Mouse (fare), Kamera, Tarayıcı , Fax,Modem

-Saklama Birimleri

Hard disk, Disket, Cd Okuyucu (Cd-Rom) , Geçici Veri Deposu (Ram)

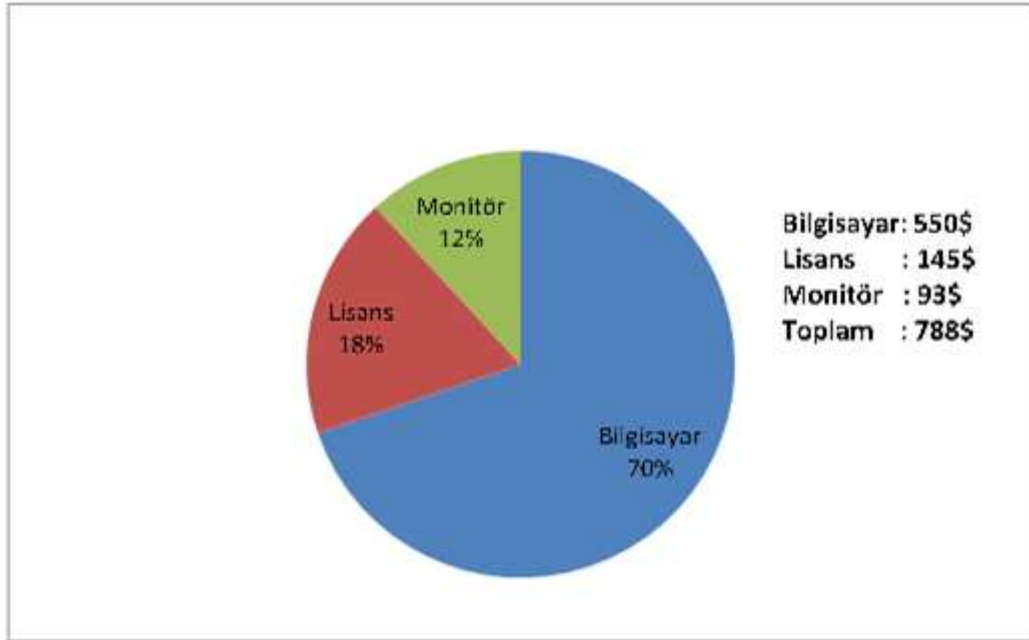
-İşleme Birimleri

Merkezi işlem birimi (CPU)

-Çıkış Birimleri

Ekran (Monitör), Yazıcı (Printer)

Şekil 4.6'da örnek olması açısından i5 model işlemcili 4Gb ram'i olan ve 256Gb sabit disk kapasitesine sahip bir modelin maliyeti verilmiştir. Bu maliyetler içerisinde lisansın ve çevre birimlerinden olan monitörün maliyetlerinin yüzdelik dilimlerini bulabilirsiniz. Bu maliyetler masaüstü sanallaştırma yapılmadan kullanılacak sistemler için geçerli olup masaüstü sanallaştırma teknolojilerinde durum biraz farklılaşmaktadır. Konu ile ilgili detaylı bilgi bölüm 5 ve detaylarında ele alınmıştır. Fiyatlar 2017 yılına aittir.



- ** Bilgisayar: Hp 260 G2 i5 işlemci, 8gb ram, 256 SSD
- ** Lisans: Windows 10 Pro Eng 64 Bit
- ** Monitör: Hp 20.7" Led

Şekil 4.6 Son Kullanıcı Bilgisayar Maliyetleri Grafiği

4.2.3. Yazıcılar

Bilgisayardaki bilgilerin kâğıt ortamına aktarılmasını sağlayan çıkış birimidir. Yazıcılar hemen hemen tüm işletmelerde kullanılır. Yazıcılar basımında kullandıkları teknolojiye göre iki sınıfa ayrılır.

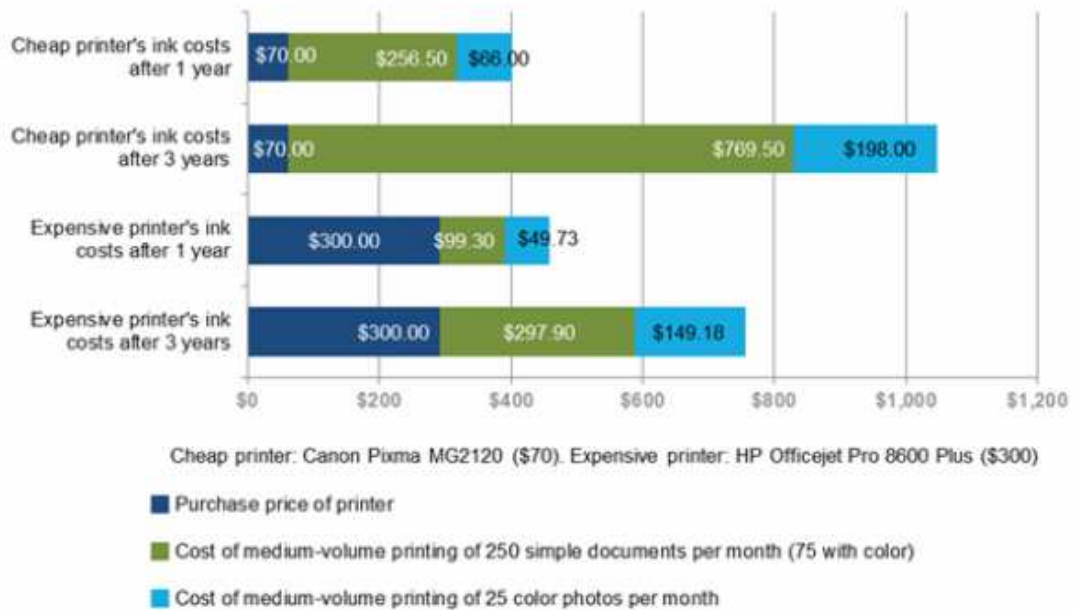
Nokta Vuruşlu Yazıcılar

Sayfa üzerine harfleri ve çizilecek şekilleri minik noktacılar şeklinde oluşturan ve yazma kafası mürekkepli bir şeride vuran küçük iğnelere (9 veya 24 pin) oluşan bu yazıcılar vurarak çalıştıkları için oldukça gürültülüdürler.

Lazer Yazıcılar

Sayfa görüntülerini oluşturmak için lazer ışınlarını kullanan yüksek hızlı yazıcılardır.

Şekil 4.7'de görüleceği üzere aylık 250 baskı adedi bulunan ve bunun 75 adedi renkli baskı olan, 25 adedi fotoğraf olan bir yapıda 70 dolarlık yazıcıların 3 yıl sonraki maliyeti ortalama 1037\$ olur iken, 300\$'lık bir yazıcı ile 3 yıl sonraki maliyet 749\$'a gelmektedir. Buradan ucuz alınan yazıcıların ileride çıkaracakları bakım ve diğer masrafları daha çok olacaktır sonucu ortaya çıkmaktadır. Baskı sayısı arttıkça profesyonel yazıcılar daha uygundur.



Şekil 4.7 Yazıcı Maliyetleri Grafiği (Kaynak: PCWorld, 2017)

Yazıcı sayısı arttıkça bu yazıcıların yönetilmesi, bakım maliyetleri, işletme maliyetleri şirket bünyesinde yönetilemeyebilir. Bu sebeple çoğu firma "Kopya Başlı Baskı" anlaşması çerçevesinde firmada kullandıkları printerları kiralama yöntemiyle sadece kağıt maliyetlerine katlanarak. Çıkardıkları kâğıt miktarı adedince aylık ödeme yaparak süreci yönetirler. Kopya başlı anlaşma çerçevesinde toner, yazıcı yedek parça ve teknik sorunların çözümleri dış kaynak tarafından sağlanır böylece yönetim giderleri ve maliyet giderlerinde tasarruf sağlanır. Kopya başlı yöntemi baskı

yoğun sistemlerde uygundur. Baskı sayısı arttıkça makinelerin sarf malzeme ve servis bakım giderleri artacağından ve çoğu işletmede baskı tarafında bünyelerinde herhangi bir teknik servis barındırmadığından kopya başı maliyetlerine katlanarak servis, yedek parça, teknik personel, yedek parça depolama gibi maliyetleri dış servis hizmeti olarak alarak süreci yönetmektedirler.

Ricoh marka aficio model mpc3000 renkli fotokopi makinesinin orijinal siyah toneri 15000 baskı kapasitesine sahiptir ancak bir sayfa üzerinde siyah baskı yoğunluğu arttıkça baskı kapasitesi aşağıya düşecektir. Orijinal tonerin maliyeti 70 avrodur. Kopya başı siyah beyaz baskı maliyeti ise alınan teklife göre 0,009 avrodur.

$15000 \text{ baskı} \times 0,009 \text{ avro} = 135 \text{ avro}$, 15000 baskı orijinal toner 70 avro

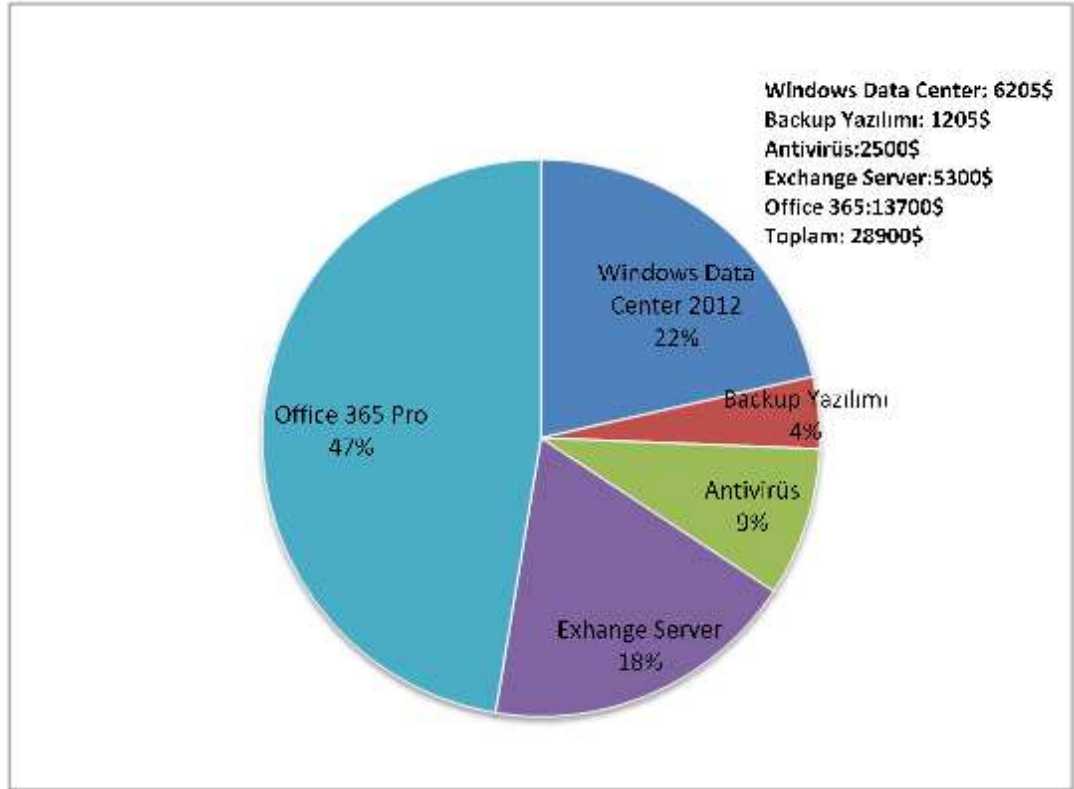
İlk başta bakıldığında kopya başı maliyetleri daha fazla maliyetli görünmektedir ancak baskı adedi arttıkça fotokopi makinelerinin içerisinde parçalarında ömürleri azalmaktadır. Fotokopi makinelerinin içerisinde bulunan tüm parçalar baskı adedi ile ilişkili ömürleri vardır, ayrıca bu parçaların değişimleri için teknik servis personeline ve herhangi bir arıza halinde yazıcı servis hizmetinin durmaması için toner ve diğer yedek parçaların yedekte tutulması gerekir ki bunların hepsi birer maliyet unsurudur. 1000 adet yazıcısı olan işletmelerde çoğu zaman kopya başı servis hizmeti veren firmalar yazıcıları kiralama yöntemiyle de işletmeye kendi yazıcılarını bırakarak işletmenin sadece kağıt maliyeti ile kopya başı maliyetine katlanarak baskıları için gerekli toner, teknik servis, parça değişimi, yedek parça depolama hizmetlerini işletmelere sağlarlar. Çoğu zaman bu gibi işletmelerde bilgi teknolojileri sorumluları herhangi bir arızayı telefonla bildirerek sorunu çözdürmüş olurlar. Hatta baskı çözümü firmaları cihazlarda bulunan bildirim sistemleri sayesinde hatayı çevrim içi olarak tespit edip kimsenin aramasına gerek kalmadan sorunu çözerler. Buradaki tek problem fotokopi makineleri baskı sayaçlarının kontrolü olmalıdır. Çünkü her basılan baskı bir sayaç her sayaçta bir maliyet unsuru olacağından sayaç hesaplamaları kontrol edilmeli ve sayaçlar düzenli aralıklarla raporlanmalıdır.

4.2.4. Lisanslar

Bilişim teknolojilerinde lisans belirli bir yazılım uygulama veya ürünün kullanımına dair düzenlenen yetkili kılınmış makamlar tarafından onaylı ürünün kullanımı, geliştirilmesi, değiştirilmesi, alıntısının yapılabilmesi gibi konuları içeren

belgedir. Lisan çoğu zaman bir lisans kodu kullanıcının hizmetine sunulabildiği gibi, Microsoft firmasının Windows işletim sistemlerinde kullandığı OEM lisansı (Sadece yüklü olduğu bilgisayara ait lisans) şeklinde de olabilmektedir. Bunun yanında kutu lisansı ve kullanıcı başına lisanslama çeşitleri de mevcuttur. Bazı durumlarda lisanslar geçici bir süreliğine verilebilir buna deneme sürümü lisansı adı verilmektedir. Deneme sürümleri boyunca kullanıcılar ürünlerin belirli bir özelliğini veya tamamını geçici bir süreliğine kullanabilmektedirler. Ülkemizde lisanslı yazılım kullanılmasına dair "Lisanslı Yazılım Kullanılmasına Dair Başbakanlık Genelgesi" Resmi Gazete 16 Temmuz 2008 tarihli yayını ile düzenlenmiştir. Çoğu üretici Ticari Yazılım Birliği olarak adlandırılan orijinal adı BSA(Business Software Alliance) olan kuruluş ile ortak çalışmalar yürütür.

Şekil 4.8'de 100 kullanıcı bir etiket firmasının ihtiyaçları doğrultusunda lisans maliyetleri gösterilmiştir. Lisans maliyetleri 100 kullanıcı için Microsoft Windows Veri Merkezi yazılımı, Yedekleme Yazılımı, Antivirüs, Microsoft Exchange ve Microsoft Ofis Uygulamaları yazılımları olarak en temel yazılımlar düşünülerek grafiğe eklenmiştir. Firmaların özel ihtiyaçları ve özel uygulamalar doğrultusunda bu rakamlar artacaktır. Lisanslama detayları ve maliyet azaltma yöntemleri bölüm 5 ve devamında ele alınmıştır.



** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsindedir
 ** Fiyatlara Kdv Dahil Değildir
 ** Office 365 Pro ürünleri yıllık yenilemelidir.

Şekil 4.8 İlk Yatırım Lisans Maliyetleri

4.2.5. Ağ Cihazları

Birçok istemcinin bilgi paylaşımı, yazılım ve donanım paylaşımı, merkezi yönetim ve destek hizmet kolaylığı gibi sebeplerden ötürü bağlandığı ve iletişim halinde olduğu yapıya ağ yapısı denir. Bu ağ yapılarını oluşturmak için çok çeşitli cihazlar ortaya konulmaktadır. Bu cihazlar;

- Göbek (Hub)

En temel ağ cihazlarından biridir. İstemcileri birbirlerine bağlayan merkezi birleştirme cihazıdır. Tüm bağlantılara ortak bir yol sunar. Aktif ve Pasif olarak iki çeşittir. Pasif tipler istemcileri birbirlerine bağlar ancak işlemezler. Aktifleri ise üzerlerinden geçen bilgiyi tekrar işleyerek güçlendirirler. Çift yönlüdür ancak bir t anında sadece bir yöne iletimi desteklerler. Veriyi üzerlerine bağlı istemcilerin hepsine gönderirler veriyi alacak tek bir istemci olduğu için diğer istemciler boşuna yorulmuş olurlar. Üzerlerindeki port sayısı kadar bilgisayar bağlanabilmektedir.

- **Anahtarlama Cihazı (Switch)**

Anahtarlama cihazları veriyi üzerilerindeki anakartlar sayesinde her bir istemciye ayrı bir yol tahsis ederek iletir. İhtiyaç olunan veriyi ihtiyacı olan istemciye iletir. Gelen verinin hangi istemciye gidecek olduğuna bakar ve o istemciye iletir böylelikle diğer istemcileri meşgul etmez. Hublara göre daha yüksek performansa sahiptirler. 8 ila 48 arasında değişen port sayılarına sahiptirler. Paketleri MAC adreslerine göre yönlendirirler.

- **Tekrarlayıcı (Repeater)**

Tekrarlayıcılar aldığı bir veriyi ikili koda dönüştürerek, yenileyerek diğer tarafa ileten ağ cihazlarıdır. Tekrarlayıcılar hem ağ sinyallerinin gücünün artırılmasını hem de bozulmuş sinyallerin düzeltilmesi görevlerini üstlenirler.

- **Köprü (Bridge)**

Köprüler iki veya daha fazla ağı birbirlerine bağlamaya yarayan cihazlardır. Köprülerin iki ağı birbirine bağlayabilmesi için ağların aynı protokolleri kullanması gerekmektedir. Gelen verileri inceler eğer veri adresi ağdaki bir adres ile uyumlu ise verinin geçişine izin verir aksi halde veri geçişlerini durdurur.

- **Yönlendirici (Router)**

Programlanıp gerekli ayarlar yapıldıktan sonra bir ağa erişebilmek için mevcut diğer yollar arasındaki en iyi yol seçimini yapar. Yönlendiriciler bütün ağ bölümlerini yada ağları birbirlerine bağlayabilir. Ağ adresi tanınan verilerin geçişlerine izin vererek ağ trafiğini azaltırlar. Dinamik ve statik olmak üzere iki çeşittir. Dinamik yönlendiriciler yolu kendisi otomatik olarak belirlerken ve hep aynı yol kullanılırken. Statik yönlendiricilerde yol elle tasarlanır.

- **Erişim Noktası (Access Point)**

Kablolu ağ yapısına kablosuz istemcilerin katılmasını sağlayan cihazlardır. Omurga anahtarlayıcıya yada köşe anahtarlama cihazlarına takılara kablosuz iletişimin oluşması için gereken sinyalleri sağlarlar.

- **Ağ Birimi Kartı (NIC)**

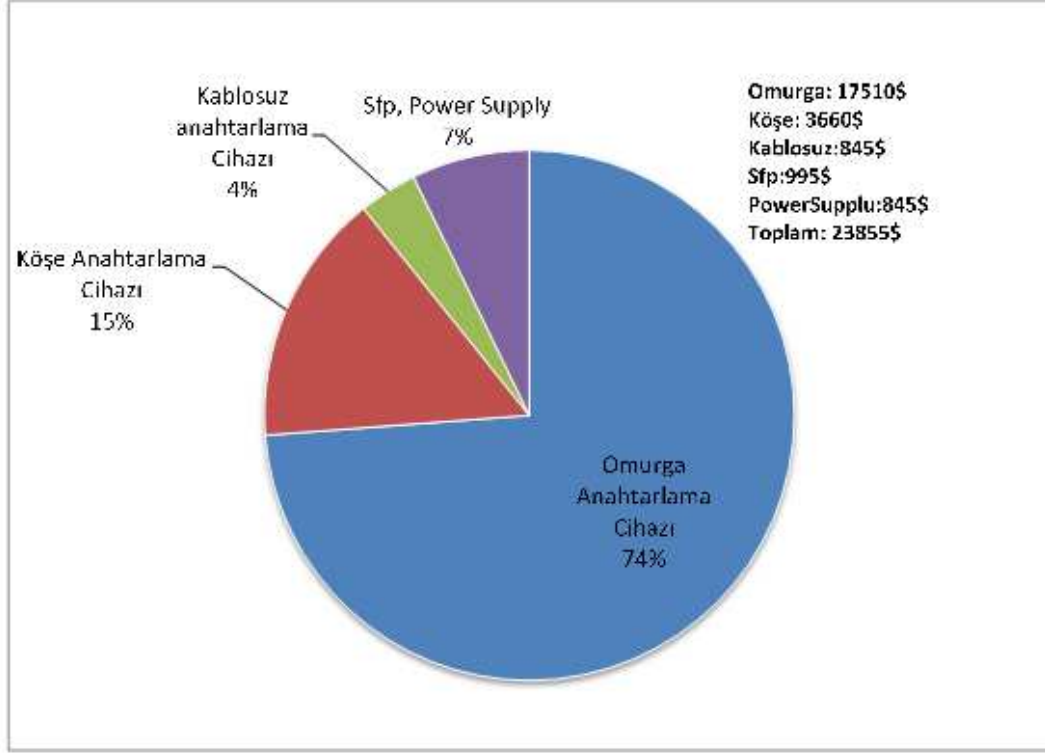
İstemcilerin bir ağa katılmasını sağlayan donanım aygıtlarıdır. Verileri elektrik sinyallerine dönüştürerek diğer cihazlar ile iletişimini sağlar. Kablolu veya kablosuz olabilir. İstemcinin özelliklerine göre alakartta yada anakart üzerindeki herhangi bir slot üzerine takılı olabilir.

- **Modem**

İstemcilerin karasal telefon hatları üzerinden ağlara bağlanmasını sağlayan cihazlardır. Verileri analog sinyallere dönüştürerek telefon hatları üzerinden iletilmesini sağlarlar. Analog Modem, Dijital Modem, ADSL modem çeşitleri bulunmaktadır.

- **Ağ Ürünleri Fiyat Detayları 2012**

Şekil 4.9'daki veriler ışığında "Avaya" marka ağ ürünlerinin liste fiyatlarını görebilirsiniz. Veriler 2015 yılına ait olup yıllara göre değişiklik gösterebilmektedir. Tüm ürünler 100 kullanıcı bir yapı için düşünülmüştür. Ürünlerde bir adet omurga anahtarlama cihazı, 5 adet 24 portlu köşe anahtarlama cihazı, 16 adet kablosuz anahtarlama cihazı ve güç üniteleri, sfp portları olmak üzere grafiğe eklenmiş olup en temel ağ altyapısı oluşturabilmek için gerekli envanter şeklindedir.



** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsindedir
 ** Fiyatlara Kdv Dahil Değildir
 ** Ürünler Avaya Marka 2015 Yılına Ait Liste Fiyatıdır

Şekil 4.9 Ağ Ürünleri Maliyet Bilgisi 2015

4.2.6. Güvenlik Kamera Sistemleri

Güvenlik ve kontrol amaçlı firmaların işletme bünyesinde kullandığı görüntüleme ve izleme sistemlerine verilen genel addır. Sistem kullanılan kamera tipi, kayıt sisteminin çeşidi, izleme sisteminin türü olarak üç ayrı kısımda incelenebilir.

- Kamera Tipi

Kullanılan alan iç ortam veya dış ortam koşullarına göre muhafazalı, gece görüşlü, yüksek çözünürlüklü olarak çeşitleri vardır. Çözünürlük değeri yüksek bir sistem istenildiğinde IP (Internet protokol) tabanlı kamera sistemleri öne çıkar. Askeri bir alanda bölgeye hâkim olmak güç olacağından yüksek çözünürlüklü kameralar ile yaklaşarak kontrol sağlamak daha uygun olacaktır. IP kameralar ayrıca analog kameralara göre kablolu maliyetlerinden avantajlar sunar. Analog kameralarda her bir kameraya enerji çekmek gerekir ki IP tabanlı kamera

sistemlerinde POE (Power Over Ethernet) üzerinden kullanılacak kenar anahtarlama cihazları üzerinden enerji sağlanabilecektir.

- Kayıt Sistemi

Kayıt sisteminin seçimi için çözünürlük ve kayıt gün sayısının hesaplanması gerekir. Örnek kayıt gün sayısı hesaplama aracı Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Kayıt Türü	<input type="radio"/> H.264 <input checked="" type="radio"/> MPEG-4 <input type="radio"/> MPEG-2 <input type="radio"/> MJPEG
Kamera Çözünürlüğü	<input type="radio"/> QCIF (176x144) <input type="radio"/> CIF (352x288) <input type="radio"/> HD1 (704x288) <input type="radio"/> D1 (704x576) <input type="radio"/> MPixel (1280x1024) <input type="radio"/> 2 MPixel (1600x1200) <input checked="" type="radio"/> 2.1 MPixel (1920x1080) <input type="radio"/> 3 MPixel (2048x1536)
Video Kalitesi	<input type="radio"/> En Yüksek <input checked="" type="radio"/> Orta <input type="radio"/> Standart
Ortalma Resim Boyut	24.44444444444444 KByte
Kamera Sayısı	56 -10 -1 +1 +10
FPS	10 FPS hızı
Günlük Kayıt Süresi (Saat)	24 Herbir gün için
Gün Sayısı	36 -10 -1 +1 +10
Band genişliği (Toplam)	164.27 Mbps
Her kamera için	2.93 Mbps
Hard Disk (Toplam)	127.73 TB
<input type="button" value="Hesapla"/>	

Şekil 4.10 HDD Kapasite Hesaplama Aracı

Kamera sistemi kayıt cihazlarına yerleştirilmiş hard disklerin arızalanması sonucu veri kaybına sebep olabilir. Bu sebeple RAID(Redunant Array of Independent or inexpensive Disk) teknolojisi kullanılarak bu soruna çözüm bulunur. Aynalama ve dilimleme gibi yöntemler ile diskler belirli arıza toleranslarına kadar

verileri üzerilerinde tutabilmektedirler. Tablo 4.1’de RAID tipleri ve özelliklerini gösterilmektedir.

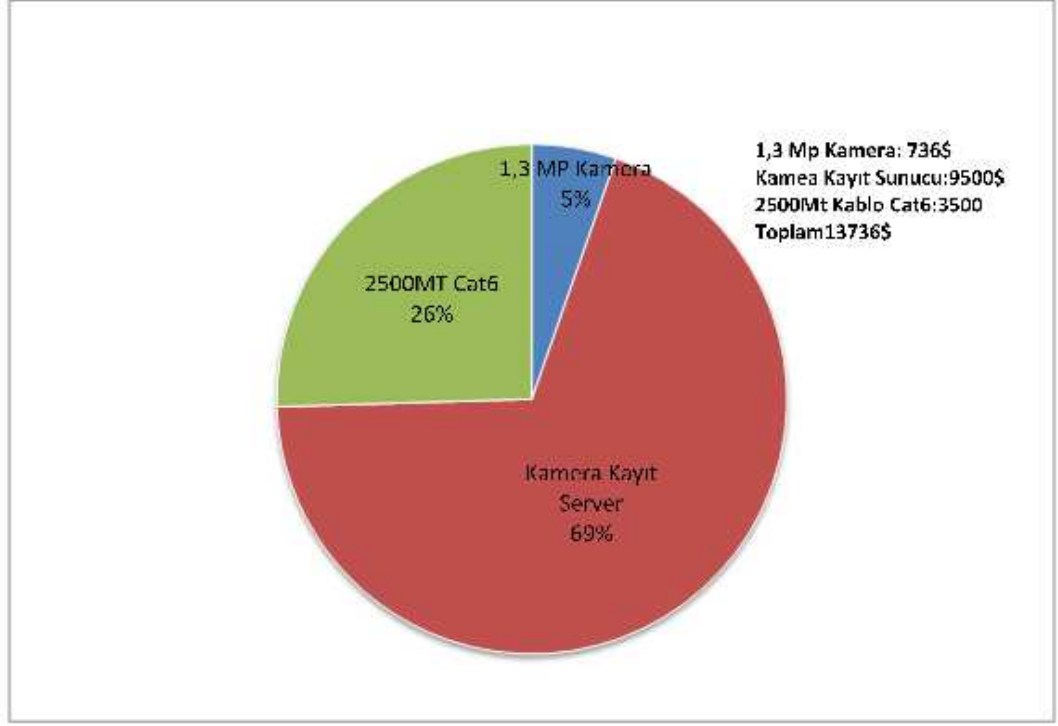
Tablo 4.1 RAID Tablosu

RAID	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 6	RAID 10
Veri Güvenliği	YOK	VAR	VAR	VAR	VAR
Maliyet	DÜŞÜK	YÜKSEK	DÜŞÜK/ORTA	ORTA	YÜKSEK
Performans	YÜKSEK	YÜKSEK	DÜŞÜK/ORTA	DÜŞÜK/ORTA	YÜKSEK
Kullanıcı Tarafından Kolay Kullanılabilirlik	YÜKSEK	DÜŞÜK	YÜKSEK	YÜKSEK	YÜKSEK
Minimum Gerekli Disk Adeti	2	2	3	4	4
Disk Kullanımı	100%	50%	50-99%	50-99%	50%
Kullanım Alanı	İŞLETİM SİSTEMİ	İŞLETİM SİSTEMİ, VERİ TABANI	ARŞİV	ARŞİV	VERİTABANI

- İzleme Sistemi:

Uygun izleme sistemi seçiminin yapılabilmesi için ebat ve ihtiyaç çok önemlidir. 56 kameralık bir sistemde tüm kameraları 17"(inç)'lik bir monitörde izlemek çok zor olacaktır. Bunun yerine 32"lik bir monitör kullanmak daha uygundur.

Şekil 4.11’de temel kamera sistemi ürünleri fiyat detayları gösterilmiştir. Kamera sistemi grafiğinde 2500 metre cat6 kablosu, bir adet kayıt cihazı, bir adet kamera fiyatı grafiğe eklenmiş olup bu envanter firmada yapılacak keşif ve analizler ile belirlenecektir. Grafikteki envanter en temel baz alınan sistemi göstermektedir. Yine grafiğe bakarak kamera sistemlerinde %69’luk payı kayıt sistemlerinin aldığını göreceksiniz buda yaklaşık 12 adet kamera yapmaktadır.



- ** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsindedir
- ** Fiyatlara Kdv Dahil Değildir
- ** Ürünler 1 Adet Fiyatıdır
- ** Kamera Dunlop Marka 1,3 Megapixel
- ** Kayıt sunucusu Dell Poweredge R5100 16TB

Şekil 4.11 CCTV Maliyet Grafiği 2015

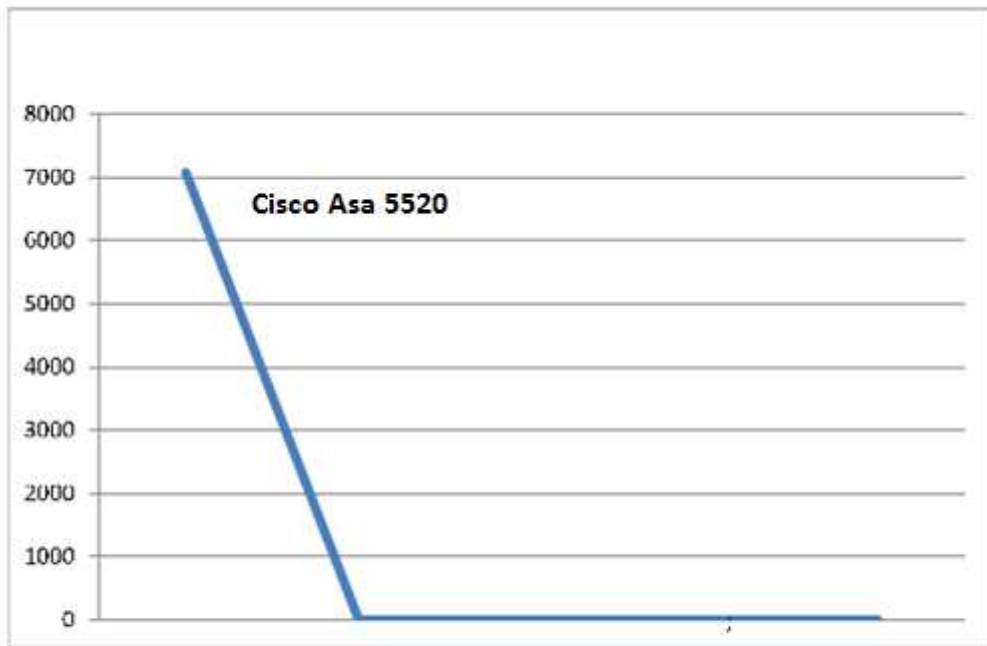
4.2.7. Firewall ve Güvenlik

Güvenlik denilince akla ilk başta firewall ve yetenekleri gelir. Firewall genel anlama ağ üzerinden gelen giden trafik paketlerini kontrol ederek zararlı olanları engelleyen güvenlilerin geçişlerine izin veren güvenlik cihazlarıdır. İşletim sistemi üzerinde olan modelleri (Windows Firewall) olduğu gibi genelde ağ üzerine ağ geçidi olarak bağlanan ve internet çıkışı ile ağ arasında köprü görevi gören harici kurulu cihazlar olarak kullanılırlar. İşletim sistemi üzerine kurulu olanların özellikleri kutulu olanlara göre daha kısıtlı olmaktadır. Firewaller'in en büyük özelliklerinden birisi üzerinden geçen trafik paketlerini okuyup anlaması bu paketlerin ağ için güvenli olup olmadığına karar verdikten sonra geçişlerine izin vermesidir. Üzerlerinde bulunan programlanabilir yönetsel işletim sistemleri sayesinde bir ağ yöneticisinin belirlediği parametreler dışında kalan paketlerin geçişini internet üzerinden ağa veya ağ üzerinden internete geçişlerini engeller veya izin verirler böylelikle istenmeyen trafiklerin ağ üzerine ulaşması önlenir. Örneğin

bir ağ yöneticisi yerel ağından sadece e posta trafiklerinin çıkışına izin verirken dışarıdan gelecek bütün ağa girme girişimlerini engelleyebilir. Bunlar tamamen ihtiyaca ve gerekliliklere göre şekillenebilmektedir.

Firewall'ün esas amacı ağa zarar vermek yada ağa sızmak isteyen uygulamaya veya kullanıcıları engellemektir. Genel olarak işletmeler için firewall sıkça kullanılan bir güvenlik aracıdır. Firewall ile birlikte alınan cihazın özelliklerine göre bir sürü ek güvenlik seçenekleri gelebilmektedir. Bu seçenekler UTM Unified Threat Management (Bütünleşik Güvenlik Sistemler) adı altında toplu paket halinde de satılabildiği gibi ayrıca lisanslandırılarak satılabilmektedir. UTM ile birlikte ip adresi filtreleme, web adresi filtreleme, trafik filtreleme, vpn bağlantısı gibi ek özelliklere ve ek güvenlik sistemlerine imkân verebilmektedir. Bu özelliklerin tümü üretilen trafiğin analiz edilmesi ve zararlı olanların engellenmesi prensibine dayanmaktadır.

Şekil 4.12'de 100 kullanıcı için ideal Cisco Asa 5520 güvenlik duvarı maliyetlerini görebilirsiniz. Fiyatlar 2012 yılına aittir ve yıllara göre model ve fiyatlar farklılıklar gösterebilir. Bu ürün içerisinde antivirüs, uzaktan bağlantı ve web filtreleme gibi bütünleşik güvenlik sistemleri yazılımlarını da içerir.



- ** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsindedir
- ** Fiyatlara Kdv Dahil Değildir
- ** Ürün 1 Adet Fiyatıdır
- ** UTM lisanslama ve VPN kullanıcı dahildir

Şekil 4.12 Cisco Asa 5520 Güvenlik Duvarı Maliyet Grafiği 2012

4.2.8. Santral

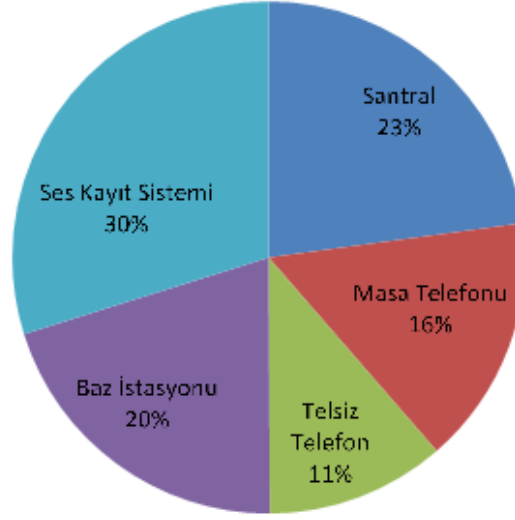
Telefon santrali birçok telefonun bir merkez üzerinden aralarındaki iletişimi ve yönetimi sağlamak amacıyla geliştirilen gelen ve giden aramaları otomatik olarak yöneten sistemlere verilen isimdir. İlk santraller el ile çalışmaktaydı arama yapmak isteyen kişi önce operatöre bağlanıyor ve aramak istediği numarayı söylüyordu operatörde aranmak istenen ile aranan arasındaki bağlantıyı elle sağlamaktaydı. Bunu elle gerçekleştirilen işlemleri otomatik olarak yapan günümüz santralleridir.

Şirketler içerisinde birçok abonenin birbirleri ile görüşmesini sağlayan şirket dâhili hatlarına ücretsiz erişim sağlayan dış hatlara da kolayca ulaşılmasını sağlayan sistemler santrallerdir. Ayrıca santraller şirketlerde hat yönetimi, arama kontrollerini, arama engelleme, arama karşılama, sesli mesaj gibi ek özellikleri de sunmaktadırlar. Telefon santralleri isteğe göre programlanmış mikro işlemciler tarafından yönetilmektedir. Telefon santralinin beyni durumundaki mikro işlemci üzerinde santral ayarları, dâhili numaralar ve diğer bilgiler bulunmaktadır. İşlemci gelen çağruları belirtilen adreslere yönlendirme yaparak görüşme gerçekleştirilir.

Bir görüşme kullanıcının ahizeyi kaldırması ile çevir sesinin işlemciye iletilmesi ile başlar, kullanıcının aramak istediği numarayı tuşlamasıyla birlikte aramak istenen numara elektrik sinyali olarak santrale iletilir. Santralde abone kartında karşılanan bu sinyal işlemciye iletilir. İşlemci kullanıcının çevirmek istediği numarayı algılar ve aranan kişiye çaldırma sesi gönderir, aranan kişi çağrıyı cevapladığında işlemciye tekrar sinyal gider ve ortak alanda görüşme gerçekleşmektedir. Günümüzde santraller analog yani genellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerde tercih edilen iletişimin merkeze bağlı kablolar vasıtasıyla olduğu santraller ve IP santral iletişimi ağ yapısı üzerinden ip protokolü ile ileten yazılım tabanlı sistemler olmak üzere iki çeşittir.

Şekil 4.13’de 100 kullanıcı bir işletme için santral envanter gereklilikleri ve fiyatları gösterilmektedir.

Santral : 6665\$
Masa Tel : 4600\$
Telsiz : 3300\$
Baz (16 Adet)
: 788\$
Ses Kayıt: 8700\$
Toplam:29169\$



- ** 50 Masa 50 Telsiz Telefonu Üzerinden Hesaplanmıştır
- ** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsindedir
- ** 16 Adet Baz İstasyonu Fiyatıdır

Şekil 4.13 80 Kullanıcılı Siemens IP Tabanlı Santral Sistemi Maliyet Grafiği

4.3. İşletme Maliyetleri

İşletme maliyetleri ilk yatırım maliyetlerinden sonra ortaya çıkan işletmenin genellikle belirli periyotlar ile katlanmak zorunda olduğu maliyetlerdir. Bu maliyetleri her yapıda farklılıklar gösterir. Bu maliyetlerden iletişim maliyetleri altında olan gsm, internet ve sabit hatların ortalama aylık maliyetleri eklenmiş olup diğer işletme maliyetlerinin kestirimi yapılamadığından maliyet azaltıcı yöntemler açıklanmaktadır.

4.3.1. Sistem Geliştirme

Yeni bir sistem geliştirme işletme içerisinde herkesi ilgilendiren ve planlı olmak zorunda olan organizasyonel değişim şeklindedir. Bilgi sistemleri organizasyonel sosyo-ekonomik varlıklar olduğundan bilgi sistemlerindeki en ufak değişiklik tüm organizasyonu ilgilendiren bir takım değişiklikler gerektirmektedir. Sistem geliştirmenin temel faaliyetleri sistem analizi, sistem tasarımı, sistem programlama, test süreci, dönüştürme, işleme alma ve bakımdır. Sistem tasarlarken birçok alternatif yöntemden faydalanılır. En eski metot olan sistem yaşam döngüsü metodudur. Bu

metotta tüm süreçler ardı ardına yerine getirilir. Bir sonraki sürece başlamadan önce öncekinin bitirilmiş olması gerekmektedir. Bu metot ihtiyaçların tam olarak bilindiği büyük çaplı projeler için uygundur ve oldukça maliyetlidir. Bir diğer metot ise prototip oluşturmaktır. Bu metotta son kullanıcının hızlıca değerlendirmesi için sistemin çalışan bir modelinin devreye alınmasıdır. Uygulama paket program kullanılarak geliştirme bu metotta paket program kullanılarak program yazılımdan, programcı maliyetinden ve zamandan tasarruf sağlanır. İşletme içerisinde kendi yazılım personeli veya sistem geliştirmek için kaynak bulunmuyorsa bu metot yararlı olacaktır. Son kullanıcı geliştirmeleri; teknik bir destek almadan veya çok az bir destekle işletmede bulunan kullanıcılar tarafından ihtiyaçların karşılanacağı sistem geliştirmesidir. Dış edinim; sistem geliştirme maliyetlerinden tasarruf ve işletmenin kendi bilgi işlem personeli olmadan geliştirme imkânı sağlamaktadır ancak işletmenin sistem üzerinden kontrolünün kaybolması veya dışa bağımlı olması gibi riskleri barındırır. Yöneticiler hangi sistem geliştirme yönteminin hangisinin işletme için faydalı olacağını bilincinde olmalıdır.

4.3.2. Yazılım Geliştirme

Bilgi teknolojilerinde en önemli süreçlerden biriside yazılım geliştirme süreçleridir. Genellikle hatalar yazılımlardan kaynaklanmaktadır. Yazılım yaşam döngüsü, herhangi bir yazılımın üretim aşaması ve kullanım aşaması birlikte olmak üzere, geçirdiği tüm aşamalar biçiminde tanımlanır. Yazılım işlevleri ile ilgili gereksinimler sürekli olarak değiştiği ve genişlediği için, söz konusu aşamalar bir döngü biçiminde ele alınır. Döngü içerisinde herhangi bir aşamada geriye dönüp tekrar ilerlemek söz konusudur. Bu nedenle yazılım yaşam döngüsünün tek yönlü ve doğrusal olduğu düşünülmemelidir. Yazılım geliştirme süreçleri hakkında, değişik görüşler vardır. Bir görüşe göre iki aşamalı bir süreç tanımlı yeterli olup bu süreçler;

- Geliştirme (analiz/tasarım/program/test)
- Geçiş ve sonrası (geçiş/işletim/bakım) süreçleridir.

Öte yandan; ihtiyaç analizi, sistem tasarımı, kodlama, test ve bakım süreçleri gibi daha detaylandırılmış süreçler de söz konusu olabilir. Bu süreçlere ilaveten; hedeflenen ürünün tanımı, yöntem geliştirme, uygun teknoloji araştırması ve seçimi, analiz, görsel tasarım, teknik tasarım, geliştirme, iç testler, dış testler ve pilot proje

süreçleri sayılabilir. Proje yönetimi açısından ele alındığında bu süreçlere maliyet tahmini, risk analizi, kaynak ayırma ve koordinasyon, süreç planlaması ve zamanlama süreçleri de eklenebilir. Dolayısı ile yazılım geliştiren şirketlerde, insan kaynakları politikasının sürekli eğitim, iş tatmini vb. unsurlarla beraber dikkatle planlanması ve yürütülmesi gerekmektedir. Yazılım süreçlerinde kalitenin sağlanması için; kalite güvencesi, organizasyona bir fonksiyon olarak yerleştirilir. Kalite güvence grubu belirlenerek;

- Kaliteyle ilgili politika ve prosedürler saptanır
- Kalite güvence yönetimi seçilir
- Kalite kontrol sonuçları toplanır ve değerlendirilir
- Kalite kontrol sonuçlarına göre iyileştirme çalışmaları yapılır
- İyileştirme sonuçlarına göre standartlar revize edilir.

Yazılım çevrim süresini azaltmak için de;

- Müşteri gereksinimleri önceden ve somut bir şekilde tesbit edilir
- Yazılımın tekrar kullanımını artırılır
- Değişiklik talepleri azaltılır
- Süreçler iyileştirilir ve basitleştirilir
- Çalışma ortamında iyileştirmeler sağlanır
- İş için en iyi personel kullanılır
- Sorunlara aktif bir şekilde yaklaşılır
- Standartlar kullanılır
- Kod ve algoritma karmaşıklığı engellenir.

Sonuçta, kapsamı tanımlanan yazılım için herbiri tekrarlanabilen evrelerden oluşan bir geliştirme ve kullanım süreci başlar, bu sürece yazılım yaşam çevrimi (software life cycle) denir. Hangi yöntem seçilirse seçilsin yazılım geliştirme süreci üç temel evreden oluşur: tanımlama, geliştirme ve bakım olarak adlandırılan bu evreler yazılım projesinin büyüklüğüne, karmaşıklığına ya da uygulama alanının özelliklerine bağlı değildir.

4.3.2.1. Tanımlama

Tanımlama evresinde ne yapılacağı belirlenmesi üzerinde durulur. Geliştirici, müşteri ile beraber ne tür bilginin işleneceğini, yazılımın işlevlerini, temel kısıtlamaları, arayüzleri, başarılı olma kriterlerini belirler. Bu evrede sistem çözümlemesi, yazılım proje planlaması sonra da yazılım talepleri çözümlemesi yapılır.

- Sistem çözümlemesi

Sistemin ne gibi işlevler yerine getireceği, nasıl bir donanım ve yazılım yapısına sahip olacağı belirlenir. Sistemin hem donanım hem de yazılımla ne yapacağı tanımlanır. Bu çözümlemede; yazılımın online mı / batch mi olacağı, etkilenen database'ler, iş-akışı, hata kodları, parametre tanımları, etkilenen dış sistemler ve deployment stratejisi belirlenir.

- Yazılım proje planlaması

Yazılım kapsamı tanımlandıktan sonra insan, bilgisayar ve yazılım geliştirme araçlarından oluşan özkaynak gereksinimi belirlenir; maliyet kestirimi yapılır, görevler tanımlanır, ana aşama noktaları belirlenir.

- İsterlerin çözümlemesi

Sistemde yazılıma ayrılan rolün gerçekleştirilmesi için taleplerin belirlenmesi, yazılımın ne yapacağını tanımlanması bu aşamada yapılır. Yazılımın işlevleri, genel başarımı ve diğer sistem bileşenleriyle olan arayüzleri belirlenir.

4.3.2.2. Geliştirme

Geliştirme evresinde yazılımdan beklenen işlevlerin nasıl gerçekleştirileceği amaçlanır. Yazılım mimarisi, veri yapıları, veri iletişimi, yordamsal ayrıntılar ve tasarımın nasıl kodlanacağı belirlenir. Genel olarak, yazılım tasarımı, kodlama, yazılım testi ve kurulum bu evrede gerçekleştirilir.

- Yazılım tasarımı

Yazılım taleplerinin karşılanabilmesi için mimari, veri modelleri ve yapıları, algoritmalar, akış şemaları, modüller ve onlar arasındaki arayüzler görsel ya da metinsel olarak ortaya çıkarılır. Tasarım yapılmaksızın kodlama imkansızdır. Resmi belgeleme yapılmamışsa bile zihinden tasarım yapılarak kodlamaya geçilir.

- Gerçekleştirim

Gerçekleştirim ya da kodlama, yapılan tasarımın bir programlama dili kullanarak makinenin anlayabileceği şekilde getirilmesi işlemidir. Tasarımın iyi yapılması durumunda kodlama daha kolay olur. Kodlamanın bazı kısımları belirli şablonlara göre otomatik olarak yapılabileceği gibi, hazır olan kod modülleri de tekrar kullanılabilir. Bunun dışında, algoritmalar, mantıksal karşılaştırmalar ve dallanmalar elle kodlanır. Kodu yazan kişiler, tasarım anlatımını ve tasarım modellerini seçilen programlama dilinin anahtar sözcüklerini, yapılarını ve deyimlerini kullanarak gerçekleştirirler. Sonra da uygun bir derleyici kullanarak kaynak kodu bilgisayarın anlayabileceği nesne koduna çevirirler ve yürütülebilir kod elde ederler. Birden fazla yürütülebilir kod, uygun yöntemlerle paralel olarak geliştirilebilir.

- Test / Sınama

Makine tarafından yürütülebilir hale getirilen yazılım birimleri test edilmeye hazır olurlar. Testler, çalışan ilk sürümden itibaren başlar, geliştirme ortamında yapılabilen ilk testlerden sonra test ortamında ve hedef sistem üzerinde işlevsellik ve başarımlarını testleri yapılarak yazılım hatalarının bulunmasına çalışılır. Taleplerin tamamının doğru olarak karşılandığı, işlevsel, matematiksel, mantıksal veya arayüz gösterim hatalarının oluşup oluşmadığı sınırdır. En sonda da denetimci ya da müşteri için doğrulama (verification) ve gerçekleştirme (validation) testlerinden oluşan kabul testleri yapılır.

4.3.2.3. Yazılım Bakımı

Yazılımın bakımı (maintenance), bir başka deyişle yazılımın sürdürülebilmesi, bir makine gibi planlı bakım uygulanması, yağlanması, parça değiştirilmesi demek değildir. Yazılım, kullanılmakla aşınan parçalara da sahip değildir. Yazılımın yaşam sürecindeki bakım evresi değişiklikler üzerinde yoğunlaşır. Bakım işlemleri olarak, değişen kullanıcı taleplerine göre sistem üzerinde tekrar tasarım, geliştirme ve değişiklik yapılması, veri yapıları ve biçimlerinde değişiklikler, acil olarak yapılan çözümler, sonradan fark edilen küçük hataların giderilmesi, donanım değişikliklerine uyum sağlama, etkinliği artırma çalışmaları sayılabilir. Yazılım yaşam çevriminin bir parçası olan bakım etkinlikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Düzeltici bakım

Bütünüyle kusursuz bir yazılım geliştirmek, yüksek maliyet ve uzun süreli testler gerektirir. Hatta, tamamıyla hatasız bir yazılım geliştirmek zor olabilir. Yazılım teslim edildikten sonra kullanıcı, kullanım sırasında karşılaştığı yanlış hesaplama, hatalı davranış, eksik veri gösterimi gibi yazılım kusurlarını bildirerek düzeltilmesini isteyebilir. Düzeltici bakım, yazılıma bu tür kusurları giderecek şekilde değişiklikler yapılması amacını taşır.

- Uyarlayıcı bakım

Bazı durumlarda, yazılımın etkileşimde bulunduğu donanım birimi, hatta bilgisayarın tümünün değişmesi, başka bir mimariye sahip donanımın kullanımı gerekebilir. Yazılımın yeni ortamda çalışabilir hale gelebilmesi için yapılan değişiklikler uyarlayıcı bakımın amacıdır.

- Geliştirici bakım

Kullanıcı ya da geliştirici tarafından, kullanımda olan yazılıma ana taleplerin dışında, yarar sağlayıcı bazı iyileştirmelerin yapılması, ek işlevler kazandırılması istenebilir. Bu değişiklikler geliştirici bakım kapsamına girer.

- Önleyici Bakım

Yazılım teslim edildikten sonra, geliştirici tarafından sonradan fark edilen ve herhangi bir yanlış veri girişi ya da hesaplama sonucu oluşabilecek potansiyel bir hatayı önlemeye yönelik tedbir alınması, bunun için yazılımda değişiklik yapılması önleyici bakımın amacıdır.

Bunlara ek olarak, çok eskimiş yazılımlar için özel gereçler yardımıyla tersine mühendislik yapılarak iç yapılar iyileştirilir ve yeni taleplere göre uyarlama yapılır. Yukarıda belirtilen adımlar, yazılım yaşam döngüsünün *çekirdek süreçleri* olarak tanımlanır. Bu süreçlerin, gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılır.

- Belirtim Yöntemleri

- Süreç Modelleri

Belirtim yöntemleri ve süreç modelleri bir araya gelerek Yazılım Mühendisliği Yöntembilimlerini (metodolojilerini) oluşturur.

4.3.2.4. Yazılım Hata Kaynakları

Yazılım hataları, yazılım yaşam döngüsünde çok önemli yer tutan unsurlardan biridir. Teorik olarak bir program tüm ayrıntıları ile sınıanabilir, ancak

uygulamada bu mümkün değildir. İşletmeye alınan ve üretimi tamamlanmış her yazılım %100 hatasız çalışıyor anlamına gelmez. Her zaman bir hatanın ortaya çıkma olasılığı vardır. Yazılım üretimi sırasında ortaya çıkan hataların dağılımı Şekil 4.14 ve Tablo 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.14 Yazılım Hata Kaynakları

Tablo 4.2 Yazılım Geliştirmede Hata Dağılımı

Yazılım Geliştirmede Hata Dağılımı	
Mantıksal Tasarım	%20
İşlevsel Tasarım	%15
Kodlama	%30
Belgeleme ve Diğerleri	%35

Tablodan da görüleceği gibi yazılım üretiminde özellikle belgeleme konusunda yapılan hatalar önemli bir yer tutmakta bunun sonucu olarak da yazılım bakımı zorlaşmakta ve imkânsızlaşmaktadır. Yazılım üretimindeki hatalar *yayılma* özelliği içerir. Yazılım üretimi aşamalı bir üretim ve bir aşamanın çıktısı bir sonraki aşamaya girdi olduğundan dolayı herhangi bir aşamada yapılan hata, izleyen aşamalara otomatik olarak yansır. Bu nedenle hata düzeltme maliyetleri ilerleyen aşamalarda giderek artar. Tablo 4.3’de çözümleme aşamasındaki birim hata düzeltme maliyeti bir olarak alındığında, göreceli olarak izleyen aşamalardaki hata düzeltme maliyetleri verilmiştir.

Tablo 4.3 Yazılım Geliştirmede Hata Düzeltme Maliyetleri

Çözümleme / Analiz	1
Tasarım	5
Kodlama	10
Test	25
Kabul Testi	50
İşletim	100

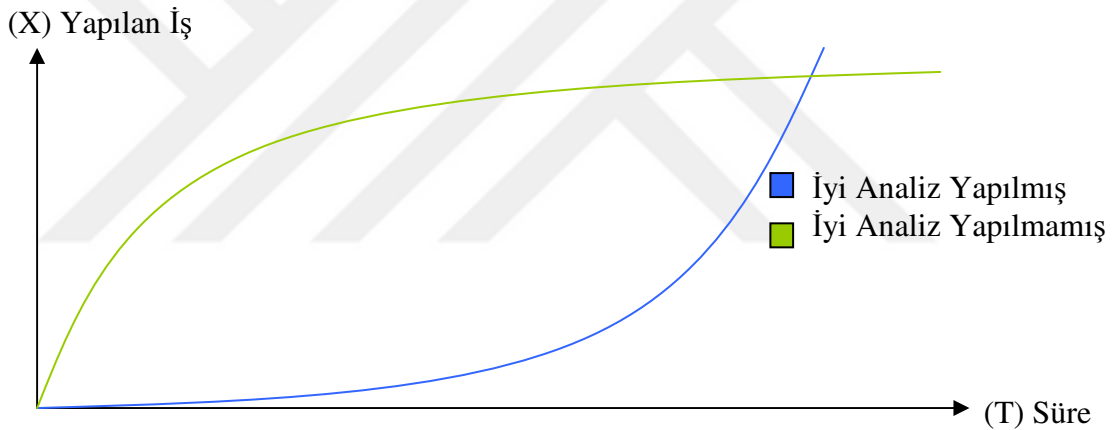
4.3.2.5. Yazılım Maliyeti

Herhangi bir donanım ya da yazılım ürününün az sayıda yapılan üretimi o ürünün birim maliyetini yükseltir. Yaygın donanım kullanılarak bu maliyet düşürülmeye çalışılabilir, yaygın yazılım her zaman bulunmayabilir. Dünyada belirli başlı bazı firmalar sürekli olarak yeni ürünler piyasaya sürmekte, belirli gereksinimleri karşılamaya çalışmaktadırlar. Bu firmalarda en fazla satış yapabilecekleri alanlara yöneldiklerinden, bazı alanlarda çok az sayıda geliştirici bulunabilmekte ve fazla bir rekabet ortamı bulunmamaktadır. Böyle durumlarda mutlaka özel donanım veya yazılım geliştirilmesi gereklidir. Geliştirilen bu yazılımlar da, yazılımın niteliğine ve kullanılacak sektöre göre maliyetleri değişmekte ve yüksek maliyetli olmaktadır.

- Niteliksel Özellikler

Günümüzde yazılım geliştirme, program yazmaktan çok daha fazla anlam taşımaktadır. Bilgi işleme sistemlerinin güçleri arttıkça kullanıcılarında talepleri ve beklentileride artmıştır. Makinelerin karmaşık algoritmalar icra ederek çok sayıda talebi karşılamaya çalışmaları basit programlama yöntemleri ile mümkün olmamaktadır. Büyük çaplı yazılımları denetim altında geliştirebilmek ve sürdürebilmek için mutlaka bilimsel yöntemler izlenmesi gerekmektedir. Yazılım sistemlerini belirli bir nitelikte geliştirebilmeyi amaçlayan bu yöntemler, çeşitli yazılım geliştirme standartları içinde tanımlanmaktadır. Nitelikli bir yazılımda aranan özellikler arasında; işlevsellik, doğruluk, sağlamlık, güvenilirlik, verimlilik, korunurluk, kolay kullanım, ekonomiklik, tekrar kullanılabilirlik, uyumluluk,

taşınabilirlik, bakım kolaylığı, genişleyebilirlik sayılabilir. Yazılım niteliği için birer ölçü olan bu etmenlere ileriki konularda değinilecektir. Aşağıda, bilimsel yöntem kullanılarak iyi analiz ve tasarım yapılmış proje ile iyi analiz ve tasarım yapılmamış projenin karşılaştırılması grafik olarak verilmiştir. Şekilden de görüleceği gibi, iyi analiz yapılmayan projede başlangıçta çok iş yapılmış gibi görünse de geçen zaman içerisinde yapılan iş değişmemekte ve iyi analiz ve tasarım yapılmayışının sonucu olarakta çeşitli problemlerle karşılaşmaktadır. Oysa, iyi analiz ve tasarım yapılan bir projede, başlangıçta zaman, inceleme ve tasarıma harcadığından yapılan iş az görünmekte ancak belirli bir süreden sonra çok kısa sürede iş tamamlanmaktadır. Analiz ve tasarımın iyi yapılmasından dolayı da problem çıkmamakta ya da asgari düzeyde çıkmaktadır. Bu durum maliyeti azaltmakta, verimliliği de arttırmaktadır. Şekil 4.15'te bu durum açıklanmıştır.

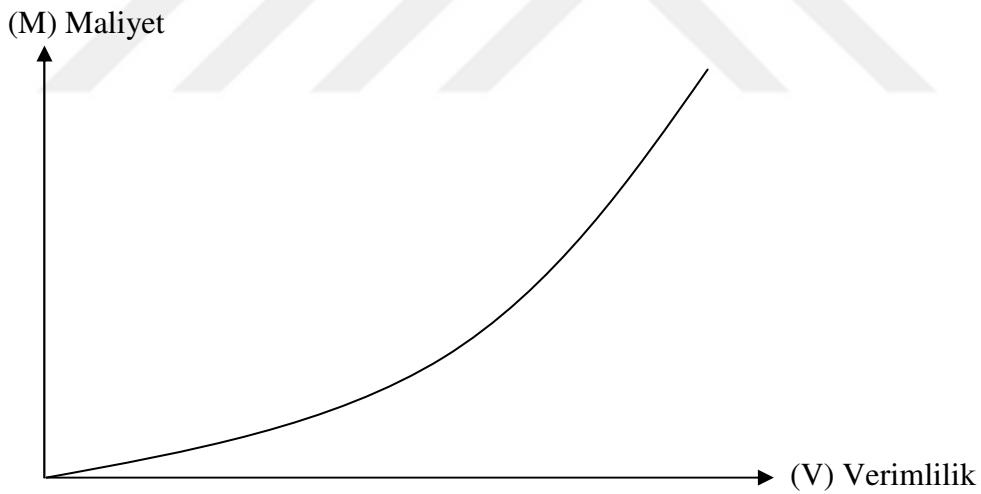


Şekil 4.15 Analizi Yapılmış Bir İşin Grafiği

- Etkinlik

Etkinlik (*efficiency*) sistemin tasarım aşamasından kabulüne kadar gözönünde bulundurulması gereken çok önemli bir özelliktir. Tasarımcı sistemin genel işlevleri üzerindeki etkinliği düşünürken kodlayıcı da yazdığı programın donanım üzerinde en iyi şekilde çalışmasını sağlamalıdır. Etkinliğin sağlanması için en iyi yol, açık ve basit bir tasarımdır. Ancak, böyle bir tasarım, proje gelişim süreci içinde sağlam bir dengede kalabilir ve başarıyı ayarlaması için bir temel oluşturabilir. Bazı kişiler *belki ileride lazım olabilir* düşüncesiyle sistemin asıl işlevleri yanında ek işlevler yaratarak

gereksiz yere yazılım boyutunun artmasına ve yürütme anında hız kaybına yol açabilirler. Bunun daha kötüsü sistemin anlaşılması, çözümlemesi ve iyileştirilmesi zorlaşır; neyin gerekli neyin gereksiz olduğu ayırt edilemez hale gelir. Bu nedenle etkinliği düşük ve iyileştirme olanağı olmayan yapıların kullanımından kaçınmak, taşınabilir olma özelliği düşük yapıların ve yazılım araçlarının kullanımını azaltmak önem kazanmaktadır. Taşınamayan, yani bir başka donanım ortamına uyum sağlayamayan yapıların ve geliştirme araçlarının kullanımı o yazılımın daha gelişmiş ortamlarda kullanılmayıp eski sistemlerde kalmasına neden olacaktır. Çözümleyici kullanıcının taleplerini tam olarak anlayıp ne istediğini tanımlarken, tasarımcı da taleplerin nasıl karşılanacağını, sistemin genel işlevleri üzerindeki etkinliğin nasıl sağlanacağını düşünür. Kodlayıcı da yazdığı programın donanım üzerinde en iyi şekilde çalışmasını sağlamak üzere programlama dilini iyi bir şekilde kullanmaya çalışır. Sonuç olarak, çözümlemeden teslimate kadar geçen süreçte, etkinliği dikkate alınarak geliştirilen yazılım büyük ölçüde başarıya ulaşmış olur. Verimliliğin maliyete etkisi Şekil 4.16'da gösterilmiştir.



Şekil 4.16 Verimlilik Maliyet Grafiği

4.3.2.6. Yazılım Geliştirme Yöntembilimleri

Yazılım mühendisliği, artık bir bilimdalı olmasına rağmen henüz diğer bilim dalları gibi sabit temellere dayanmamaktadır. Her ne kadar standartlar tanımlanmış olsa da hala daha hızlı ve güvenilir şekilde yazılım geliştirebilmek için büyük arayışlar vardır. Yöntembilim (*Methodology*) yazılım yaşam çevrimi boyunca kullanılacak süreç, belirtim, belgelendirme gibi yöntemler bütününe içeren bir

disiplindir. Yapısal sistem geliştirme yöntemlerinin gelişmesiyle başlayan yapısal yöntembilimler, veri akışına, veri yapısına ve nesneye yönelik yöntembilimler halinde gelişmeye devam etmektedir. Uluslararası kuruluşlar tarafından çeşitli standartlar ve rehberler geliştirilmekte, ortak bir noktaya doğru ilerlemeye çalışılmaktadır.

- Belirtim Yöntemleri

Bir çekirdek sürece ilişkin işlevleri yerine getirmek amacıyla kullanılan yöntemler belirtim yöntemleri olarak anılmaktadır. Farklı işlevler için kullanılan belirtim yöntemleri üç sınıfa ayrılabilir.

- Süreç akışı için kullanılan belirtim yöntemleri: Süreçler arası ilişkilerin ve iletişimin gösterildiği yöntemlerdir. Veri akış şemaları, yapısal şemalar, nesne/sınıf şemaları vb. belirtim yöntemlerine örnek olarak verilebilir.

- Süreç tanımlama yöntemleri: Süreçlerin iç işleyişlerini göstermek için kullanılan yöntemlerdir. Farklı aşamalar için aynı ya da farklı süreç tanımlama yöntemi kullanılabilir. Düz metin, şablon, karar tabloları, karar ağaçları, algoritma anlatım dili bu tür yöntemlere örnek olarak verilebilir. Veri tanımlama yöntemleri: Süreçler tarafından kullanılan verilerin tanımlanması amacıyla kullanılan yöntemlerdir. Nesne-ilişki modeli, veri sözlüğü, veri tabanı tabloları ya da programlama platformuna bağlı veri tanımlama yöntemleri bu tür yöntemlere örnek olarak verilebilir.

- Süreç Modelleri

Yazılım geliştirmede uygulanan süreç modelleri, yazılım yaşam döngüsünde belirtilen süreçlerin geliştirme aşamasında, hangi düzen ya da sırada ve nasıl uygulanacağını tanımlar. Süreçlerin içsel ayrıntıları ya da süreçler arası ilişkilerle ilgilenmez. Özetle, yazılım üretim işinin genel yapıma düzenine ilişkin rehberler olarak tanımlanabilirler. Aşağıda yazılım geliştirmede kullanılan yöntembilimlerden bazılarının isimleri verilmiş ve iki tanesi biraz daha açıklanmıştır.

- Gelişigüzel Model
- Barok Modeli
- “V” Modeli
- Klasik Çevrim

Klasik çevrim yöntemi; çağlayan (waterfall), şelale modeli, büyük tasarım modeli (grand design) ya da geleneksel model olarak adlandırılır ve sistematik olarak ilerleyen ardışık bir yaklaşımla yazılım geliştirilmesini sağlar. Diğer bir deyişle, bu modelin temel özelliği belirtilen yaşam döngüsü adımlarını baştan sona bir kez izleyerek gerçekleştirir. Bu modelde tüm kullanıcı gereksinimi belirlenir, talepler tanımlanır ve buna göre tasarım yapılır; gerçekleştirim sonunda birimler tümleştirilir. Daha sonra sistem sınanarak teslim edilir ve bakım aşaması başlatılır. Özellikle iyi tanımlı projeler ve üretimi az zaman gerektiren yazılım projeleri için uygun bir model olarak bilinmektedir. Gerçek projeler seyrek olarak ardışık sıra izlerler, çoğunlukla çevrim tekrarı yaşanır bu nedenle de maliyet ve teslim süresi yükselir.

- Müşterinin tüm talepleri bir defada ve açıklıkla tanımlayabilmesi çoğu zaman mümkün değildir. Bu durumda daha projenin başında belirsizlikler ortaya çıkar.

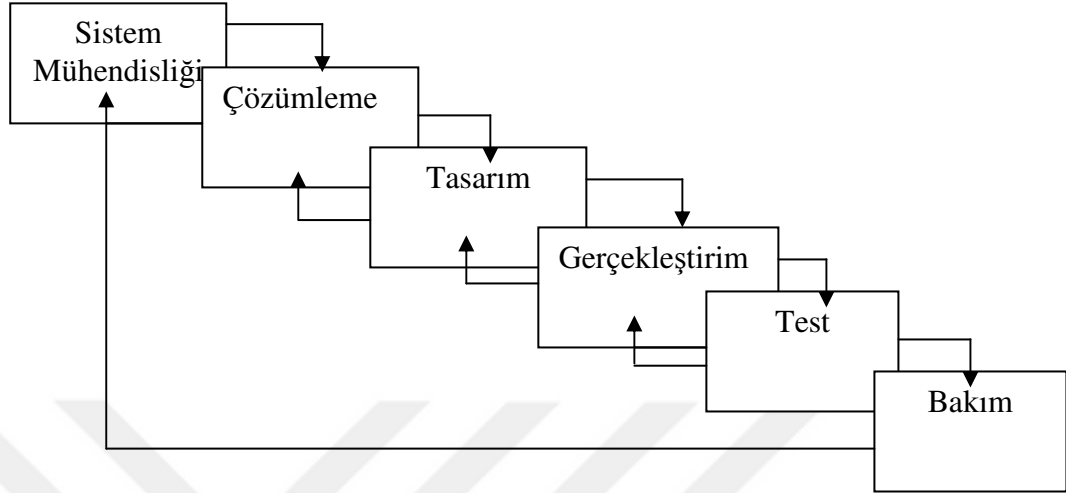
- Müşteri, ürünün tamamı bitinceye kadar beklemek durumundadır. Çalışan bir sürümün ilk ortaya çıkışı çevrim içinde çok ileride olabilir. Müşterinin hayal kırıklığına uğraması ise projenin başarısızlığı demektir.

- İlk kez çalışılan bir konuda bu çevrim yöntemini izlemek geliştirme süresi kestiriminde yanılgılara neden olur. Daha önce hiç bilinmeyen, araştırılması yapılmamış konularda çalışma gereksinimi ortaya çıkabilir, çözülmesi gereken problemlerin halledilmesi zaman alabilir.

- Geliştirici personel genelde kod yazmaya eğilimlidir. Bu nedenle, çözümlenme, tasarım gibi süreçlerden geçmeye alışık olmayan personelin heveslendirilmesi güç olabilir.

Klasik modelde yazılımın gelişimi doğrusaldır. Bilgi akışı yalnız bir yönde olduğu için herhangi bir sorunla karşılaşıldığında önceki aşamalara zarar vermeyecek şekilde yerel çözümler üretilir ve hayata konmaya çalışılır. Ortaya çıkan geri besleme eksikliği en fazla doğrulama ve gerçeklemenin sonunda hissedilir. Bazı önemli

durumlarda bilginin geriye akışı sağlansa da tasarımda değişikliklere yol açarak o ana kadar yapılmış olanların da değişmesine neden olabilir. Şekil 4.17’de klasik çevrim modeli şeması gösterilmiştir.



Şekil 4.17 Klasik Çevrim Modeli

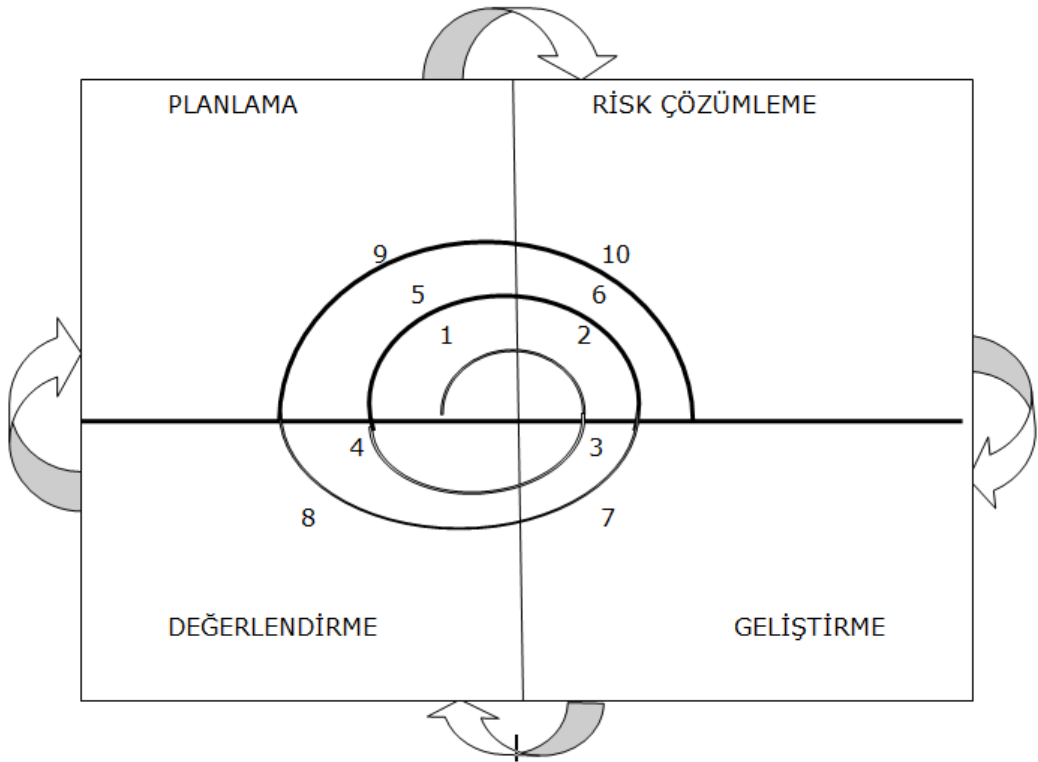
Büyük projelerde, herbir aşamadan yalnızca bir sonraki aşamaya geçiş vardır. Eğer bir sorun bulunursa bir önceki aşamaya geri dönülmesi ve ilgili işlerin tekrarlanması gerekir. Müşterinin proje sonunda karşılaşacağı ürüne göre karar vermesi yerine, geliştirme sürecinin her aşamasına onay makamı olarak katılması daha olumlu sonuçlar verir. Belirtilen sorunlara rağmen, klasik çevrim yazılım mühendisliği alanında diğer teknikler için bir kalıp oluşturur. Özellikle iyi tanımlı, talepleri kesinleşmiş, fazla zaman alması beklenmeyen projeler için uygun bir yöntemdir.

- Spiral Modeli

Spiral model hem klasik çevrim hem de prototipleme yöntemlerinin iyi yönlerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Risk çözümü, spiral modelde ön plana çıkarılmıştır. Bu modelde; kullanıcının kesin olan gereksinimlerinin bir kısmı belirlenir, bunlardan bir kısım talepler tanımlanır, önce bunların gerçekleştirimi yapılır, ortaya çıkan ürünün testi yapılarak teslim edilir. Daha sonra sistemin geri kalanı artımlar ve sürümler halinde geliştirilip teslim edilir. Spiral model genel olarak ard arda tekrarlanan dört aşamadan meydana gelmiştir. Bu aşamalar:

- Amaçların belirlendiği, olası seçeneklerin ve kısıtlamaların değerlendirildiği planlama aşaması,
- Diğer yöntemlerde bulunmayan risklerin tanımlandığı ve olası çözüm yöntemlerinin irdelendiği risk çözümlemesi aşaması,
- Ürünün geliştirildiği üretim aşaması,
- Geliştirilen ürünün müşteriyle beraber incelendiği, sınındığı değerlendirme aşaması.

Bu aşamalar en küçükten başlayıp gittikçe büyüyerek ürünün tamamlanmasına kadar tekrar eden bir çevrim halinde olduğundan spiral modeli adını almıştır. Spiralin başladığı ilk çeyrek içinde ilk taleplerin toplanması ve buna göre proje planlaması yapılır. İkinci çeyrekte, ilk tanımlanan taleplere göre bir risk çözümlemesi yapılır. Şekil 4.18’de spiral model şeması gösterilmiştir.



Şekil 4.18 Spiral Modeli

Üçüncü çeyrekte, risk çözümlemesi sonucunda ortaya çıkan taleplerin tanımlanmasındaki belirsizlikleri ortadan kaldırmak için prototipleme yöntemi kullanılır. Gerekirse benzetim (simülasyon) veya diğer modellemeler kullanılarak taleplerin daha sağlıklı tanımlanmasına çalışılır. Dördüncü çeyrekte, müşteri ortaya çıkan ilk ürünü inceleyerek değerlendirme yapar, önerilerde bulunur. Bu şekilde

tamamlanan ilk döngü, bir sonraki döngü için girdi oluşturur. Spiralin üçüncü çeyreğinde bulunan geliştirme aşamasında mutlaka klasik çevrim ya da prototipleme gibi bir yöntem kullanılmalıdır. Spiralin merkezinden uzaklaştıkça bu aşamadaki geliştirme işleri daha da artar. Spiral modeli, klasik çevrimi geliştirme için kullanmakta, prototipleme yoluyla da riskleri en aza indirgemeyi amaçlamaktadır. Evrimsel bir yaklaşım olarak, müşteri ve geliştiricinin her evrim sırasında beraberce riskleri anlaması ve önlemler almasını sağlamaktadır. Özellikle büyük ve uzun zaman alan projelerde spiral model oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Spiral modelin üstün yönleri aşağıdaki biçimde sıralanabilir.

- Kullanıcı katkısı: Bu modele göre oluşturulan metodolojiler üretim süreci boyunca ara ürün üretme ve üretilen ara ürünün kullanıcı tarafından sınanması temeline dayanır. Özellikle uzun projelerde kullanıcının erken dönemlerde sürecin içerisine katılması, sürekli geri bildirimler vermesi ve proje bitiminde sürprizlerle karşılaşılması gibi olgular üretim başarısını olumlu olarak etkiler.

- Yönetici bakışı: Gerek proje sahibi gerekse yüklenici tarafındaki yöneticiler, çalışan yazılımlarla (ara ürün) proje süreci boyunca karşılaştıklarından dolayı daha kolay izleme ve hakediş planlama kolaylığı elde ederler.

- Yazılım geliştirici ya da Mühendisi bakışı: Yazılımın kodlanma ve sınanması Klasik modele oranla daha erken başlar. Spiral model, daha çok bir üst model ya da tanımlama modeli olarak görülmektedir.

Spiral modeli temel olarak alan metodolojilerin ortak özellikleri:

- Yenilemeli ya da artımsal bir yaklaşım içermeleri
- Prototip yaklaşımını ön plana çıkarmaları biçiminde özetlenebilir. Spiral

modelin uyarlamaları:

- VP modeli
- Evrimsel Geliştirme Modeli
- Evrimsel Prototipleme Modeli
- Artımsal Geliştirme Modeli
- Araştırmaya Dayalı Geliştirme Modeli
- Özneye Yönelik Geliştirme
- Bileşen Tabanlı Geliştirme

- Özelliğe Yönelik Programlama
- Uç Programlama

Uç programlama (Extreme Programming-XP) son zamanlarda ortaya çıkan ve yayılmakta olan bir yazılım geliştirme tekniğidir. Altı-yedi yıl önce bazı büyük şirketlerin uygulamaya koydukları bu yeni yaklaşım, inançlı ve disiplinli bir çalışmayla müşteri memnuniyetinin üzerinde duran, müşterinin istediği yazılımı istediği zaman elde edebilmesini sağlamak üzere tasarlanmış bir yazılım geliştirme yöntemidir. Değişen müşteri istekleri ürünün yaşam çevrimi sırasında mutlaka karşılanır. Bu yöntem, nitelikli yazılımın oluşturulması için yöneticilerin, müşterinin ve geliştiricinin bir ekip halinde beraberce çalışması esasına dayanır. Basit fakat etkin bir gurup geliştirme yöntemi kullanılır. XP ile bir yazılım projesi dört ilkeye bağlı olarak geliştirilir:

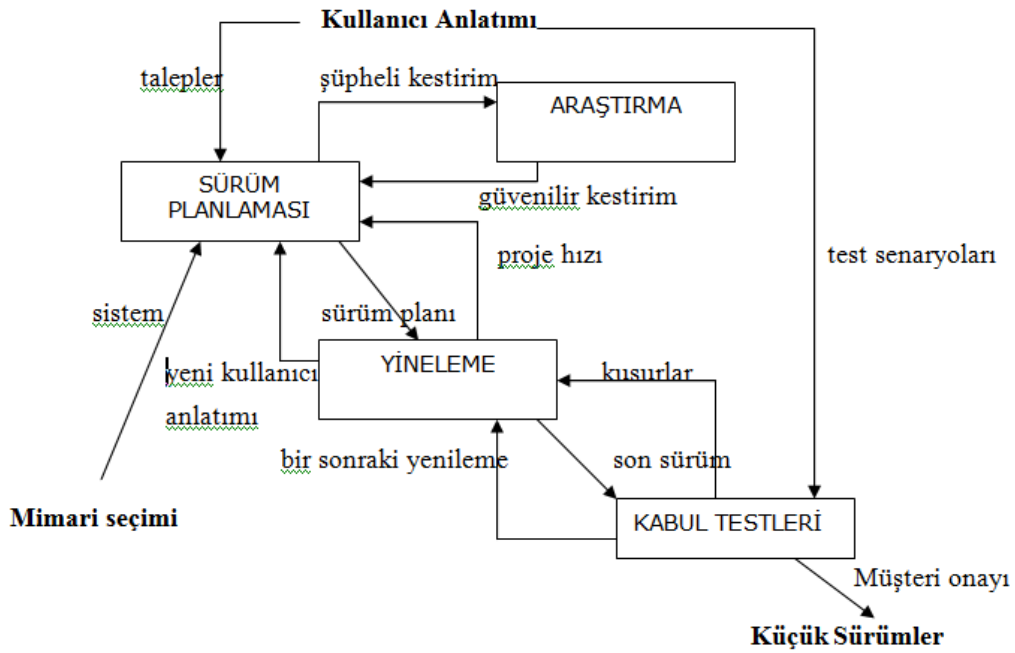
- İletişim: XP programcıları, müşteriyle ve diğer programcıları sürekli haberleşirler.
- Basitlik: XP programcıları, tasarımı son derece basit ve anlaşılır yaparlar.
- Geri besleme: Programcıları ilk günden itibaren yazılımı test ederek geri besleme sağlarlar. Sistemi, müşteriye mümkün olan en kısa zamanda teslim ederler ve talep edilen değişiklikleri hemen anında uygularlar.
- Cesaret: Hızlı geliştirme, teslim ve değişiklik anlayışıyla XP programcıları değişen taleplere ve teknolojilere anında cevap verme cesaretine sahiptirler.

XP programlama yönteminde, küçük geliştirme işleri kendi başlarına fazla bir şey ifade etmezken, küçük çalışmaların birleşmesi sonucu asıl ürün ortaya çıkar. Bu çalışma şekli klasik yazılım geliştirme yöntemlerinden ayrılmakta, programlama yapıldıkça gelişme sağlanması ilkesine dayanmaktadır. XP, geliştirme sırasında talepleri sürekli değişen problem alanları için geliştirilmiştir. Müşteri sistemin ne yapması gerektiği hakkında kesin bir fikre sahip değildir. Böyle sistemlerin geliştirme süreçlerinde iyi bilinen tek şey taleplerin dinamik olarak değiştiğidir. Diğer yöntemlerin başarısızlığa uğrayabildiği bu durumda XP başarılı olur. XP, riskin yüksek olduğu durumlarda da yarar sağlar. Müşteri belirli bir tarihte yeni bir sistem istiyorsa risk oldukça yüksektir. Eğer bu yeni sistem yazılım geliştirme

gurubu için yeni ise risk daha da büyüktür. Hatta, bu sistem tüm yazılım endüstrisi için yeni sayılabiliyorsa risk daha da büyür. XP ile bu risk azaltılıp, başarı şansını arttırılabilir

- Uç Programlama

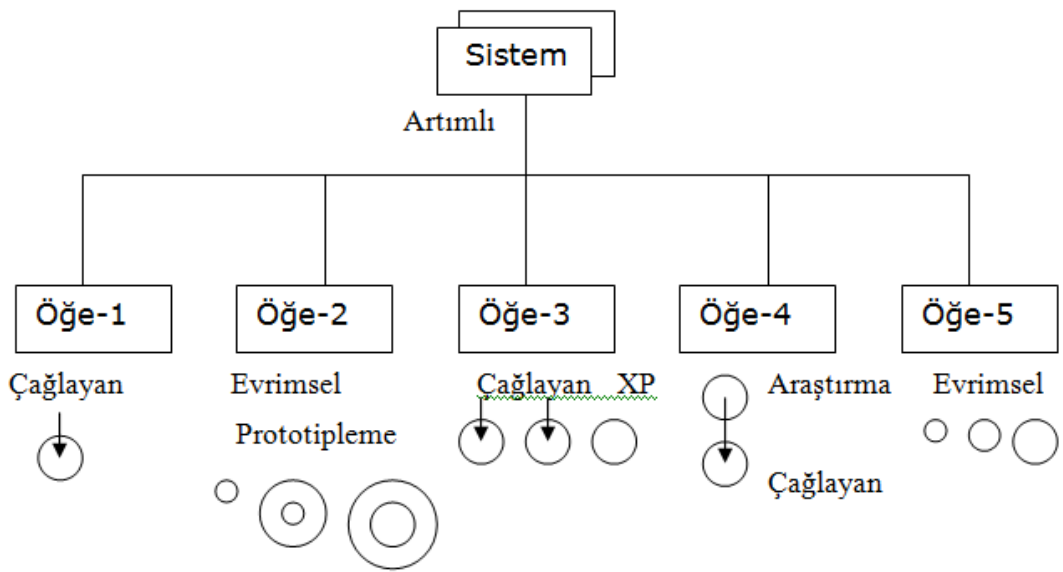
XP, iki ila on kişilik programcı grupları için ortaya çıkmıştır. Büyük projeler için sayının yirmiye hatta otuza çıktığı da olabilir. Fakat çok yüksek sayıda personel ile XP kullanılmaz. Programcıların yüksek akademik dereceye sahip olmalarında gerek yoktur. XP için geliştirme ekipleri kurulur. Bu ekiplerde yalnızca geliştiriciler değil, aynı zamanda yöneticiler ve müşteride yer alır ve yan yana çalışırlar. Yazılımın geliştirilmesi sırasında tartışarak talepleri ve kapsamı belirlerler, takvim oluştururlar ve test planlaması yaparlar. Test edilebilirlik ve üretkenlik son derece önemlidir. Geliştirilen her yazılım biriminin testi mümkün olmalı, diğer yöntemlerle kıyaslanamayacak verimlilik elde edilebilmelidir. Ancak, ne olursa olsun tek amaç istenen yazılımı geliştirmektir. XP, düzen gerektirmeyen bir yöntem olarak algılanmamalı, belgelendirme, düzenleşim ve nitelik güvence etkinlikleri yine yürütülmelidir. Şekil 4.19’da uç programlama şeması gösterilmiştir.



Şekil 4.19 Uç Programlama

- Tekniklerin Birleştirilmesi

Çeşitli durumlarda, daha önce değinilen yöntemlerin birçoğu birarada kullanılabilir. Böylece herbirinin sahip olduğu güç birleştirilerek daha etkin bir yazılım geliştirme süreci oluşturulabilir. İşe önce hedeflerin tanımı, alternatifler ve kısıtlamaların incelendiği ilk taleplerin toplanması yani çözümleme aşamasıyla başlanır. Bundan sonra, eğer sistemin tamamını tanımlamak mümkün ise, klasik çevrim aşamaları uygulanabilir. Şekil 4.20’de birleştirilmiş teknik yöntemi gösterilmiştir.



Şekil 4.20 Birleştirilmiş Teknik

- Özet

Yazılım, yalnızca bir bilgisayar programı ya da belirli bir iş yapan paket program olarak değil, bir mantık dahilinde insanlar tarafından oluşturulan ve kullanılan program, veri ve belgeler topluluğu olarak algılanmalıdır. Yazılım, yönetsel ve işlevsel karmaşıklık derecesine göre farklı uygulama alanlarında farklı maliyetler gerektirirler. Yönetim, müşteri ve uygulayıcı tarafından farklı şekillerde algılanabilen yazılımın çeşitli niteliksel özellikleri maliyete etki etmektedir. Yazılım mühendisliğinin hedefi, yazılım geliştirmedeki karmaşıklığı gidererek sağlam, doğru, güvenilir ve isteğe uygun ürünleri ekonomik bir şekilde ortaya çıkarmaktır. Yazılım kendi başına bir *sistem* olmayıp, mutlaka daha büyük sistemin bir parçasıdır.

Yöntembilimden bağımsız olarak, yazılım geliştirme süreci; tanımlama, geliştirme ve bakım olarak adlandırılan üç temel evreden oluşur. Bu evrelerde yaşam çevrimi verileri elde edilebilmeli, güncellenebilmeli, silinebilmeli, arşivlenmeli, dağıtımı yapılmalıdır.

4.3.2.7. Yazılım Proje Planlaması

Başarılı bir yazılım projesi geliştirebilmek için projenin tüm detaylarının belirlenmesi yani tüm resminin çıkarılması gerekmektedir. Bu resim, proje planlama çalışmaları sonucunda ortaya çıkar. Proje planlama aşamasında yapılması gereken çalışmalar:

- Proje kaynaklarının belirlenmesi
- Proje maliyetlerinin kestirimi
- Proje ekip yapısının oluşturulması
- Ayrıntılı proje planı yapılması
- Projenin izlenmesi

biçiminde özetlenebilir. Proje planlama aşamasının genel çıktısı olan proje planı, tüm proje süresince sürekli olarak kullanılacak, güncellenecek, gözden geçirilecek bir belgedir. Bu anlamda, planlama aşaması diğer aşamalardan farklıdır.

- Proje Kaynakları

Bir yazılım projesi planlanırken, projede kullanılacak kaynaklar dikkatlice ele alınmalıdır. Proje kaynaklarını üç ana başlıkta toplayabiliriz.

- İnsan kaynakları
- Donanım kaynakları
- Yazılım kaynakları

Planlama, bu kaynakların tanımlarını yapar ve zaman kullanımı, görev süreleri, edinilme zamanlarını planlar.

- İnsan kaynakları

Bir yazılım projesinde yer alacak kişilerin görev tanımları aşağıda verilmiş olup, verilen görev tanımlarına içerik sağlayıcılar, senaryo uzmanları, çoklu ortam uzmanları ve danışmanlar da yazılım projesinin konusuna bağlı olarak dahil edilebilirler. Yazılım projesinin boyutuna göre, bu görev tanımlarının tümünde görev yapacak elemanlar, tam zamanlı ya da parça zamanlı olarak kullanılabilirler.

Planlama, hangi tür elemanın, hangi süre ile ve projenin hangi aşamalarında yer alacağını belirler. Tablo 4.4’de birleştirilmiş teknik görev tanımları açıklanmıştır.

Tablo 4.4 Birleştirilmiş Teknik

Proje Yöneticisi	Kalite Uzmanı
Yazılım Ekip Lideri	Donanım Ekip Lideri
Web Tasarımcısı	Donanım Mühendisi
Proje Sekreteri	Bilgisayar Ağ Uzmanı
Sistem Çözümleyici	Yazılım Destek Elemanı
Sistem Tasarımcı	Donanım Destek Elemanı
Programcı	Eğitim Ekip Lideri
Sistem Yöneticisi	Eğitmen
Veri Tabanı Yöneticisi	Denetleyici
Kalite Sağlama Yöneticisi	Çağrı Merkezi Elemanı

- Donanım kaynakları

Günümüzde donanım sistemleri giderek açık sistem mimarisine dönüşmektedir. Geçmişteki marka bağımlılığı giderek ortadan kalkmaktadır. Yazılım projelerinde kullanılacak donanım kaynakları:

- Ana bilgisayarlar
- Sunucular (Web, Uygulama, Veri tabanı, e-posta vb.)
- Kullanıcı bilgisayarları
- Lokal alan ağı alt yapısı
- Geniş alan ağı alt yapısı

olarak sınıflandırılabilir. Donanım kaynakları planlanırken, yazılımın geliştirileceği ortamın, gerçek kullanım ya da uygulama ortamı dışında bulundurulmasına özen gösterilmelidir. Burada, geliştirme sırasında ortaya çıkabilecek donanımsal hataların uygulamayı etkilememesi amaçlanmaktadır. Diğer taraftan geliştirme ortamı ile uygulama ortamlarının aynı konfigürasyonda olmaları, daha sonra kurulum sırasında ortaya çıkabilecek taşıma sorunlarını büyük ölçüde giderecektir.

- Yazılım Kaynakları

Günümüzde, yazılım projelerinin geliştirilmesinde kullanılan araç ve yöntemler büyük ölçekte otomatik hale getirilmiş ve bilgisayar destekli olarak

kullanılmaktadır. Yazılım geliştirmede kullanılan araçlar aşağıdaki şekilde guruplanabilir:

- Yönetmel Araçlar

Bir yazılım projesinde, herhangi bir ticari ürünü kasedilmeden işlevlerine göre yönetim araçlarının kullanılması üretkenliği arttıracaktır.

- Proje planlama ve izleme araçları

Her projenin yöneticisi tarafından kullanılması gereken araçlardan biri planlama aracıdır. Proje etkinliklerinin başlangıç ve bitiş tarihleri, kimler tarafından yapılacağı, başka etkinliklere bağımlılıkları, aşama noktaları, özkaynak atamaları ve maliyetleri bir ya da birden fazla araçla izlenebilir.

- Süreç ölçme araçları

Yöneticinin her süreçte topladığı ölçütlerle süreçler üzerindeki denetim, ürünün niteliği ve ekibin başarısı ölçülebilir. Satır sayısı, belge adedi, aşama noktası, kişi başına veya gün başına düşen kaynak kod satır sayısı, satır maliyeti, işlev başına düşen hata sayısı gibi veriler toplanır, saklanır ve ölçme araçları ya da istatistiksel veri çözümlemesi araçları yardımıyla değerlendirmeler yapılır.

- Risk yönetim araçları

Risk yönetimi basit bir metin düzenleyici ile veya elle doldurulan basılı belgeler ile yapılabileceği gibi, veri tabanı kullanan özel araçlarla da yapılabilir. Risklerin kaydedilmesi, hafifletme önlemlerinin işlenmesi, oluşma olasılıklarının hesaplanması ve izlenmesi için bu araçlar kullanılabilir.

- Çözümleme ve Tasarım Araçları

Yazılım mühendisliğinin çözümleme ve analiz aşamalarında kullanılan çeşitli araçlar büyük kolaylık sağlamakta, karmaşık yazılımların denetim altında geliştirilebilmesine yardımcı olmaktadır. Bu araçlar, modelleme tekniklerini ayrı ayrı ya da bütünleşik olarak uygulayan araçlardır. Bu araçlar, aynı zamanda üretilen modelin kalitesinin ölçülmesine ilişkin yöntemleri de içermektedir.

- Çözümleme ve Tasarım Araçları

Yapısal çözümleme ve tasarım, nesneye yönelik çözümleme ve tasarım araçları genellikle grafiksel yapıları ve gösterimleriyle yazılım mühendislerine büyük yardım sağlarlar. Normal belgeleme ve çizim araçlarıyla yapılamayacak derecede

karmaşık modellemeleri yapabilir, birbirleri arasında geçiş sağlayabilir, hatta otomatik kod ve belge üretebilirler.

- Prototipleme ve benzetim araçları

Bileşenlerin bilinen özelliklerine göre oluşturulan bu araçlar yardımıyla, bileşenlerden oluşan sistemlerin ilk örneklerini yapmak, olaylar karşısında davranışlarını incelemek, başarımları hakkında değerlendirme yapabilmek sistem çözümlene aşamasında mümkün olmaktadır. Gerçek zamanlı sistemler, ağ yapıları ve başarımları, normal kullanım sırasında hiçbir zaman gerçekten denenemeyecek durumlara sahip sistemler bu araçlar sayesinde benzetimleri yapılarak denenebilirler. Buradan elde edilen sonuçlara göre çözümlene ve tasarımın yönlendirilmesi mümkün olur.

- Talep izleme araçları

Kullanıcı taleplerinin tamamının karşılanması özellikle büyük projeler için çok önemlidir. Bu amaçla, kullanıcı tarafından hazırlanan şartname ya da iş tanımında talep olabilecek sözcükler taranıp maddeler halinde talepler listesi çıkarılabilir. Bu şekilde çıkarılan ya da elle girilen talepler, özel araç yardımıyla daha alt düzeylere ayrıştırılabilir, öğelere ve onları oluşturan bileşenlere atanabilir. Geliştirme sonunda aynı şekilde atlanmadan testler yapılması ve sistemin doğrulanması mümkün olur.

- Gerçekleştirim Araçları

Çözümlene ve tasarım ne derece iyi yapılmış olursa olsun onu hayata geçirecek olan gerçekleştirim aşamasıdır. Bulunması en zor hatalar, çeşitli başarımların sorunları da bu aşamada ortaya çıkar. Çünkü çalışacak yazılım bu aşamada oluşturulur. Bu nedenle kodlayıcıya destek olmak ve olası hataları en aza indirebilmek için çeşitli araçlar kullanılır.

- Programlama araçları

Programlama için en basit araçlar metin düzenleyici ve derleyicilerdir. Bunlara ek olarak programlama dilinin söz dizimine uygun renklerle kodlayıcıya yardımcı olan, otomatik yazım denetimi yapabilen metin düzenleyiciler vardır. Kaynak kodun temel programlama dili ile hazırlandığı yöntemlerde, derleyicilerde bu araçlarla beraber kullanılabilir. Kodlayıcının yürütme anındaki en büyük yardımcısı da hata ayıklayıcı araçlardır. Bu yöntemin yanında bazı yüksek düzey

dilleri ile yazılan kodlar, bir önişlemci ile asıl yürütme diline çevrilir ve ondan sonra derlenir. Bu şekilde daha üst düzeyde kodlama yapılarak üretkenlik artırılır.

- Tümüleşik yazılım geliştirme ortamları

Tasarımı tamamlanmış yazılımı daha hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmek, kodlayıcılara kolaylık sağlamak üzere birçok işlevi bünyesinde barındıran tümleşik geliştirme araçları oluşturulmuştur. Bu araçların bir kısmı tasarım araçlarını da içermektedir. Genellikle belirli bir programlama dilini kullanan bu araçlar dilin söz dizimine uygun renkli gösterimlere sahip metin düzenleyici, derleyici, bağlayıcı, kod ayıklayıcı, kod iyileştirici, proje ortamı ve sürüm denetimi sağlayan işlevler içerirler.

- Arayüz Geliştirme Araçları

Özellikle grafiksel kullanıcı arayüzleri geliştirmek birçok pencere sistemi için hala zordur. Bu işlemi daha kolay ve standart bir şekilde gerçekleştirebilmek için, aynı zamanda otomatik kod üretme yetenekleri de olan tasarım ve geliştirme araçları kullanılır.

- Bakım Araçları

Eskiden kalma pek çok yazılımın, yeniden geliştirilerek kullanımı yerine biraz değiştirilip uyarlanarak tekrar kullanılması olasıdır. Bu yazılımların bakımı aşamasında kullanılan araçlar aşağıda belirtilmiştir.

- Tersine mühendislik araçları

Elde var olan, eskiden yazılmış ancak belgesi olmayan yazılım kaynak kodlarını inceleyerek geriye doğru tasarım ve belirtilmelerini elde etmek üzere geliştirilmiş araçlardır. Statik inceleme araçları; kaynak kodu girdi olarak alıp, program mimarisini, denetim yapılarını, mantıksal iş ve veri akışını, veri yapılarını ortaya çıkarırlar. Bazıları, bunları grafikler haline getirerek diyagramlar oluştururlar. Dinamik inceleme araçları ise yazılım çalışırken giren ve çıkan verileri, akışları inceleyerek programın davranış modelini oluştururlar. Özellikle gömülü ve gerçek zamanlı yazılımlarda kullanılırlar.

- Yeniden yapılandırma araçları

Ters mühendislik araçlarına benzer şekilde, kaynak kodu girdi olarak alıp daha modern bir yapıya getirmek üzere başka bir kaynak kod üretmeye yarayan araçlardır. Genellikle var olan veri yapılarını değiştirmek üzere veri tabanı uygulamalarında kullanılırlar.

- Destekleyici Araçlar

Aşağıdaki araçlar destekleyici niteliğe sahip olup, kullanılmaları durumunda iş verimliliğini arttırmaları.

- Belgeleme araçları

Birçok projede belgelendirme önemli miktarda zaman alır. Bu konuda otomasyon araçları kullanmak verimliliği arttırabilir. Her projede mutlaka kullanılan belgelendirme araçları basit birer metin düzenleyici olabileceği gibi, otomatik belge üretim yetenekleri olan tümleşik geliştirme ortamları da olabilir. Masa üstü yayıncılık alanında kullanılan paket yazılımlara uygun hazır şablonlar ve önceden oluşturulmuş belge örnekleri, belgelendirme sırasında etkin bir şekilde kullanılabilirler. Ancak, unutulmamalıdır ki, belgenin biçiminden çok onun içine asıl tasarımcı yani insan tarafından yazılan bilgiler önem taşır.

- Düzenleşim yönetim araçları

Her projede vazgeçilmez araçlardan biri de düzenleşim yönetimi için kullanılan araçtır. Bu alandaki araçlar tanımlama, öge isimlendirme, sürüm denetimi, değişiklik denetimi, denetleme ve durum raporlaması yapabilirler. Çok küçük projelerde bu işler basit bir dizinde toplama şekline dönüşebilir. Yine de çok sayıda sürümü karışmadan saklayabilmek üzere en azından birleştirici ve sıkıştırıcı gibi bir araç kullanılmalıdır.

- İletişim araçları

Günümüz projeleri oldukça büyük örgütlenme içinde geliştirilmekte, çok sayıda kişinin birbiriyle iletişimini gerektirmektedir. Böyle büyük geliştirme projelerinde, çok etkin bir iletişim ortamı kurulmalıdır. Telefonun yanında, farklı coğrafi yerlerde çalışanların telekonferans aracılığıyla toplantılara katılmaları, geniş alan ağ üzerinde elektronik belge üzerinde tartışabilmeleri mümkündür. E-posta sistemi ve paylaşımlı dizinler, vazgeçilmez araçlardır. Planlama araçları ile iletişim araçları da tümleştirilmiş durumdadır. Bu şekilde, bir kişiye planlama aracı üzerinden verilen görev kendisine e-posta ile iletilebilir, ilerleme ve sonuç raporları yine aynı yolla araca işlenebilir.

- Araç Seçimi

Belirtilen bu araçların seçiminde çeşitli özellikler belirleyici etmenler olabilirler. Her firma veya kuruma göre değişiklik gösterebilen, öncelikleri değişebilen etmenler arasında aşağıdakiler sayılabilir:

- Verimliliğe yararları
- Nitelik iyileştirmeye yararları
- İlgili iş sürecinin işleyişine uygunluğu
- Üretim teknolojisinin yeniliği
- Araçtan yararlanacak proje sayısı
- Kullanıcı sayısı
- Mevcut sistemlerle arayüz olanakları
- Aracın fiyatı (İlk satın alma ve sürüm yükseltme)
- Üretici firma veya markası
- Üretici firmanın teknik destek, eğitim ve danışmanlık hizmetleri
- Aracın güvenilirliği
- Yeni sürümlerin ortaya çıkış sıklığı ve tutarlılığı

Geliştirici tarafından en uygun araç seçimi yapılmalı ve olabildiğince uzun süre, değiştirmeden aynı araç kullanılmaya devam edilmelidir.

4.3.3. Veritabanı Geliştirme

Veritabanı belirli bir amaca göre düzenlenmiş kayıt veya dosyaların tümüdür. Veritabanlarının amacı büyük miktardaki verileri işlemektir. Veriler düzenli bir halde bilgisayar ortamında kayıtlıdır. Düzenli olarak yedeklenen ve kontrol edilen bu bilgiler ihtiyaç olan kullanıcı veya uygulamanın hizmetine sunulur. Büyük miktarlardaki verilerin güvenli ve hızlı bir şekilde kullanıcı ihtiyaçlarına hizmet etmesi ve dönüştürülmesi veritabanlarının temel özelliklerinden birisidir. Günümüzde herhangi bir veritabanı sistemi kullanmayan uygulamalara pek rastlanmamaktadır. Bu popülerlik sebebiyle çok sayıda veritabanı yönetim sistemi vardır. Bunlardan bazıları Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, Sybasedir. Bir veritabanı tasarımı iki aşamadan meydana gelir. Bunlar mantıksal tasarım ve fiziksel tasarımıdır. Mantıksal tasarım kullanılacak veritabanı işletim sistemlerinden bağımsız olarak yapılan çalışmalardan oluşurken fiziksel tasarım mantıksal tasarımla ortaya çıkan nesnelere bir veritabanı işletim sistemi kullanımı ile

gerçekleşmektedir.

Mantıksal Tasarım Evreleri aşağıdaki gibidir:

- Problemin tanımı
- Kullanımda olan sistemin analizi
- Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi
- Veritabanı varlıklarının ve nesnelerin özelliklerinin belirlenmesi
- Oluşturulması düşünülen raporların belirlenmesi
- Tabloların normalize edilmesi

Fiziksel Tasarım evreleri aşağıdaki gibidir.

- Varlıkların oluşturulması
- Form tasarımı ve veri girişi sağlanması
- Rapor tasarımını uyarlanması
- Veri tabanı kullanımı için gereken kullanıcı ara biriminin oluşturulması
- Sistemin testi ve dokümantasyon

Neredeyse tüm modern veritabanı sistemleri ilişkisel veritabanı sistemine göre hizmet verir. Veritabanındaki her bir kayıttın bir tek konu ve yalnızca o konu ile ilgili bilgiler içermesi gerçeğinden ortaya çıkar. Örnek olarak bir müşterinin verdiği siparişler ilgili bilgiler saklanırken müşterinin verdiği her siparişte müşteri adı, soyadı, telefon, adres gibi bilgileri saklamak gereksizdir. İlişkisel veritabanı sistemi siparişi uygun müşteri bilgisine bağlar ve daha hızlı işlem yapılmasını sağlar.

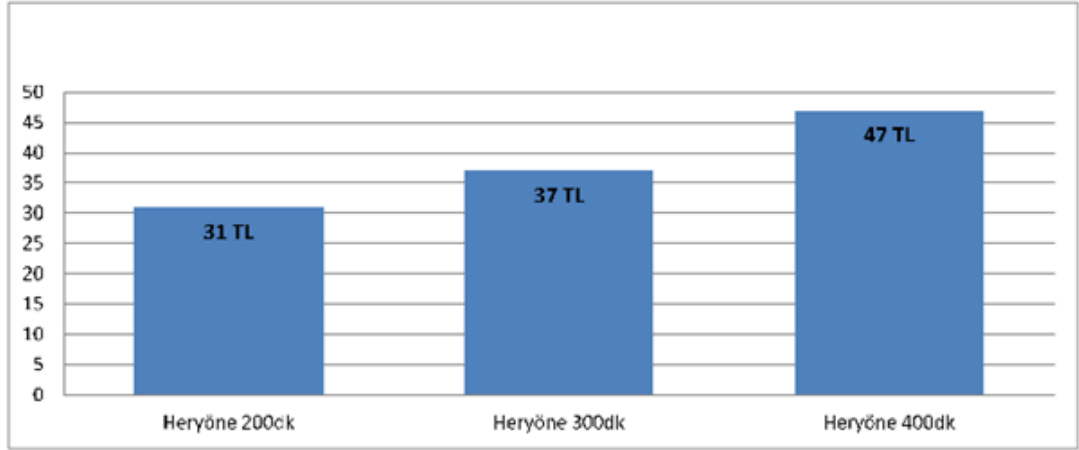
4.3.4. Sabit Hatlar ve Fakslar

Sabit hat veya sabit hatlı telefon ev telefonu, sabit telefon, kablolu telefon olarak da bilinir. Bakır telefon kabloları üzerinden veya yeni teknolojilerde optik kablolardan erişim şebekesine oradan da diğer telefon hatlarına ulaşmamızı sağlayan sistemlerdir. Sabit hatların enerjisi kablolu modelde genellikle şebekeden sağlanırken kablosuz modellerinde(telsiz) pil veya güç ünitesi üzerinden desteklenir. GSM hatları yaygın olmadan önce kullanılan sistemlerdir. Bir elektrik devresi üzerinden bir telefon konuşmasının yapılması sırasında meydana gelen olaylar şöylece sıralanabilir; Ses enerjisi mekanik enerjiye dönüştürülür, mekanik enerji elektrik enerjisine dönüştürülür, elektrik enerjisi nakledilir, karşı tarafta elektrik enerjisi manyetik enerjiye dönüşür, manyetik enerji mekanik enerjiye dönüşür, mekanik enerji ses enerjisine dönüşür. Elektrik titreşimlerinin iletkenlerdeki yayılma hızı esas titreşimlerinin havadaki yayılma hızından bir kaç yüz bin kere daha fazla olduğundan

(200-300 bin km/sn mertebesinde) telefon ile konuşanlar, aradaki uzaklığa rağmen, karşı karşıya bulunuyorlarmış hissine sahiptirler. Telefon sistemi üç ana görev yapar. İki abone arasında konuşma irtibatını sağlar ve aboneler arasında çağırma, meşgul çevirme, ses sinyalleri üretir.

Telefon hatları üzerinden ses haricinde sinyalleri taşımaya yarayan cihazlara faks cihazı adı verilir. faks cihazları gönderilmek istenen evrak üzerindeki görüntüyü fotoelektriksel dönüşüm sürecine tabi tutup sayısal bilgilere çevirerek karasal telefon hattı aracılığıyla gönderip alabilen cihazlardır. 1943 yılında İskoçyalı bilim adamı Alexander Bain tarafından icat edilmiştir. Faks cihazı ile birlikte gönderilmek istenen doküman faksın tarama ünitesine aktarılır böylelikle doküman dış ortamdan elektronik ortama aktarılır ve karşı alıcıya gönderilir. Alma işleminde de tam tersi bir işleme tabi tutularak elektrik sinyalleri kâğıda görüntü şeklinde dökülür. Gelişen teknoloji ile birlikte internet üzerinden faks cihazına ihtiyaç olmadan faks alıp göndermek mümkündür.

Şekil 4.21'deki veriler ışığında bir adet sabit hat üzerinden dakika fiyatları aylık olarak gösterilmiştir. Firmalar ihtiyaç analizleri kapsamında kaç adet hatta ihtiyacı olup kaçar dakikadan faturalandırma gerektiğini belirler ve gün sonunda şöyle bir hesaplama ortaya çıkar: Örneğin aynı anda 10 adet çağrı alıp görüşme yapmak istediğinde 10 adet sabit hattı santral sistemine dahil etmesi gerekir. $10 \times 300 \text{dk} = 3000 \text{dk}$ arama hakkı olur. Bu 10 hat keni arasında PBX ismi verilen sisteme dahil ettiğinde. Tek bir bilinen dış hattı aynı anda 10 kişi birden arayabilmekte ve santral meşguliyeti ortadan kalkmaktadır. Fax iletim ücretleri de bu dakikaların içerisinde. Her bir fax 1 dk olarak düşünölmelidir. Ücretlendirme aylık olarak alınır ve 10 hat için 300'er dakikadan $10 \times 37 = 370 \text{TL}$ vergiler hariç fiyatlandırma yapılır.



** Fiyatlar Türk Lirası Cinsindedir
 ** Fiyatlara Kdv/Öiv Dahil Değildir

Şekil 4.21 Türktelekom İş Avantaj Her Yöne Aylık Fiyat (Kaynak: Türktelekom, 2017)

4.3.5. GSM Hatları

GSM yani Global System for Mobile Communications (Mobil İletişim İçin Küresel Sistem) hatları karasal bağlantı yada kablolu bağlantıya ihtiyaç duymadan mobil telefonlar vasıtasıyla çalışmaktadır. Mobil telefon bir radyo baz istasyonu ile doğrudan bağlantı kurarak hizmet verir. Mobil telefon şebekesi hücrelerden oluşan bir ağ yapısıdır. Temel olarak mobil istasyon, baz istasyonu ve network alt sistemlerinden meydana gelir.

GSM etki alanı hücrelere bölünüştür ve her hücrede bir baz istasyonu bulunmaktadır. Mobil telefonlar en iyi sinyali veren baz istasyonu ile iletişime geçer bu baz istasyonu genellikle en yakındaki baz istasyonu olur mobil telefon baz istasyonunda uzaklaştıkça sinyal zayıflar ve telefon otomatik olarak bir başka sinyali güçlü baz istasyonunu bulur ve bağlanır. Baz istasyonu havadan alınan telsiz sinyallerini direkt yere indirip santrale iletir. Maksimum 20-30 kilometre yarıçaplı bir etki alanına sahip olan baz istasyonları ve her hücrede farklı frekansta çalışır. Bu nedenle bir hücre diğeri ile örtüşmez. Aksi takdirde komşu hücrelerden bu hücreye sarkma olur yani bir VLR etki alanı ile diğeri karışabilir.

İşletmeler şirket gsm cihazları için kaç adet gsm hattı var, hangi tarifelerde olması gerekmekte, tarife ücretleri, alınacak cihaz adedi gibi kısımları hesaplamalı bu kısımlara göre bütçe performansa uygun olan tek bir operatör üzerinden ilerlemelidir. Buradaki seçim kriterleri çok çeşitli olabilmektedir. C operatörü çok

uygun fiyat verirken yatırımcıların C operatörünün hizmet kalitesini beğenmediklerin A operatörünü seçtikleri görülebilmektedir. Yinede operatörler seçilirken tüm bu hesaplamalar katılıp yatırımcıların karşısına çıkılmalıdır. Tablo 4.5'te örnek bir operatör değerlendirme çalışması paylaşılmıştır.

Tablo 4.5 GSM Operatörü Değerlendirme Tablosu

	VODAFONE	AVEA	TURKCELL		Vodafone Paket Özeti	Avea Paket Özeti	Turkcell Paket Özeti
Toplam Hat Adedi	25	25	25	Hot Sayısı	8	8	8
Fatura Taahhüt Süresi (Ayl)	24	24	24	İnternet	3GB	5GB	5GB
Aylık Ödediğimiz Ortalama	1.688 ₺	1.480 ₺	1.219 ₺	Ses	3000DK Heryöne	5000DK Heryöne	9000DK Heryöne
Cihaz Takası (Vodafone)	1.140 ₺			SMS	3000	5000Sms	2505ms
Hediye	3.600 ₺	13.000 ₺	2.300 ₺	Hot Sayısı	15	15	15
Vazgeçme Bedelleri	20.000 ₺			İnternet	1GB	1GB	1GB
Hot Çözüm Bedeli	200 ₺			Ses	1000DK	1200DK	1000DK
Çihaz Çözüm Bedeli	4.000 ₺			SMS			
İstisnalar Çözüm Bedeli	12.800 ₺			Hot Sayısı	2	2	2
2 Yıllık Tutar	40.512 ₺	35.520 ₺	29.256 ₺	İnternet	15GB + Sınırsız	Sınırsız	15GB + Sınırsız
Hediye Hattı Ödeneceli	36.912 ₺	22.520 ₺	26.956 ₺				
TARİF FARKI		4.992 ₺	11.256 ₺				
Gesitme Zararı (.)		17.992 ₺	13.556 ₺				
		2.008 ₺	6.444 ₺				

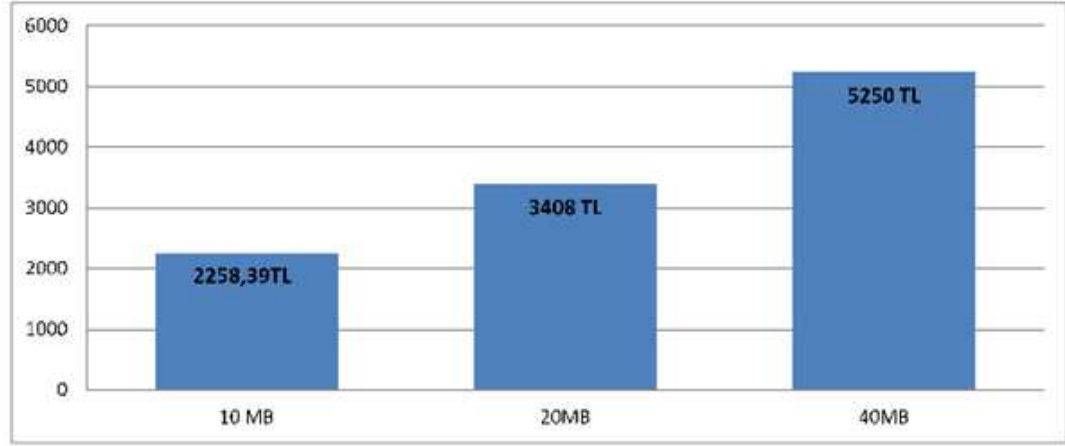
4.3.6. İnternet

İnternet tüm dünya üzerindeki bilgisayarların bilgi paylaşımında bulunabilmeleri için oluşturulmuş ağa verilen isimdir. İnternet kelimesi uluslararası ağ anlamına gelen "International Network" sözcüklerinin birleşmesinden meydana gelmektedir. Bu uluslararası ağın temelinde birbirlerine yüksek hız ile bağlı devamlı çalışan bilgisayarlar mevcuttur. İnternete çıkmanız için bir internet servis sağlayıcısı firmanın bilgisayarına bilgisayarınızı bağlamanız ile mümkün olmaktadır. İnternete bağlandığınız zaman bilgisayarınız dünyanın herhangi bir yerindeki internete bağlı bilgisayar ile konuşabilmektedir.

Bu bağlantı şu şekilde gerçekleşir. İnternet üzerinde aradığınız her bilgi adreslenmiş ve bu adreslerin tutulduğu bilgisayarlar üzerine kaydedilmiştir. Her bilgisayarın bir adresi vardır. İnternet servis sağlayıcınıza bağlandığınızda yani günümüz tabiriyle online olduğunuzda bu servis sağlayıcının size atamış olduğu ip adresini almışsınız demektir ve artık bu adres ile diğer adreslere ulaşabilir ve erişim sağlayabilirsiniz. Adresleme 12 rakamlı 212.171.122.195 gibi sayılar vasıtasıyla meydana gelir. Ancak bunlar kullanıcıların akıllarında kalmayacağından dolayı her bir adresi anlaşılabilir akılda kalıcı isimlere çeviren Alan Adı Sunucular (DNS-Domain Name Server) vardır. Yani web sitenizin arama çubuğuna www.volkanavsar.com yazdığınızda bu isim alan adı sunucusu üzerinden ip adresine

bakılır ve ip adresi çözüldükten sonra bu ip adresine atanmış web sayfası web tarayıcınız üzerinden açılır.

Şekil 4.22'deki Metro Ethernet fiyatlarına yedekleme hizmeti, çoklu ip hizmetleri gibi fiyatlar ekli değildir. İşletmenin fiber kablo üzerinden alacağı internet hizmeti için aylık vergiler harici katlanması gereken rakamlardır. Bu rakamlara kdv, öiv eklenir.



** Fiyatlar Türk Lirası Cinsindedir
** Fiyatlara Kdv/Öiv Dahil Değildir

Şekil 4.22 Metro Ethernet Hız Paket Fiyatları (Kaynak: Türktelekom, 2017)

4.3.7. Personel

Hızla gelişen ve büyüyen bilişim teknolojileri alanında teknolojiyi daha etkin ve daha aktif kullanabilmek için profesyonel alanında uzman kişilere ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Şirketlerin bilişim alanındaki sorunlarını tespit ederek, teknolojik imkânları ve yetenekleri sayesinde sorunlara çözüm bulan ve ihtiyacı karşılamaya çalışan kişiler bilgi teknolojileri alanında istihdam edilmeye ve şirketlerin bünyelerinde önemli bir yerde bulundurulmaya başlanmıştır. Bilgi teknolojileri uzmanları bilişim araçlarına, sistemlere ve teknolojik gelişmelere hâkimdir ve açıktır. Görevleri arasında bilgi sistemleri tasarlamak ve kurulum faaliyetlerinde bulunmak, son kullanıcı tarafından gelen sorun çözme taleplerine cevap vermek, ağ sistemi yönetmek, bilgi teknolojileri envanteri kayıtlarını tutmak, dokümantasyon sağlamak, bilgi teknolojileri kullanım standartlarını belirlemek ve hizmetin sürekliliğinin sağlanması için önlemler almak bulunur. Ayrıca donanım, yazılım ve iletişim teknolojileri alanındaki teknolojik gelişmeleri takip eder ve ihtiyaç olunan teknolojiyi işletmeye uygular. Firma ağının güvenli bir şekilde

işlemesini sağlar. Bilişim teknolojileri uzmanlık alanları çok çeşitlidir bunlar sistem uzmanlığı, ağ uzmanlığı, güvenlik uzmanlığı, yardım masası uzmanlığı, veritabanı uzmanlığı, yazılım geliştirme gibi birçok alt uzmanlık alanlarına bölünmüştür. Ancak ülkemizde işletmeler çoğu zaman maliyetlere katlanmak istemediklerinden tüm bu uzmanlık alanlarını tek bir personel üzerinden yürütmek isterler dolayısıyla tek bir bilgi işlem personeli bu işleri tam anlamıyla yürütemeyeceğinden dışarıdan uzmanlık hizmet ve desteği alır.

Personel maliyetlerinin optimal seviyede tutulması için

- Hizmet Yönetim Süreci
- Talep Yönetim Süreci
- Maliyet Kestirim Yöntemleri

uygulamalarının işletmede uygulanarak personel ile ilgili fazla veya eksik ihtiyacını belirlenmesi, performans değerlerinin ölçülerek fazla veya eksik çalışan personelin tam verimli çalışmasının sağlanması böylelikle çıkabilecek fazladan personel maliyetlerinin önüne geçmeye çalışılır. Bu yöntemler ve uygulamaların uygulandığı şirketlerde personel fayda/maliyet seviyesi en yüksek düzeye çıkartılması hesaplanmıştır. Hizmet yönetim süreci olarak dünya üzerinden kabul gören ITIL (Information Technology Infrastructure Library) Bilgi Teknolojileri Altyapı Kütüphanesi bilgi teknolojileri süreçlerini en iyi şekilde yönetmek için rehberlik sağlayan İngiltere Ticaret Bakanlığı tarafından geliştirilmiş bir iş standardı süreçleri örnek alınmaktadır.

4.3.7.1. Hizmet Yönetimi Süreci

Hizmet Yönetimi, iş organizasyonunun ihtiyaçlarını karşılamak için BT servislerinin sunulmasını ve desteklenmesini ele alır. Hizmet Yönetimi'nin üç temel amacı vardır:

- Bilgi Teknolojileri (BT) hizmetlerinin, gerek işletmenin, gerekse müşterilerin mevcut ve gelecekteki gereksinimlerine cevap vermesini sağlamak,
- Sunulan BT hizmetlerinin kalitesini iyileştirmek,
- Hizmet sunumunun ve desteğinin uzun vadeli maliyetlerini azaltmak.

BT, işletmelere uzun yıllardır büyük destek vermektedir. Ancak, internet'in yaygınlaşmaya başladığı son 6-7 yıllık dönemde BT, e-iş tabanlı şirketler için daha

farklı bir boyuta geçmiştir. Artık, “BT, işin kendisidir ve iş, BT’dir.” Günümüzde birçok firma Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) altyapısı olmadan iş yapamamaktadır. Böyle bir altyapının şirkete sunduğu bilginin niteliği, niceliği ve kalitesi için yaşamsal bir önem taşır hale gelmiştir. Günümüzün BT yöneticilerinin karşısındaki başlıca sorun, yeni iş fırsatları yaratılmasında işletme ile kol kola, işbirliği içinde bir çalışma yapma zorunluluğudur. Böyle bir çalışma da, aynı zamanda toplam sahip olma maliyetleri azaltılarak yapılmalıdır. Bu amacı gerçekleştirmenin esas yöntemi, bütün yönetim ve destek maliyetlerini aşağı çekerken, işletmeye sunulan hizmetlerin kalitesini sürdürmek ve daha da iyileştirmek için yeni iş modellerinin ortaya konulmasıdır. Doğru iş ve BT süreçlerinin geliştirilmesi ve uygulamaya alınması işte bu açıdan önem taşır. BT yönetimi bütünüyle üç unsurun, insanların, süreçlerin ve ürünlerin (araçlar ve teknoloji) etkin ve verimli kullanılması ile ilgili bir konudur. BT teknolojileri konusunda standartları ve süreçleri ortaya koyan yöntemlerden biri olan ITIL felsefesi, büyük küçük tüm BT organizasyonlarına göre ölçeklenebilen süreç merkezli bir yaklaşımı benimser. Bu felsefeye göre hizmet yönetimi birbiriyle yakın ilişki içinde yüksek oranda bütünleşik süreçlerden oluşur. Hizmet Yönetimi’nin temel amaçlarını gerçekleştirmek için bu süreçlerin, kurumsal süreçlere paralel olarak; yenilikçi, yüksek kaliteli hizmet sunumunda, insanlardan ve ürünlerden etkin, verimli ve ekonomik şekilde yararlanmaları gerekir.

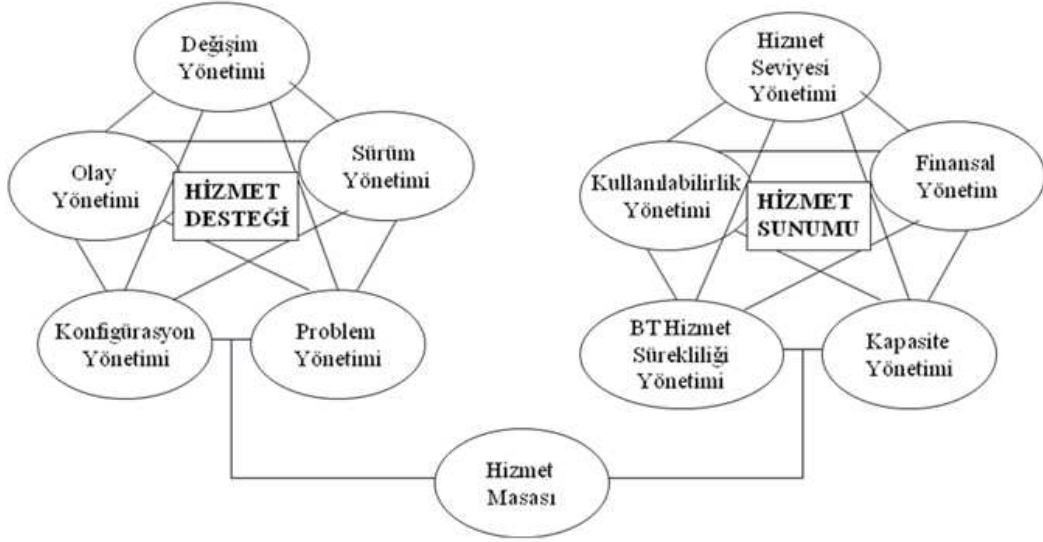
- ITIL Hizmet Yönetimi

BT hizmet yönetimi (ITSM) standartlarından olan ITIL’ a ait (Information Technologies Infrastructure Library) hizmet yönetimi blok diyagramı Şekil 4.23’de verilmiştir.



Şekil 4.23 ITIL Çerçevesi

Hizmet Yönetimi süreçleri ITIL'ın kalbi olarak kabul edilir ve iki temel alandan oluşur: Bunlardan birisi hizmet desteği diğeri ise hizmet sunumudur. Bu iki temel alan ve altındaki faaliyetler ile ilgili genel şema aşağıda verilmiştir. Hizmet desteği; olay yönetimi, problem yönetimi, değişim yönetimi, konfigürasyon yönetimi ve sürüm yönetimini kapsar. Hizmet sunumu ise; Hizmet seviyesi yönetimi, Finansal yönetim, Kapasite yönetimi, BT hizmet sürekliliği yönetimi, kullanılabilirlik yönetimini kapsar. Şekil 4.24'de ITIL hizmet yönetim süreçleri şeması açıklanmıştır.



Şekil 4.24 ITIL Hizmet Yönetim Süreçleri

Yukarıdaki şekilde gösterilen “Hizmet Masası” bir süreç değil, fonksiyondur. Hizmet Desteği, genellikle günlük operasyon ve BT hizmetlerine destek üzerine yoğunlaşır. Hizmet Sunumu ise daha çok BT hizmetlerinin uzun vadeli planlanması ve geliştirilmesine odaklanır.

- Hizmet Yönetimine Genel Bakış

Hizmet Masası: Müşterilerin ve kullanıcıların; yeni talep, değişiklik talebi ve hata bildirimleri için tek kontak noktasıdır. Hizmet masası müşteri ve kullanıcılar ile bilgi teknolojileri teknik ekiplerinin arasında iletişimi sağlar. Gerekli durumlarda müşteriye birinci seviye destek verir. Olay ve Değişiklik Yönetimi süreçleri ile direkt bağlıdır.

- Hizmet Desteği Süreçleri

Olay Yönetimi süreci: Olay ile ilgilenir, hizmet masası tarafından açılan her bir kayıt bir olaydır. Problem Yönetimi ve Değişiklik Yönetimi süreçleri ile birebir bağlıdır. Ayrıca olaylar Hizmet Masası üzerinden alınır, yapılan değişiklik kayıtları CMDB üzerinden izlenir, çağrı cevap süreleri de SLA’lar üzerinden kontrol edilir.

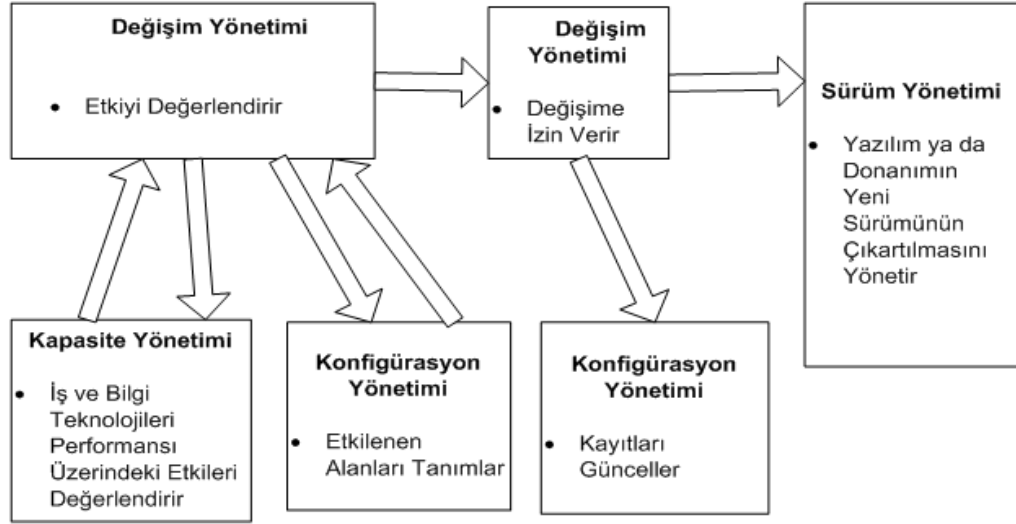
Problem Yönetimi süreci: Sorunun esas kaynağını bulmaya çalışır ve bu süreci desteklemesi için Kapasite Yönetiminden yardım alır. Hizmet Seviyesi Yönetimi SLA’ın (Hizmet Seviyesi Anlaşması) aşıldığına dair uyarı da bulunur. Eğer gerekliyse de RFC (değişiklik talebi) öne sürülür. Olay Yönetimi ile doğası gereği

bağlıdır. Olay yönetiminin çözemediği hataları çözmekle görevlidir. Ayrıca kullanılabilirlik yönetimi ile de bağlantısı vardır.

Değişim Yönetimi süreci Değişiklik Talebi (RFC) dokümanını düzenler. Uygulamalar, servisler ve diğer tüm sistemler üzerinde yapılacak değişiklikleri kontrol eder, denetler, düzenler, planlar ve değişiklik tamamlandığında prosedürlere uygun olarak hayata geçirilmesi ile ilgili önlemleri alır. Konfigürasyon ve Sürüm Yönetimi ile bağlıdır çünkü yapılan değişikliklerin onaylanması, kaydedilmesi, etkilerinin önceden hesaplanması konuları ile de ilgilidir. Değişiklik Onay Masası tarafından onaylanan değişikliklerin aynı zamanda Hizmet Masası'na da bilgi olarak iletilmesini sağlar.

Sürüm Yönetimi süreci, yazılım ve donanımın piyasaya sürülerek değişikliğin uygulanmasını kontrol eder. Sürüm Yönetimi, yeni sürümlerin detayları sayesinde Konfigürasyon Yönetimini günceller. Yeni bir donanım, yazılım ya da konfigürasyonun sağlıklı olarak devreye alınması, CMDB üzerine sağlıklı kaydedilmesi, değişiklik ve konfigürasyon yönetimi süreçleri ile ilgilidir. Değişiklikler, aynı zamanda olay ve problem yönetimi süreçleri ile de ilgilidir.

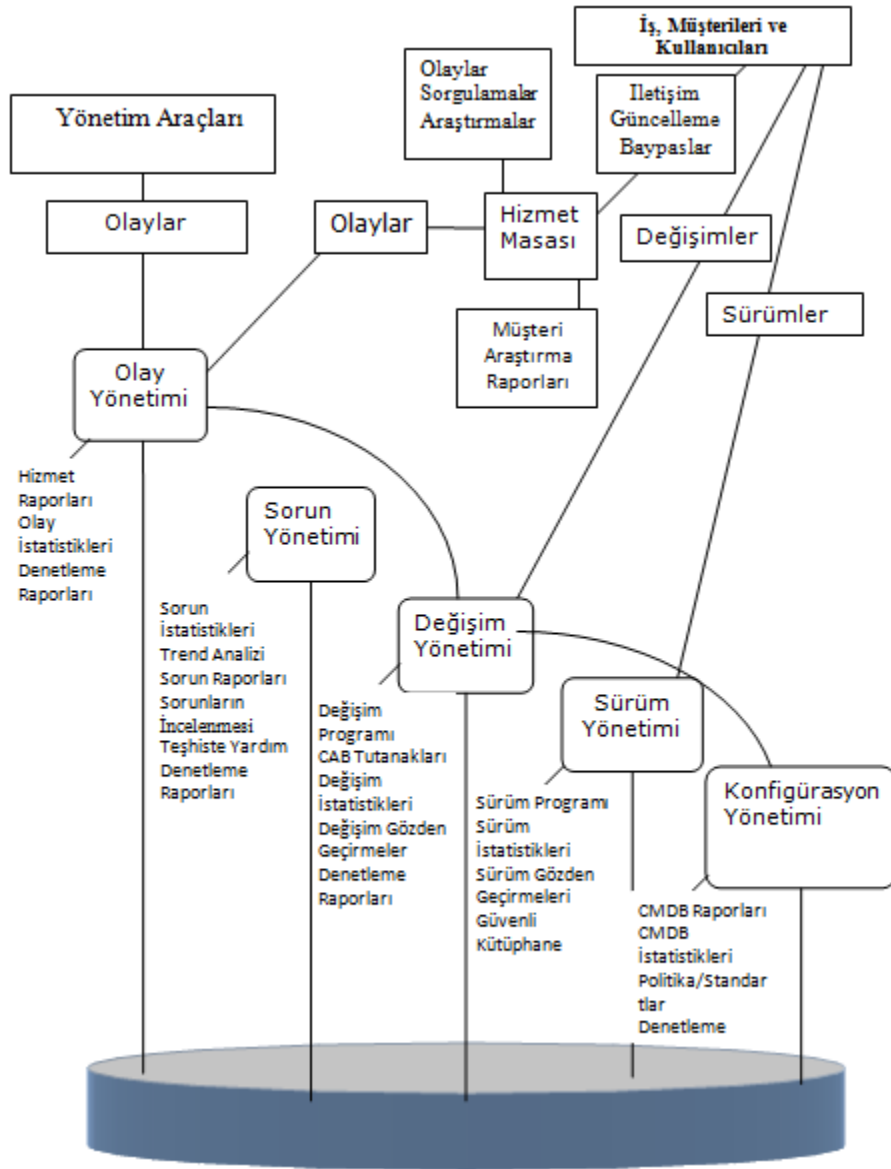
Konfigürasyon Yönetimi süreci; Konfigürasyon Yönetimi Veritabanı bilgilerinin süreç boyunca güncellenmesini sağlar. Bu veritabanındaki veriler; hizmet sunumu ve hizmet desteği için hayati öneme sahiptir. Altyapı ile ilgili tüm bilgilerin eksiksiz, doğru ve güncel tutulması sağlanır. Yapılan değişiklikler, Değişiklik Yönetimi ile CMDB (Değişiklik Yönetimi Veritabanı) da tutulur. Problem ve Değişiklik Yönetimi süreçleri sonucunda gerekirse yapılan değişikliklerin hangi sistem üzerinde ne gibi etkisi olduğu bu süreç sayesinde belirlenir. Şekil 4.25'de değişim yönetimi, konfigürasyon yönetim ve süreci ve sürüm yönetimi ilişkileri açıklanmıştır.



Şekil 4.25 Değişim ,Sürüm , Kapasite Yönetimi ve Konfigürasyon Yönetimi İlişkileri

- Hizmet Sunumu Süreçleri
- Hizmet Seviyesi Yönetimi: SLA (Hizmet Seviyesi Anlaşması) Yönetimi, anlaşmalı şirketlerin ya da birimlerin, bu anlaşmada belirtilen şartlara (SLA ya da OLA) uyumlu bir şekilde çalışmasını garanti eder. Bu hizmetin seviyesindeki değişimleri, örneğin çağrı cevap sürelerine bakarak kontrol eder ve anlaşılan süre içerisinde ilgili hizmetin kullanılabilirliğini denetler. Hizmet Desteği ve Hizmet Sunumu süreçleri olmadan Hizmet Seviyesi Yönetim'in bir anlamı ve önemi yoktur.
- BT Hizmetlerinin Finansal Yönetimi: BT hizmetlerine harcanan ve aslında müşterilerden karşılanan maliyetlerin yönetimidir. Kapasite Yönetimi, Konfigürasyon Yönetimi ve Hizmet Seviyesi Yönetimi tarafından sağlanan bilgilere ihtiyaç duyar. Ayrıca BT'nin harcamalarının açıklanması için İş İlişkileri Yönetimi ile bağlıdır.
- Kapasite Yönetimi: İşin yürümesi için gerekli BT kapasitesinin devamlı hazır tutulması ile ilgilidir. Bunun sonucunda değişiklik istekleri, onayları ve kayıtları gerekir. Dolayısı ile Problem Yönetimi, Değişiklik Yönetimi ve Konfigürasyon Yönetimi Süreçleri ile direkt bağlantılıdır.
- BT Hizmetleri Devamlılık Yönetimi: BT hizmetlerinin devamlılığı için alınan yedekleme ve kurtarma yöntemlerini tanımlayarak belirlenen devamlılık sürelerine uyulmasını denetler. Dolayısı ile Değişiklik Yönetimi ve Konfigürasyon Yönetimi ile sıkı sıkıya bağlıdır. IT Hizmet Sürekliliği süreci, mevcut back-up konfigürasyonunun geri yüklenmesini garanti ederek, Değişim Yönetimi sürecine dahil olur.

- Kullanılabilirlik Yönetimi: BT hizmetlerinin tasarım, kurulum ve ölçümlerini denetleyerek iş ihtiyaçlarının belirlenen seviyelerde karşılanmasını amaçlar. Bu hizmetlerin kesintiye uğramaması için gerekli tedbirlerin alınmasını denetler. Dolayısı ile Olay ve Problem Yönetimi ile ilgilidir. Kullanılabilirlik oranları SLA içerisinde tanımlandığından, Hizmet Seviyesi Yönetimi ile de birebir ilişkisi vardır. Kullanılabilirlik Yönetimi süreci, gerekli donanımsal yükseltmelerin (upgrade) olmasını hesaba katarak istenilen kullanılabilirlik ve güvenilebilirlik seviyelerinin karşılanabilmesini garanti eder. Şekil 4.26’da hizmet destek süreci şemasını bulabilirsiniz.



Şekil 4.26 Hizmet Destek Süreci

- ITIL Uygulamasındaki Zorluklar

BT şirketleri ITIL en iyi uygulamasını gerçekleştirirken çeşitli zorluklarla karşılaşır. Aslında birçok şirket, BT servislerinin desteklenmesi ve sunulması için süreçlere ve mekanizmalara sahiptir. Bu süreçlerin, ITIL modeline uyum sağlanması için bir miktar değişikliğe uğratılması gerekmektedir. Bu değişim organizasyonlar için birçok açıdan, özellikle kültürel ve finansal etkileri sebebiyle acı verici olabilir. Örneğin yeni süreçlerin desteklenmesi için değişik bir araç kullanımına geçildiğinde organizasyonel değişiklikler gerekebilir. En çok bilinen zorluk, ITIL uygulaması için gerekli olan kaynakların yeterli olmamasıdır. BT organizasyonlarının birçoğu, ITIL uygulaması gibi yüksek ilave iş yükü gerektiren kısımlara çok az işgücü ayırır ya da hiç ayırmaz ve daha az kaynak ile daha çok iş ister. Oysa başarılı bir hizmet yönetimi uygulaması sonucu, olay ve problem oranlarında azalma sağlanacağı için, reaktif ve yorucu günlük destek işleri için ayrılmış olan kaynaklar rahatlayacaktır.

Kısaca söylemek gerekirse yeni bir süreci tasarlamak ya da uygulamak, başarıyı garanti etmez. Bazı faktörler, sürecin amacından sapmasına yol açabilir. Çoğu başarısızlığın sebebi süreç destekçilerine gereken önemin verilmemesidir. Ayrıca yönetim, işlerin maddi anlamda yürümesini sağlamanın dışında Hizmet Yönetimi çatısının tüm bölümlerinin gerçekleştirilmesini ve Planla-Uygula-Kontrol Et- Önlem Al döngüsünün uygulanmasını taahhüt etmelidir. Diğer başarısızlık nedenleri aşağıda yer almaktadır:

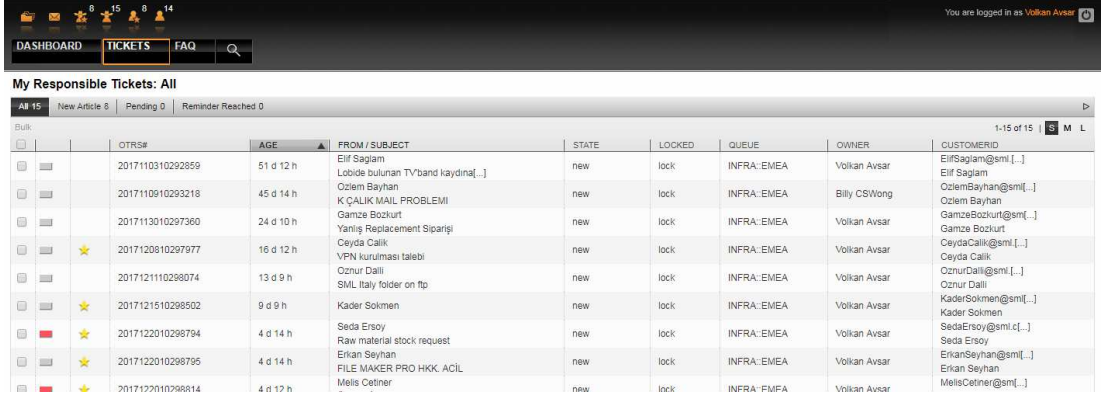
- Personelin yeterince kendini işe adamaması ve anlayışsızlığı,
- Eğitim eksikliği,
- Uygulamaları gerçekleştiren gruba, gerekli kararları alma konusunda yeterli yetkilerin verilmemiş olması,
- Hizmet Yönetimi uygulamasının başındaki personelin kaybedilmesi,
- Projenin ilk tanıtımından sonra ivmenin azalması,
- Başlangıç sermayesinin yeterli olmaması ve ölçülebilir uzun dönem maddi faydasının az olması,
- Bütünü görüp temel stratejik çözümü ele almak yerine, detaylara takılma,
- Her şeyi bir anda bitirme isteği veya hemen fayda görme konusunda aşırı hırslı olma,
- Süreçleri uygulama zamanlamasının gerçekçi olmaması,
- Kimsenin sorumlu olmaması,
- Organizasyonun kültürünü değiştirirken, bazı zorluklarla karşılaşılması,

- Ürünlerin süreci tam olarak desteklememesi, sürecin ya da aracın düzeltilmesinin istenmesi,
- Uygulamanın, proje yönetimi kontrolünde değil de, uygun olmayan bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi,
- Sürecin kapsamının doğru tanımlanmaması,
- Hizmet Yönetimi'ni uygulamadaki sıkı çalışma ve disiplin eksikliği

4.3.7.2. Talep Yönetimi Süreci

Ülkemizde orta düzeyde bir sektörde (200 kişi) çalışan bilişim personeli aylık ücreti ortalama 5000tl civarındayken bu rakam Amerika Birleşik Devletlerinde 6000usd civarındadır. Firmaların çalıştırdıkları personelin verimliliğini monitör etmesi ve bunun raporlanması yine personel maliyetlerine olumlu yönde katkı sağlar.

Şekil 4.27'de görüleceği üzere örnek bir personel takip sisteminde işler e-posta ortamı aracılığıyla destek sistemine aktarılır destek sistemi üzerinden ilgili personel kendisi ile alakalı işi sahiplenir bu sahiplenme ile birlikte destek süreci başlamış olur. Süreç bittiğinde ise kapatılır, böylelikle talebin ne zaman geldiği ne zaman sonuçlandırıldığı ve personel performansı gibi değerler raporlanır. Eksik veya fazla personel ihtiyacını belirlenmiş olur.

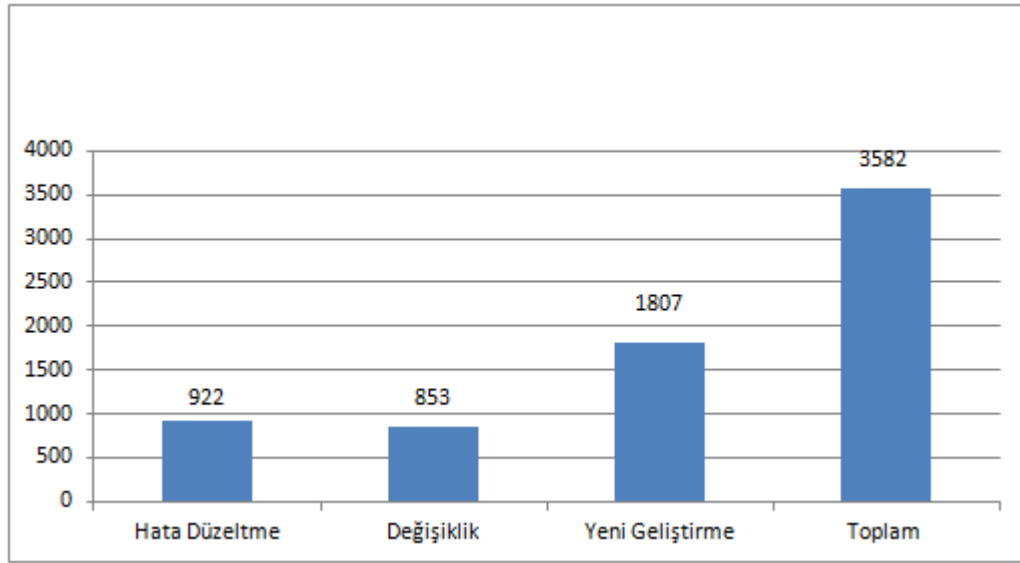


OTRS#	AGE	FROM / SUBJECT	STATE	LOCKED	QUEUE	OWNER	CUSTOMERID
2017110310292859	51 d 12 h	Elif Saglam Lobide bulunan TVband kaydına[...]	new	lock	INFRA:EMEA	Volkan Avsar	ElifSaglam@smi[...]
2017110910293218	45 d 14 h	Ozlem Bayhan K ÇALIK MAIL PROBLEMI	new	lock	INFRA:EMEA	Billy CSWong	OzlemBayhan@smi[...]
2017113010297360	24 d 10 h	Gamze Bozkurt Yanlig Replacement Siparisi	new	lock	INFRA:EMEA	Volkan Avsar	GamzeBozkurt@smi[...]
2017120810297977	16 d 12 h	Ceyda Calik VFN kurulumu talebi	new	lock	INFRA:EMEA	Volkan Avsar	CeydaCalik@smi[...]
2017121110298074	13 d 9 h	Oznur Dalli SML Italy folder on ftp	new	lock	INFRA:EMEA	Volkan Avsar	OznurDalli@smi[...]
2017121510298502	9 d 9 h	Kader Sokmen	new	lock	INFRA:EMEA	Volkan Avsar	KaderSokmen@smi[...]
2017122010298794	4 d 14 h	Seda Ersoy Raw material stock request	new	lock	INFRA:EMEA	Volkan Avsar	SedaErsoy@smi[...]
2017122010298795	4 d 14 h	Erkan Seyhan FILE MAKER PRO HKK ACIL	new	lock	INFRA:EMEA	Volkan Avsar	ErkanSeyhan@smi[...]
2017122010298814	4 d 12 h	Melis Cetiner	new	lock	INFRA:FMFA	Volkan Avsar	MelisCetiner@smi[...]

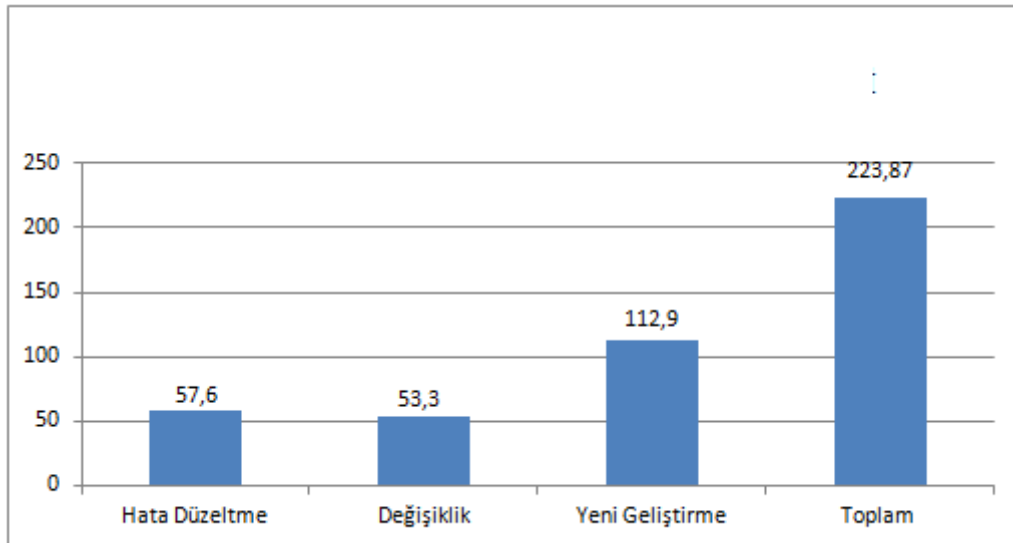
Şekil 4.27 Personel İş Takip Sistemi

Talep yönetimi konusunda bir GSM operatörüne ait uygulama örneği verilmiştir. Bu operatör bünyesinde bulunan bilgi teknolojileri (IT) bölümü oldukça yoğun iş yüküne sahip bir bölüm olduğundan Nisan 2006 döneminde talep yönetimi uygulamasına geçmiştir. Bu uygulama öncesi 16 aylık ve uygulama sonrası 32 aylık süreler içerisinde IT bölümünden talep edilen işlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırma yapılırken; IT bölümünden talep edilen yeni geliştirme, değişiklik ve

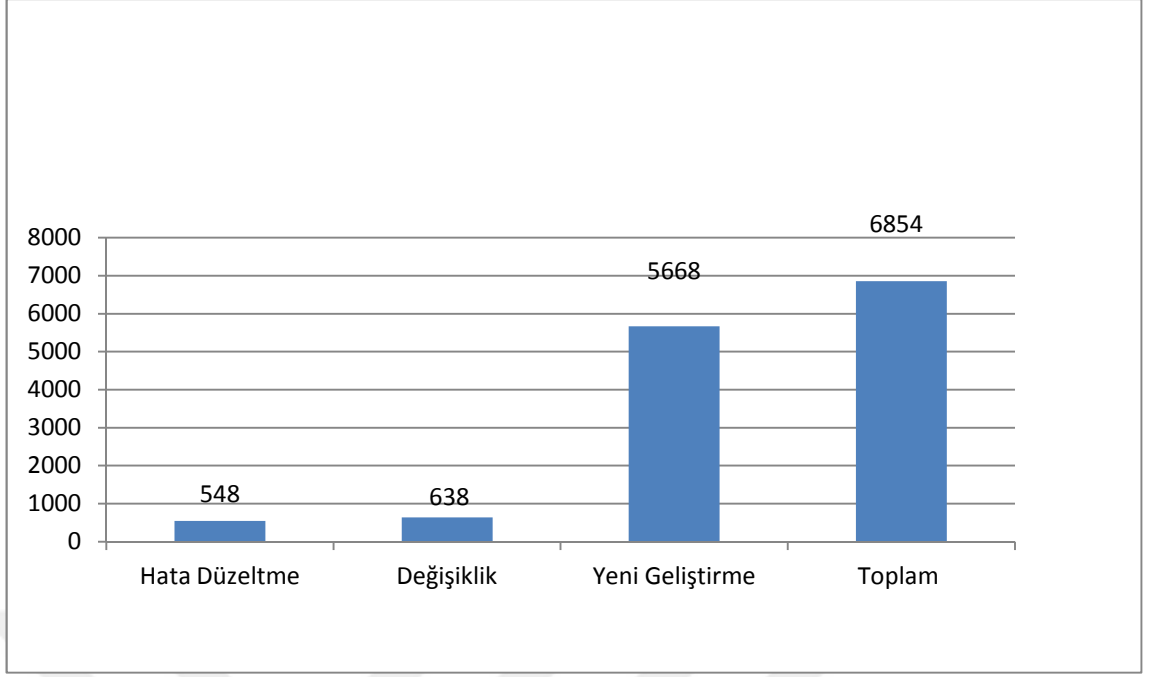
hata düzeltme istekleri dikkate alınmıştır. Şekil 4.28’de 2005 Ocak ve 2006 Nisan tarihleri arasında kalan 16 aylık sürede IT bölümünün tamamladığı iş talepleri; Şekil 4.29’da 2005 Ocak ve 2006 Nisan tarihleri arasında kalan 16 aylık süredeki IT bölümünün tamamladığı yazılım projelerinin aylık ortalamaları; Şekil 4.30’da 2006 Mayıs ve 2008 Aralık tarihleri arasında yani ITIL’a geçişten sonraki 32 aylık dönemdeki iş talepleri ortalaması; Şekil 4.31’de 2006 Mayıs ve 2008 Aralık tarihleri arasındaki ITIL’a geçişten sonraki 32 aylık dönemdeki iş talepleri aylık ortalaması gösterilmektedir.



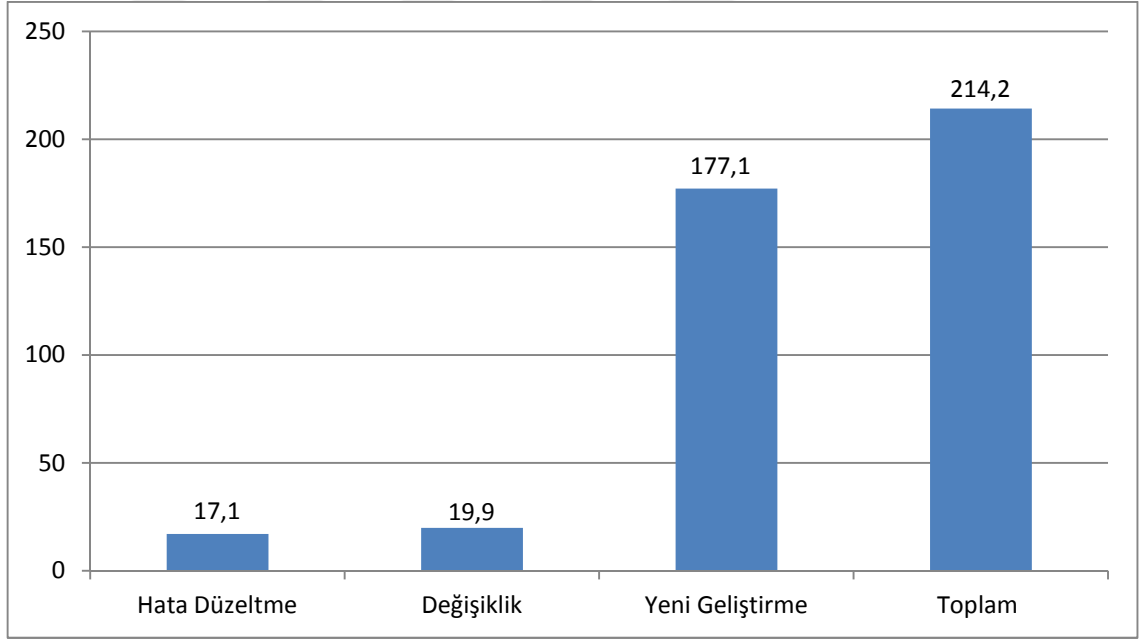
Şekil 4.28 Gsm Operatörü Yazılım Geliştirme İş Talep Grafiği Ocak-Nisan 2005-2006



Şekil 4.29 Gsm Operatörü Yazılım Projeleri İş Talep Grafiği Ocak-Nisan 2005-2006



Şekil 4.30 Gsm Operatörü Yazılım Geliştirme İş Talep Grafiği Mayıs-Aralık 2006-2008



Şekil 4.31 Gsm Operatörü Yazılım Projeleri İş Talep Grafiği Mayıs-Aralık 2006-2008

4.3.7.3. Maliyet Kestirim Yöntemleri

Maliyet kestirim modelleri çeşitli biçimlerde sınıflandırma yapılarak gruplandırılabilir. Bu kestirim modelleri aşağıda beş şekilde gruplandırılmıştır.

Sınıflandırma-1: Bu sınıflandırmada, yöntemler proje boyut türüne göre gruplandırılır. Buna göre yöntemler, proje büyüklüğünü (satır sayısı, işlev nokta

sayısı vb.) kestiren yöntemler, proje zaman ve iş gücünü kestiren (kişi / ay, ay vb.) yöntemler olarak iki guruba ayrılırlar.

Sınıflandırma-2: Yöntemler uygulandıkları projelerin büyüklüğüne göre sınıflandırılır. Makro yöntemler büyük boyutlu projeler için (örneğin; 30 kişi / yıl ve daha fazla), mikro yöntemler orta ve küçük boyutlu projeler için kestirimleri içerir.

Sınıflandırma-3: Yöntemler uygulanış biçimlerine göre sınıflandırılmaktadır. Buna göre yöntemler çok yalın düzeyde, orta ayrıntı düzeyinde ve çok ayrıntı düzeyinde uygulanabilen yöntemler olarak üç guruba ayrılabilirler.

Sınıflandırma-4: Bu sınıflandırmada yöntemler, projenin değişik aşamalarında kullanılabilirliklerine göre sınıflandırılabilir. Buna göre yöntemler; planlama ve çözümlenme aşamasında kullanılacak yöntemler, tasarım aşamasında kullanılacak yöntemler ve gerçekleştirim aşamasında kullanılacak yöntemler olarak üç sınıfta toplanır.

Sınıflandırma-5: Yöntemler, yapılarına göre sınıflandırılabilir. Buna göre; uzman deneyimine fazlasıyla gereksinim duyan doğrusal kestirim yöntemleri ve önceki projelerden edinilen geri bildirimleri kullanarak üretilen katsayıları kullanan, genellikle doğrusal olmayan denklemleri kullanan kestirim yöntemleri olmak üzere iki grupta toplanır.

En sık kullanılan maliyet kestirim yöntemlerinden ikisi (işlev noktaları ve etkin maliyet yöntemi COCOMO) ve maliyet kestirim metodolojisi ilerleyen konularda açıklanacaktır.

- İşlev noktaları yöntemi

İşlev noktaları, geliştirmenin erken aşamalarında (çözümlenme aşamasında) saptanan bir değerdir. Bu değer sistemin oluşturulduğu uygulama geliştirme ortamından bağımsız olarak elde edilmektedir. İşlev noktalarının hesaplanmasında sistem tanımı girdi olarak alınıp üç temel adım izlenir.

- Sistem bilgi ortamının incelenmesi: Bu aşamada sistemle ilgili temel girdiler, çıktılar, kütükler, sorgular ve arayüzler incelenir.
- Sistemin teknik karmaşıklığının incelenmesi: Sisteme ilişkin dışsal etkenlerin değerlendirilmesi yapılır.
- İşlev noktası hesaplama: Bilinen ve sık kullanılan deneysel formül vasıtasıyla ilk iki adım sonucundaki bulgular kullanılarak işlev nokta sayısı belirlenir.
- Sistem Bilgi Ortamı Bileşenleri

Tablo 4.6'da örnek sistem bilgi ortamı bileşenleri gösterilmiştir.

Tablo 4.6 Sistem Bilgi Ortamı Bileşenleri

Ölçüm parametresi	Sayı	X	Ağırlık faktörü			=	
			Yalın	Karmaşık	Ortalama		
Kullanıcı girdi sayısı		X	3	4	6	=	
Kullanıcı çıktı sayısı		X	4	5	7	=	
Kullanıcı sorgu sayısı		X	3	4	6	=	
Kütük sayısı		X	7	10	15	=	
Dışsal arayüz sayısı		X	5	7	10	=	
Toplam Sayı						=	

Tabloda belirtildiği gibi sistem bilgi ortamı beş ana bileşenden oluşur.

- Kullanıcı girdileri

Yazılıma girdi olarak verilen her farklı uygulama bileşeni bir kullanıcı girdisi olarak sayılır. Kullanıcı girdilerinin sayısı hesaplanırken alan bazında değil daha genel olarak mantıksal kayıt bazında uygulama yapılmalıdır. Örneğin, bir personel sisteminin geliştirilmesinden söz edildiğinde; personel sicil bilgileri, personel izin bilgileri gibi bilgiler ayrı kullanıcı girdileri olarak sayılabilir. Personel sicil no, personel adı soyadı türündeki alan bilgileri kullanıcı girdisi olarak sayılmamalıdır.

- Kullanıcı çıktıları

Kullanıcıyı ilgilendiren her tür mantıksal çıktı, kullanıcı çıktısı olarak sayılmalıdır. Örnek olarak; raporlar, ekran çıktıları, hata iletileri vb. verilebilir. Girdiler gibi, çıktılarda genel olarak sayılmalıdır. Bir raporun içerisindeki bir alan kullanıcı çıktısı olarak sayılmamalıdır. Öte yandan, aynı bilgileri içeren ancak bilgi düzeni ya da sıralaması farklı olan raporlar da ayrı kullanıcı çıktısı olarak değerlendirilmemelidir. Örneğin soyadına göre sıralanmış personel listesi ve sicil nosuna göre sıralanmış personel listesi raporları farklı kullanıcı çıktıları olarak sayılmamalıdır.

- Kullanıcı sorguları

Kullanıcı sorgusu, çevrim içi olarak bilgisayara verilen bir girdi sonucu yine çevrim içi olarak bir kullanıcı çıktısı alınması biçiminde tanımlanmaktadır. Her farklı

sorgu ayrı olarak sayılmalıdır. Örneğin; personel sicil bilgilerinin sorgulanması, personel maaş bilgilerinin sorgulanması ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

- Kütükler

Her mantıksal bilgi yığını ya da kütük ayrı olarak sayılmalıdır. Personel sicil kütüğü, personel maaş kütüğü, personel hareket kütüğü vb.

- Dışsal Arayüzler

Geliştirilmesi öngörülen bilgi sisteminin, gerek kurum içinde gerekse kurum dışında bir başka bilgi sistemi ile bilgisayar ortamında bir iletişimi sözkonusu ise bu durum bir dışsal arayüz olarak sayılmalıdır. Kağıt ya da rapor türündeki arayüzler bir dışsal arayüz sayılmazlar. Örneğin, personel bilgi sistemi, yine aynı kurumda olan muhasebe bilgi sistemine, personel maaşlarına ilişkin bilgiyi bilgisayar ortamında aktarması bir dışsal arayüz olarak sayılabilir.

Sistem bilgi ortamı için elde edilen değerler, karmaşıklık düzeylerine göre yukarıdaki tablodan seçilecek ağırlık faktörü ile çarpılır ve çarpımların sonucu elde edilen toplam işlev nokta sayısı, ayarlanmamış işlev nokta sayısı (AİN) olarak adlandırılır.

- Sistem teknik karmaşıklığının incelenmesi

Sistem teknik karmaşıklık faktörü (TKF) aşağıdaki tabloda belirtilen ve sistemin karmaşıklığına ilişkin sorulara verilecek cevapların toplamıyla elde edilir. Uygulama ortamının ve uygulamanın özellikleri dikkate alınarak her soruya 0 ile 5 arasında bir cevap verilir. Örneğin, sekizinci soru dikkate alındığında, eğer uygulama ana veri tabanının tümüyle çevrim içi olarak güncellenmesini gerektiriyorsa bu durumda cevap 5 olacaktır. Ancak, bazı veri tabanı işlemleri (örneğin %10 gibi) çalışma saatleri dışında çevrim dışı olarak yapılıyorsa bu durumda 4 gibi bir cevap verilebilir.

1. Uygulama, güvenilir yedekleme ve kurtarma gerektiriyor mu?
2. Veri iletişimi gerekiyor mu?
3. Dağıtık işlem ve süreçler var mı?
4. Performans kritik mi?
5. Sistem mevcut ve fazla yüklü bir ortamda mı çalışacak?
6. Sistem çevrim içi veri girişi gerektiriyor mu?
7. Çevrim içi veri girişi, bir ara işlem için birden çok ekran gerektiriyor mu?
8. Ana kütükler çevrim içi olarak mı güncelleniyor?
9. Girdiler, çıktılar, kütükler ya da sorgular karmaşık mı?

10. İç süreç karmaşık mı?
11. Tasarlanacak kod yeniden kullanılabilir mi olacak?
12. Dönüştürme ve kurulum, tasarımda dikkate alınacak mı?
13. Sistem birden çok yerde yerleşik farklı kurumlar için mi geliştiriliyor?
14. Tasarlanan uygulama, kolay kullanılabilir ve kullanıcı tarafından kolayca değiştirilebilir mi olacak?

Cevap kılavuzu:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 0: Hiçbir etkisi yok | 1: Çok az etkisi var |
| 2: Etkisi var | 3: Ortalama etkisi var |
| 4: Önemli etkisi var | 5: Mutlaka Olmalı |
| 6- Kaçınılmaz | |

- İşlev nokta sayısı hesaplama

Gerek AİN, gerekse TKF önceki bölümlerde açıklandığı gibi hesaplandıktan sonra, geliştirilecek bilgi sistemine ilişkin *işlev nokta sayısı* (İN) aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\text{İN} = \text{AİN} \times (0.65 + 0.01 \times \text{TKF})$$

İşlev nokta sayısı çeşitli amaçlarla kullanılabilir.

$$\text{Üretkenlik} = \text{İN} / \text{Kişi-ay}$$

$$\text{Kalite} = \text{Hatalar} / \text{İN}$$

$$\text{Maliyet} = \$ / \text{İN}$$

İşlev noktaları, başka yöntemlerle birlikte kullanılmak istenildiğinde, kullanılacak yazılım geliştirme platformuna göre aşağıdaki değerler kullanılarak kolayca satır sayısı kestirimine dönüştürülebilir. Tablo 4.7’de örnek işlev nokta sayıları hesaplama sistemi gösterilmiştir.

Tablo 4.7 İşlev Nokta Sayıları Hesaplama

Programlama Platformu	Satır Sayısı / İN (Ortalama)
Assembly dili	300
COBOL	100
FORTRAN	100
Pascal	90
C	90
Ada	70
Nesne-Kökenli Diller	30
4. Kuşak Dilleri	20
Kod Üreticiler	15

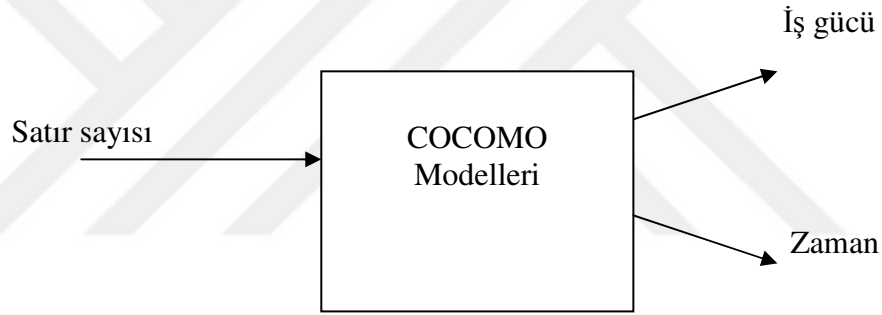
Örneğin, İN kestirimi olarak 300 İN bulduğumuzu varsayalım. Eğer nesne kökenli bir dil kullanılarak yazılımı geliştirecek isek yaklaşık satır sayısı kestirimi $300 \times 30 = 9000$ satır olacaktır.

- Etkin maliyet modeli - COCOMO

COCOMO, 1981 yılında Boehm tarafından yayımlandıktan sonra oldukça ilgi görmüş bir maliyet kestirim modelidir. Uygulama, kullanılacak ayrıntı düzeyine göre üç ayrı model biçiminde yapılabilir:

- Temel model
- Ara model
- Ayrıntı model

Tüm COCOMO modelleri, temel girdi olarak satır sayısı kestirimini alır ve çıktı olarak iş gücü (Kişi-ay, kişi-yıl vb) ve zaman (hafta, ay, yıl vb) çıktıları verir. Şekil 4.32’de bu durum açıklanmıştır.



Şekil 4.32 COCOMO Modeli

İş gücü değerinin zaman değerine bölünmesiyle yaklaşık kişi sayısı kestirimi de elde edilmiş olur. Tüm COCOMO modelleri gerek iş gücü, gerekse zaman için doğrusal olmayan üstel formüller kullanılır.

$$\text{İş gücü (K)} \quad K = a \times S^b \quad \text{MM (Man-Month)}$$

$$\text{Zaman (T)} \quad T = c \times K^d \quad \text{Month}$$

a, b, c, d : her bir model için farklı olan katsayılar

S: Satır sayısı

Diğer taraftan COCOMO modelleri farklı türdeki yazılım projelerinde farklı biçimde uygulanır. Projeler üç biçimde sınıflandırılmaktadır:

- Ayrık projeler
- Yarı gömülü projeler
- Gömülü projeler

Ayrık projeler: Deneyimli ve küçük proje ekipleri tarafından geliştirilecek, boyutları küçük (bir kaç bin satırdan, bir kaç on bin satıra kadar) bilgi sistemi projeleridir. Bu tür projelerde, bir donanımın yazılım tarafından sürülmesi ya da yönetilmesi söz konusu değildir. Genellikle, yerel ağ üzerinde çalışan girdi ve çıktıları tümüyle veri bilgi tabanlı olan projelerdir. Örneğin, bir kurumun yerel ağ üzerinde çalışan insan kaynakları yönetim sistemi vb. yazılımlardır.

Yarı-gömülü projeler: Hem bilgi boyutu hem de donanım sürme boyutu olan yazılım projeleridir.

Gömülü projeler: Donanım sürmeyi hedefleyen (süreç denetimi, plotsuz uçağı yönlendiren yazılım projeleri vb.) ve donanım kısıtları yüksek projelerdir.

- Temel model

Temel model, küçük ve orta boy projeler için hızlı kestirim yapmak amacıyla kullanılır. Yalnızca, iki COCOMO formülünün kullanılmasından ibarettir.

$K =$ İş gücü, $T =$ Zaman olmak üzere;

Ayrık projeler için:

$$K = 2.4 \times S^{1.05}$$

$$T = 2.5 \times K^{0.38}$$

Yarı gömülü projeler için;

$$K = 3.0 \times S^{1.12}$$

$$T = 2.5 \times K^{0.35}$$

Gömülü projeler için;

$$K = 3.6 \times S^{1.20}$$

$$T = 2.5 \times K^{0.32}$$

Yukarıdaki formüllerden de görüleceği gibi, proje karmaşıklığı arttıkça, gerekecek iş gücü de artmaktadır. Temel modelin aksak yönlerinden biri, yazılım projesinin geliştirileceği ortam ve yazılımı geliştirecek ekibin özelliklerini dikkate almayıdır. Bununla birlikte, bir hesap makinesi yardımıyla kolayca uygulanabilme özelliğine sahiptir.

- Ara model

Ara model, temel modelin eksikliğini gidermek üzere oluşturulmuştur. Bir yazılım projesinin zaman ve iş gücü maliyetlerinin kestiriminde, proje ekibinin özellikleri, projenin geliştirilmesinde kullanılacak araç, yöntem ve ortamı dikkate

almak gerekliliği üzerine kuruludur. Örneğin, aynı yazılımı yeni mezun ve deneyimsiz bir ekip ile geliştirmekle, deneyimli bir proje ekibi ile geliştirmek arasında zaman ve iş gücü açısından oldukça farklılıklar vardır. Ara model üç aşamalı olarak uygulanır:

- İş gücü hesaplama
- Maliyet arpanı hesaplama
- İlk iş gücü değerlerini düzeltme
- İş gücü hesaplama

Ara modelde bu aşamada kullanılacak iş gücü hesaplama formülleri aşağıda verilmiştir.

Ayrık projeler:

$$K = 3.2 \times S^{1.05}$$

Yarı gömülü projeler:

$$K = 3.0 \times S^{1.12}$$

Gömülü projeler:

$$K = 2.8 \times S^{1.20}$$

- Maliyet arpanı hesaplama:

Maliyet arpanı (C), aşağıdaki tabloda belirtilen değerlerden seçilecek 15 maliyet etmeninin çarpımı sonucu elde edilir.

$$C = \prod_{i=1}^{15} C_i = C_1 \times C_2 \times C_3 \times \dots \times C_{15}$$

Her bir maliyet etmeninin seçilmesinde yardımcı olacak bilgiler aşağıda verilmiştir.

RELY: Gereken yazılım güvenilirliği, yazılımın işletimi sırasında ortaya çıkabilecek bir hatanın kullanıcıya olası etkileri dikkate alınarak seçilir. Örneğin, yazılım hatası geliştiriciler tarafından kısa sürede giderilebilecek bir hata ise “ok düşük”, insan yaşamına mal olacak kadar etkili ise “ok yüksek” seçeneği seçilir.

DATA: Veri tabanı büyüklüğüdür. Data maliyet etmeninin seçiminde, yazılım tarafından oluşturulacak veri tabanı büyüklüğünün program büyüklüğüne oranı dikkate alınır. 10/100/1000/10000 kat oranlarına göre “düşük” ile “ok yüksek” arasında seçim yapılır.

CPLX: Ürün karmaşıklığıdır. Geliştirilecek yazılım ürününün karmaşıklığı genel olarak dikkate alınarak seçim yapılır.

TIME: İşletim zamanı kısıtlıdır. Geliştirilecek yazılımın işletileceği bilgisayarın zaman kaynaklarının oranına göre seçim yapılır. Örneğin söz konusu oran %50 ise “normal” , %5 ise “oldukça yüksek” seçeneği seçilir.

STOR: Ana bellek kısıtlıdır. TIME maliyet etmenindeki örnekleme yazılımın işletileceği bilgisayarın ana bellek kullanım kısıtları dikkate alınarak yapılır.

VIRT: Bilgisayar platform değişim olasılığıdır. Yazılımın geliştirildiği bilgisayar platformu ile ilgili olası değişiklikler dikkate alınarak seçim yapılır. Ana bellek ya da disk kapasitelerinin arttırımı, bilgisayarın bir üst modele yükseltimi, kapalı sistemlerden açık sistemlere geçiş gibi durumlar dikkate alınarak “düşük” ile “çok yüksek” arasında seçim yapılır.

TURN: Bilgisayar iş geri dönüş zamanıdır. Programcıya yönelik olarak işin geri dönüş zamanı dikkate alınarak seçim yapılır. Örneğin, etkileşimli sistemler için “düşük” geri dönüş süresi 12 saatten fazla olan sistemler için “çok yüksek” seçenekleri seçilebilir.

ACAP: Çözümleyici yeteneğidir. Çözümleyici ekibin deneyimi, birlikte çalışabilirliği iş gücü maliyetlerini oldukça etkilemektedir. Yeni mezun kişilerden oluşan bir ekip için “düşük” , ortalama deneyimleri 5 yıldan fazla olan bir ekip için “çok yüksek” seçeneği seçilebilir.

AEXP: Uygulama deneyimidir. Proje ekibinin ortalama uygulama deneyimi dikkate alınarak seçim yapılır. 4 aydan daha az süreli deneyimler için “çok düşük” , 12 yıldan fazla deneyimler için “çok yüksek” seçenekleri seçilebilir.

PCAP: Programcı yeteneğidir. ACAP maliyet etmenindeki açıklamalar programcılar için dikkate alınarak seçim yapılır. Sözkonusu seçim genel yapılmalı, tek tek programcılar için yapılmamalıdır.

VEXP: Bilgisayar platformu deneyimidir. Proje ekibinin geliştirme için kullanılacak bilgisayar platformunu tanıma oranı ile ilgilidir. Bir aydan daha az deneyimler için “çok düşük” , üç yıldan daha fazla deneyimler için “yüksek” seçenekleri seçilebilir.

LEXP: Programlama dili deneyimidir. Programlama ekibinin, kullanılacak yazılım geliştirme platformuna ilişkin deneyimi dikkate alınarak seçim yapılır. Bir aydan daha az deneyimler için “çok düşük” , üç yıldan daha fazla deneyimler için “yüksek” seçenekleri seçilebilir.

- Maliyet Etmenleri

Tablo 4.8’de maliyet örnek etmenleri tablosu gösterilmiştir.

Tablo 4.8 Maliyet Etmenleri

MALİYET ETMENLERİ	SEÇENEKLER					
	Çok düşük	Düşük	Normal	Yüksek	Çok yüksek	Oldukça yüksek
Ürün özellikleri						
RELY	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	-
DATA	-	0.94	1.00	1.08	1.16	-
CPLX	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
Bilgisayar özellikleri						
TIME	-	-	1.00	1.11	1.30	1.66
STOR	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
VIRT	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
TURN	-	0.87	1.00	1.07	1.15	-
Personel özellikleri						
ACAP	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
AEXP	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	-
PCAP	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	-
VEXP	1.21	1.10	1.00	0.90	-	-
LEXP	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
Proje özellikleri						
MODP	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	-
TOOL	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	-
SCED	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	-

MODP: Modern programlama teknikleridir. Proje ekibi tarafından modern programlama tekniklerinin (yapısal programlama, yukarıdan aşağıya geliştirme, yapısal metodolojiler vb.) kullanım oranı dikkate alınarak, “çok düşük” ile “çok yüksek” arasında seçim yapılır.

TOOL: Yazılım geliştirme araçları kullanımınıdır. Proje ekibi tarafından bilgisayar destekli yazılım geliştirme araçlarının (CASE araçları, metin düzenleyiciler, ortam yönetim araçları vb.) kullanım oranı dikkate alınarak “çok düşük” ile “çok yüksek” arasında seçim yapılır.

SCED: Zaman kısıtıdır. Projedeki geliştirme zamanı kısıtı dikkate alınarak seçim yapılır. Zaman kısıtının çok az ya da çok fazla olmasının, proje maliyetlerini olumsuz olarak etkilediğine dikkat edilmelidir.

İlk iş gücü değerlerini düzeltme:

Maliyet çarpanı (C), ikinci aşamada elde edildikten sonra, ilk aşamada elde edilen iş gücü değeri (K) ile çarpılarak düzeltilmiş iş gücü değeri K_d elde edilir. Elde edilen düzeltilmiş iş gücü değeri, temel modelde kullanılan zaman formüllerinden ilgili olanı kullanılarak zaman maliyetleri hesaplanır.

$$K_d = K \times C$$

- Ayrıntı modeli

Ayrıntı modeli, temel ve ara modellere ek olarak iki ek özellik taşımaktadır.

1- Aşama ile ilgili iş gücü katsayıları: Yazılım üretiminde her aşama (planlama, çözümlenme, tasarım, geliştirme, test, kurulum) eşdeğer karmaşıklık düzeyine sahip değildir. Ayrıntı modelde her aşama farklı olarak ağırlıklandırılmıştır.

2- Üç düzey ürün sıra düzeni: Ayrıntı model, yazılım maliyetlerinin kestiriminde modül-alt modül-sistem sıra düzenini dikkate almayı gerektirir. Yani kestirimler, önce modül bazında, daha sonra alt sistem bazında ve en sonunda da tüm sistem bazında yapılır.

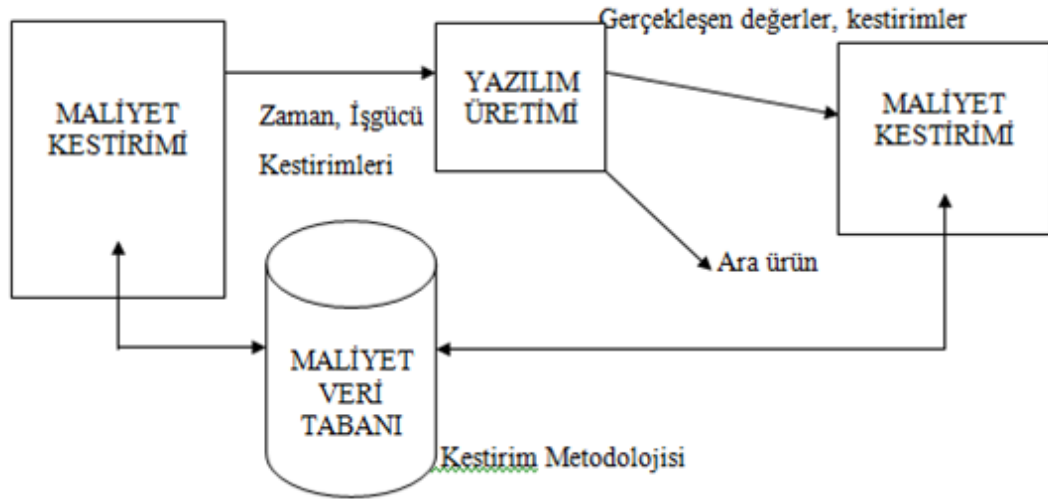
- Metodoloji

Şekilden de kolayca görüleceği gibi, maliyet kestirim metodolojisi üretim süreci boyunca uygulanacak iki temel adımdan oluşur.

- Maliyet hesaplama

- Gözleme ve arıtma

Bu iki adımın kaç kez uygulanacağı, iş planında belirtilen üretim aşaması sayısı kadardır. Bu adımlar Şekil 4.33'de açıklanmıştır.



Şekil 4.33 Üretim Aşaması

- Maliyet Hesaplama

Temel olarak bu yaklaşım, bilinen maliyet hesaplama yöntemlerinin bir ya da birden fazlasının bütünleşik olarak kullanılmasını içermektedir. Bu yaklaşımın üç temel adımı aşağıda verilmiştir.

- Boyut kestirimi: Proje büyüklüğü (satır sayısı, işlev nokta sayısı) konusunda uygulanabilecek yöntemleri içerir. Kullanılabilecek örnek yöntemler olarak satır sayısı kestirim yöntemi, iş gücü kestirim yöntemi, işlev noktaları yöntemi verilebilir.
- İş gücü ve zaman kestirimi: Önceki adımda hesaplanan boyut bilgisi; iş gücü (kişi/ay) ve zaman (ay) bilgisine dönüştürülür. Örnek yöntemler olarak COCOMO ve değişik uyarımları verilebilir.
- Değerlerin gerçek zamana dayalı değerlere uyarlanması: Ham olarak elde edilen iş gücü ve zaman bilgileri, çalışma gün ve ortamının değişik özellikleri dikkate alınarak gerçek takvim zamanı bilgilerine dönüştürülür. Bu amaçla kullanılabilecek yöntemlere örnek olarak Esterling zaman modeli verilebilir.
- Gözleme ve Arıtma

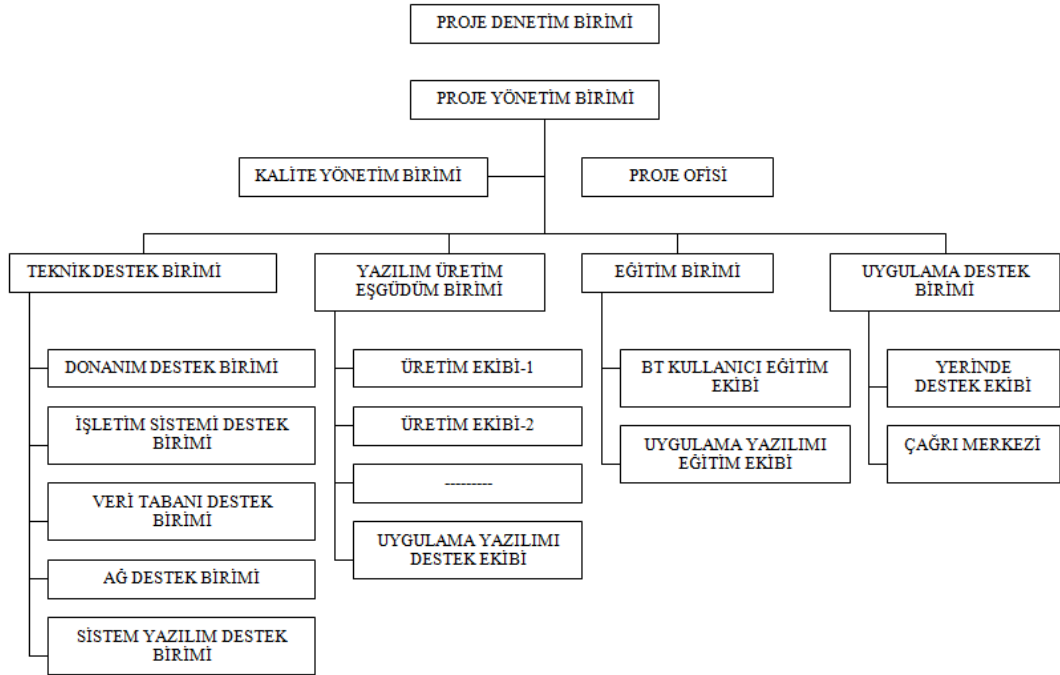
Üretim sürecinin herhangi bir aşaması tamamlandıktan sonra ilk bölümde sözü edilen değerler gözlenerek bitirilen adım için yapılan kestirimlerden sapmalar belirlenir, nedenleri araştırılır ve bir sonraki aşama için yeniden kestirim yapılır. Bu biçimde sürekli artırımlarla kestirilen değerlerle gerçek değerlerin birbirine yaklaştırılması sağlanır.

- Proje Ekip Yapısı Oluşturma

Bir yazılım projesinin etkin olarak çalışabilmesi, oluşturulacak proje ekip yapısına büyük ölçüde bağlıdır. Ekip yapısı, projedeki iş yükünün işlevsel olarak tanımlanması ve projede çalışan kişiler arasında etkin iletişim oluşturulması amacıyla yapılır. Hemen hemen tüm proje yönetim metodolojileri bir ekip yapısı önerir. Bu bölümde Panda proje ekip yapısı anlatılacaktır. Proje ekip yapıları hem projeyi yapan yüklenici kuruluş hem de proje sahibi kuruluş tarafında oluşturulmalıdır. Yüklenici tarafında oluşturulacak yapı temel olarak projenin geliştirilmesine, iş sahibi tarafında oluşturulacak yapı ise projenin koordinasyonuna yönelik olmalıdır.

- Yüklenici proje ekip yapısı

Panda proje ekip yapısı, temel olarak her proje biriminin doğrudan proje yönetimine bağlı olarak çalışması ve işlevsel bölümlenme esasına göre oluşturulmuştur. Panda modellerinde, projelerin sağlıklı bir biçimde yürütülmesi ve başarılarının güvenceye alınması amacıyla proje ile ilgili tüm birimlerin katılacağı bir proje yönetim yapısı oluşturulmuştur. Şekil 4.34’de panda modeli ekip yapısı gösterilmiştir.



Şekil 4.34 Panda Modeli Proje Ekip Yapısı

Bu yapıyı oluşturan temel bileşenler:

- Proje denetim birimi
- Proje yönetim birimi

- Kalite yönetim birimi
- Proje ofisi
- Teknik destek birimi
- Yazılım üretim eşgüdüm birimi
- Eğitim birimi
- Uygulama destek birimi

biçimindedir. Bu bileşenler arasındaki iletişim proje planında ayrıntılı olarak belirlenmektedir. Söz konusu bileşenlerin yapıları aşağıda açıklanmaktadır.

- Proje Denetim Birimi (PDB)

Projeyi geliştirmekle yükümlü olan tarafların en üst düzey yöneticilerinden oluşur. Doğrudan proje sahibi kuruluşun en üst düzey yetkililerine karşı sorumludur. Tüm proje boyunca yalnız üst düzey sorunlar oldukça toplantı yapılır. PDB'nin oluşturulmasındaki temel neden, en üst düzey yönetimlerin proje ile ilgisinin sürekli sıcak tutulması ve onların projeye dahil edilme gereğidir.

- Proje Yönetim Birimi (PYB)

Projenin yönetiminden en üst düzeyde sorumlu birimdir. Proje boyutuna göre bir ya da daha çok proje yöneticisinden oluşur. Proje sahibiyle doğrudan ikişki karar, birinci derecede PDB'ye karşı sorumludur.

- Kalite Yönetim Birimi (KYB)

Proje ile ilgili standartları belirlemek, proje kalite izleme ve denetim planını hazırlamak, projenin amacına ve plana uygunluğunu üretim süreci boyunca denetlemek ve onaylamak üzere PYB'e sunmakla sorumlu olan birimdir. Bu ekip projenin diğer ekiplerinden bağımsız, her birine eşit uzaklıkta ve PYB'ye bağlı olarak çalışır. KYB, işlevlerini yerine getirebilmek amacıyla; belgeleme uzmanları, sınavcılar ve denetleme elemanları çalıştırır.

- Proje Ofisi (PO)

Proje ile ilgili her türlü yönetsel işlemlerden (yazışmalar, personel izleme vb.) sorumlu birimdir.

- Teknik Destek Birimi (TDB)

Proje ile ilgili olarak teknik destekten sorumlu birimdir. Söz konusu teknik desteğin sağlanabilmesi amacıyla; donanım, işletim sistemi, veri tabanı, ağ, sistem

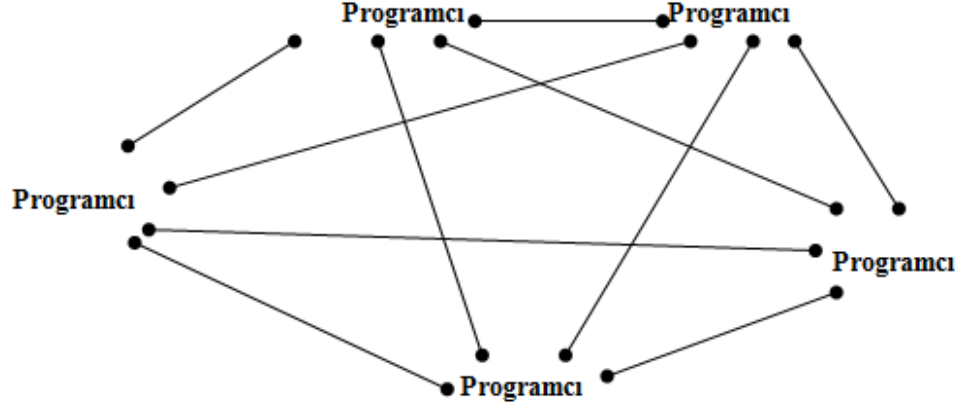
yazılımları (ofis vb.) alanlarında ekiplerle çalışır, PYB'ye karşı doğrudan sorumludur.

- Yazılım Üretim Eşgüdüm Birimi (YÜEB)

YÜEB, sanal bir eşgüdüm birimidir. Yazılım üretim ekipleri arasında eşgüdüm sağlama amacıyla oluşturulmuştur. Yazılım üretim ekip liderleri ve proje yöneticisinden oluşur. Yazılım üretim ekipleri, projenin gerektirdiği sayıda oluşturulur ve projenin bilgisayarlı ortamda seçilen PANDA modeline uygun olarak geliştirilmesi, ilgili uygulama yazılımlarının üretilmesi ve kurulmasından sorumludur. Her bir ekip; bir ekip lideri ve yeterli sayıda bilişim elemanı (Bilgisayar mühendisi, programcı) atanarak oluşturulur. Projede kullanılacak üretim ekibi sayısı birden fazla ise, *uygulama yazılım destek ekibi* oluşturulması zorunludur. Söz konusu ekip, diğer üretim ekipleri için gereken ortak uygulama yazılım parçalarının geliştirilmesinden sorumludur.

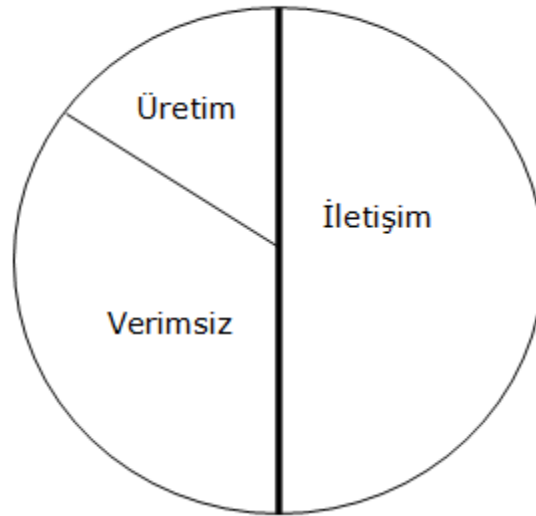
- Yazılım üretim ekipleri

Kodlama ile ilgili görevler genellikle programcı ekiplerine atanır. Bu ekipler iki kişiden başlayarak büyük gruplara kadar uzanan sayıdan oluşabilirler, ancak bu sayının fazla büyük tutulması pratik değildir. En çok 4 ila 7 kişilik gruplar sözkonusu ise de bu sayının ideal olarak 4 veya 5 ile sınırlandırılması gerekir. Grup büyüdükçe bireyler arası iletişim yolları da artacak ve çabanın büyük bir kısmını iletişim işlemi alacaktır. Ortalama oran değişmekle birlikte bir programcının, toplam çaba kapasitesinin belirli bir oranının her iletişim bağlantısı için aynı olmak üzere ayrılacağı geçerli bir yaklaşımdır. Buradan yola çıkarak iletişim bağlantıları arttıkça toplam çabanın daha büyük bir kısmının iletişime ayrılacağı görülür. Her iletişim bağlantısı için bir programcının toplam çabasının %10'unu harcayacağını varsayarsak, 4 kişilik bir takımda iletişim kaybı %30 olacakken 7 kişilik bir takımda bu kayıp %60'a çıkacaktır. Şekil 4.35'de bir programcı ekibi içerisindeki iletişim bağlantıları modellenmektedir.



Şekil 4.35 Programcı Ekibinde İletişim Bağlantıları

Ekiplerin yapılanması da önemlidir. Klasik yaklaşımlarda, bir programcı aynı zamanda ekibin kütüphanecisidir. Bazı durumlarda bu kütüphaneci programlama yapamaz. Görevi, yazılan kodları ve belgeleri sınıflandırmak ve saklamaktır. Ayrıca, programcılara gerekli algoritmalar, yeniden kullanılacak kod parçaları bulmakta yardımcı olur. Ekibin ürettiği son çıktı onun bir araya getirdiği bir bütünleştirme ürünüdür. Ekiplerin bir lideri olur ve genellikle bu lider de programcıdır ve aynı zamanda kod geliştirilmesi ile uğraşır. Ancak grubun uyumlu çalışmasını sağlamakla görevlidir. Bu konuda genelde programcılar üzerinde fazla sıkı bir yönetim yapısı benimsenmemektedir. Ekiplerde, kütüphaneci ve diğer kritik olan üyelerin yedeklenmesi gerekmektedir. Şekil 4.36'da programcı çabaları dağılımı grafiği verilmiştir.



Şekil 4.36 Programcı Çabaları Dağılımı

Bir programcının genelde çabasının ne gibi işlemlere harcadığı konusunda yapılan bir araştırma, çabaları; üretim ile doğrudan ilgilenmek, diğer elemanlar ile iletişimde bulunmak ve üretken olmayan işler yapmak olarak üç sınıfta incelemektedir. Araştırma sonuçları, çabanın yarısı gibi bir oranının iletişim, kalan yarının da çoğunun üretken olmayan (toplantılar, eğitim vb.) etkinliklere ve en az oranının da program yazmak gibi temel işleve ayrıldığını göstermektedir. Bu sonuç, verimsizlik olarak yorumlanmamakta, ancak iş gücü planlamasında bu tür durumların dikkate alınması önerilmektedir.

- Eğitim Birimi

Proje ile ilgili her tür eğitim işinden sorumludur. Bir yönetici ve yeterli sayıda eğitim elemanından oluşur. Herhangi bir BT projesinin eğitim gerekleri temel olarak kullanıcı BT eğitimi ve uygulama yazılımları eğitimi biçiminde sınıflandırılabilir. Bu konulara ilişkin iki ayrı alt birim biçiminde oluşturulmuştur.

- Uygulama Destek Birimi (UDB)

Projenin uygulama aşamasında gerek yerinde destek gerekse telefonla destek vermek üzere oluşturulmuştur.

İş sahibi proje ekibi, temel olarak proje geliştiricilerle, proje kullanıcıları arasında eşgüdüm sağlamak, projeyi teknik olarak denetlemek ve sözleşme yönetimi yapmak amacıyla yönelik olarak oluşturulur. Proje geliştirme ekibinin organizasyonuna yönelik olarak her ana birim ile ilgili bir birim oluşturmak biçiminde yapılandırılır. Ekip yapısını oluşturan bileşenler:

- Proje Eşgüdüm Birimi (PEB)

Projenin yönetiminden en üst düzeyde sorumlu birimdir. Proje boyutuna göre bir ya da daha çok proje yöneticisinden oluşur. Proje sahibiyle doğrudan ilişki kurar.

- Kalite Yönetimi Birimi (KYB)

Proje ile ilgili kabul edilmiş ya da ön görülen standartlara uygun olarak çalışma yapılıp yapılmadığını denetlemekle sorumludur. KYB, işlevlerini yerine getirebilmek amacıyla belgeleme uzmanları, sınavcılar ve denetleme elemanları çalıştırır.

- Proje Ofisi (PO)

Proje ile ilgili her türlü yönetsel işlemlerden (yazışmalar, personel izleme vb.) sorumlu birimdir.

- Teknik Altyapı İzleme Birimi (TAİB)

Proje ile ilgili olarak teknik çalışmaların denetiminden sorumlu birimdir. Söz konusu teknik desteğin sağlanabilmesi amacıyla;

- Donanım
- İşletim sistemi
- Veri tabanı
- Ağ
- Sistem yazılımları (ofis vb.)

alanlarında yapılan çalışmaları denetler.

- Yazılım Üretim İzleme Birimi (YÜİB)

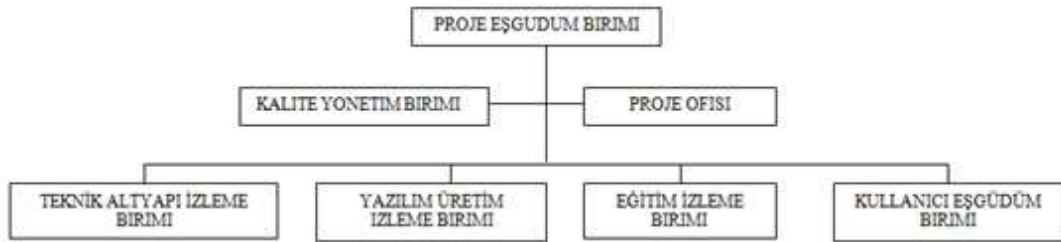
Yazılım ile ilgili olarak yapılan çalışmaların denetlenmesi ve izlenmesinden sorumlu birimdir. Projede kullanılan ekip sayısına göre yeterli yazılım mühendislerinden (her ekibe bir kişi) oluşturulacak bir ekip aracılığı ile çalışmalarını yürütür.

- Eğitim İzleme Birimi

Eğitim ile ilgili çalışmaları izlemek ve koordine etmek için kurulan bir birimdir.

- Kullanıcı Eşgüdüm Birimi (KEB)

Projenin her aşamasında kullanıcı ile yüklenici arasındaki ilişkileri düzenlemek ile sorumlu birimdir. Şekil 4.37'de iş sahibi proje ekip yapısı gösterilmiştir.



Şekil 4.37 İş Sahibi Proje Ekip Yapısı

- Proje planı

Proje maliyetlerini, zaman ve iş adımlarını ve proje müşterileri ile olan ilişkileri izlemek amacıyla oluşturulan bilgi ve belgelere *Proje Planı* adı verilir. Proje planının temel amacı proje sahibinin gereksinimlerini listelemek ve bu gereksinimlerin yüklenici tarafından ne zaman hangi iş gücü ile karşılanacağını belirlemektir. İş sahibi bu planı, proje ile ilgili yapılmakta olan işleri izlemek

amacıyla kullanılır. Plan, aynı zamanda sistemin tüm amaçlarını içeren bir belge ya da araç olarak da kullanılabilir. Proje planını oluşturan temel bileşenler aşağıda belirtilmiştir. Proje Planı Bileşenleri:

- Proje kapsamı
- Proje zaman-iş planı
- Proje ekip yapısı
- Önerilen sistemin teknik tanımları, özel geliştirme araç ve ortamları
- Proje standartları, yöntem ve metodolojiler
- Kalite sağlama planı
- Ortam yönetim planı
- Kaynak yönetim planı
- Eğitim planı
- Sınama planı
- Bakım planı

Proje kapsamı, geliştirilecek sistemin genel tanımını ve sınırlarını içerir. Yalnızca neyin yapılacağı değil, nelerin yapılmayacağı da proje kapsamında yer almalıdır. Projede yapılacak işlerin iş adımları, zamanlaması, ara ürünlerin neler olacağı ve ne zaman üretileceği, kimler tarafından üretileceği türündeki bilgiler Proje Zaman-İş Planında yer alır. Bu plan proje geliştirme döngüsü sürecinde neler yapılacağını zaman boyutuyla içerir. Proje zaman-iş planını hazırlamak amacıyla geliştirilmiş bir çok araç ve yöntem bulunmaktadır. Bu araçlardan en yaygın olarak kullanılanına örnek olarak MS Project verilebilir.

Proje planında, projede kullanılacak donanım, ağ alt yapısı, işletim sistemi, veri tabanı yönetim sistemi vb. yazılımlara ilişkin özellikler Önerilen Sistemin Teknik Tanımları bölümünde yer alır. Varsa özel amaçlı donanımlar ve bunların çizimleri, kablolama, işletim zamanı kısıtları gibi gerekler ayrıca belirtilir. Projeyi geliştirirken kullanılacak yazılım geliştirme araçları (CASE araçları, görsel programlama platformları, programlama dilleri vb.) bu bölümde açıklanmalıdır.

Projenin geliştirilmesi amacıyla kullanılacak Standartlar, Yöntem ve Metodolojiler proje planında yer almalıdır. Söz konusu standart, yöntem ve metodolojilere örnek olarak;

- Çözümleme aşamasında kullanılacak yöntemler
- Tasarım aşamasında kullanılacak yöntemler

- Belgeleme standartları
- Tasarım standartları vb.

verilebilir. Bu konuda en önemli kaynaklardan biri IEEE standart ve rehberleridir. Projede yapılan işlerin doğruluğunun denetlenmesi, proje standartları ve izleme yöntemlerinin oluşturulması, proje kalitesinin sağlanması amacıyla *Kalite Sağlama Planı* oluşturulur. Bu plan ayrıca projede oluşturulacak kalite yönetim biriminin görev ve iş tanımlarını yapar. Ana ilke olarak her ara ürün ancak kalite denetiminden geçtikten sonra iş sahibi ya da müşteriye verilir.

Sistemin geliştirilmesi sırasında herhangi bir aşamada oluşabilecek değişikliklerin kaydedilmesi, izlenmesi için kullanılacak yöntem ve yönergeler Konfigürasyon Yönetim Planında yer alır. Bu plan temelde müşteri ya da iş sahibine değişiklikleri bildirme ve izleme konusunda yardımcı olması amacıyla hazırlanır.

Projenin, geliştirme süreci boyunca fiziksel kaynaklarının (donanım, yazılım ortamı, işletim sistemi vb.), insan kaynaklarının ve finans kaynaklarının yönetimi, sürekliliğinin sağlanma biçimi ile ilgili konular Kaynak Yönetim Planı içerisinde yer alır.

Her proje planı, geliştirme sürecinde üretilecek ürünün gerek teknik açıdan gerekse kullanıcı açısından nasıl sınanacağına ilişkin bilgileri içermek durumundadır. Aksi durumda projenin sonlandırılması olası olmaz. Söz konusu bilgiler Proje Sınama Planı içerisinde yer alır.

Büyüklüğü ne olursa olsun, her proje eğitim boyutu içerir. Bir proje için sağlanacak en düşük düzeydeki eğitim, geliştirilen uygulama yazılımları ile ilgili olarak son kullanıcıların eğitimidir. Bu eğitimin yanısıra bir proje için gerekebilecek eğitimlere örnek olarak; kullanıcılar için temel bilgisayar kavramları, ofis yazılımları (word, excel vb), teknik eğitim (bilgisayar ağları, sistem yönetimi, veri tabanı yönetim sistemleri, yazılım geliştirme platformları vb.) eğitimleri verilebilir. Söz konusu eğitimlerin ne zaman, kime, hangi ortamda verileceği gibi bilgiler Eğitim Planında yer alır.

Bakım Planı, proje uygulama aşamasına geçtikten sonra gerekebilecek değişikliklerin ne zaman ve nasıl yapılacağını içerir.

Özet olarak; proje planı iş sahibi ya da müşteriye önerilecek sistemin ayrıntılı bir resmini içermektedir.

- Örnek:

Bir yazılım projesinde (ayrık proje), “müşteri talepleri analizi” aşamasında aşağıdaki analizler yapılmış olup, yazılımlar nesne kökenli diller ile geliştirilecektir. Maliyet etmenleri Tablo 4.9’da verilmiştir ve bu yazılım projesinde TKF=42 olarak tespit edilmiştir.

- Yazılım satır sayısı kestirimini yapınız
- COCOMO yöntemi ile ara modeli kullanarak düzeltilmiş iş gücünü (K_d) hesaplayınız.

Ağırlık Faktörü

Kullanıcı girdi sayısı: 10	4
Kullanıcı çıktı sayısı: 20	4
Kullanıcı sorgu sayısı: 50	3
Kütük sayısı: 5	15
Dışsal arayüz sayısı: 3	5

Tablo 4.9 COCOMO Değerleri

MALİYET ETMENLERİ						
	Çok düşük	Düşük	Normal	Yüksek	Çok yüksek	Oldukça yüksek
Ürün özellikleri						
RELY		0.88				
CPLX				1.15		
Personel özellikleri						
AEXP		1.13				
LEXP				0.95		

NOT: Diğer maliyet etmenleri “normal” yani 1 değerindedir.

ÇÖZÜM:

a) Satır sayısı kestirimi:

$$A\dot{I}N = 40+80+150+75+15=360$$

$$TKF = 42$$

$$\dot{I}N = A\dot{I}N \times (0.65+0.01 \times TKF)$$

$$\dot{I}N = 360 \times (0.65+0.01 \times 42) = 385$$

$$SS = 385 \times 30 = 11550$$

b) Düzeltilmiş işgücünün bulunması:

$$K = 3.2 \times S^{1.05} \text{ den;}$$

$$K = 3.2 \times (11,5)^{1.05} = 41,58 \text{ MM}$$

$$C = \prod_{i=1}^{15} C_i = C_1 \times C_2 \times C_3 \times \dots \times C_{15} \text{ ve Tablo-1 den;}$$

$$C = 0.88 \times 1.15 \times 1.13 \times 0.95 = 1.086 \text{ (Diğer maliyet etmenleri "normal=1" alınmıştır.)}$$

Düzeltilmiş iş gücü;

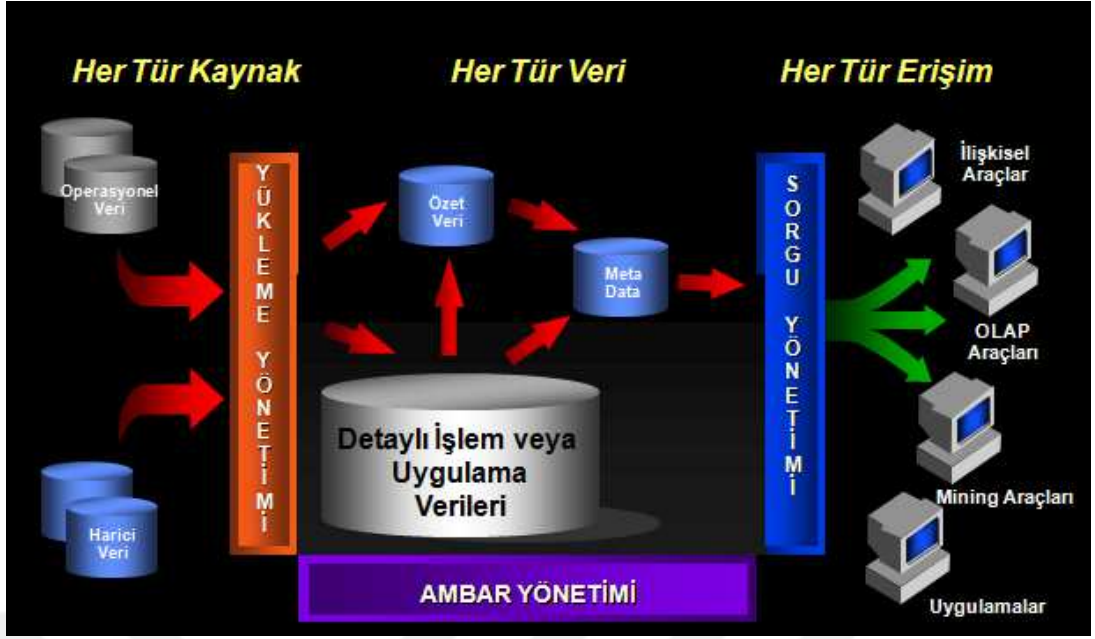
$$K_d = K \times C \text{ den; } K_d = 45,15 \text{ MM}$$

4.3.8 Eğitim

Bilgi sistemleri yaşayan ve devamlı surette gelişen bir dünyadır. Öyle ki her yeni gün yeni bir teknoloji ortaya çıkar. Sürekli gelişen ve sürekli büyüyen bir alanda işletmelerde bilişim personellerini güncel tutmak adına çeşitli faaliyetlere bütçeler ayırmaktadır. Bu bütçeler eğitim başlığı altında sorumlu personele şirket içerisinde veya dışarısında şirket faaliyetlerini aksatmayacak şekilde planlama yapılarak sağlanır. İnternet üzerindeki videolar ve çeşitli materyaller aracılığıyla eğitim alınabildiği gibi , kurs mantığı ile sınıf ortamından yüz yüze eğitim imkanı da bulunmaktadır. İnternet ortamı görsel araçlarla yapılan eğitimler yine çevirim içi bir sertifikasyon sınavına tabi tutularak sertifikalandırılmaktadır. Örneğin Microsoft tarafından yapılan Exam 98-365 olarak isimlendirilen Windows Server Administration Fundamentals adlı sertifikasyon ve online eğitim programı fiyatı 127 Amerikan Doları'dır. (Kaynak: Microsoft, 2017)

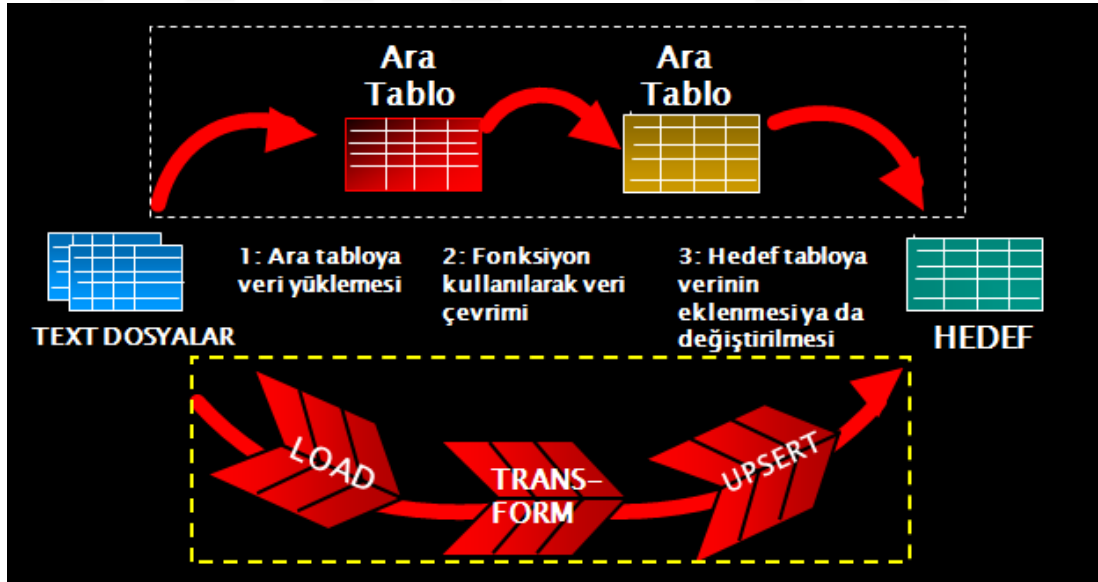
4.3.9. Veri Ambarı (Data Warehouse)

İşletmeler yaşamları boyunca bilgi üretirler ve bilgiye erişmek, bilgiyi işlemek ve kullanmak bilgi miktarı arttıkça daha da zor hale gelmektedir. Bilgiyi istenilen şekilde işleyebilen işletmeler rekabette avantajlı hale gelir. Veri ambarı karar vermek için ihtiyaç olunan bilgiye ihtiyaç hayalinde basitçe erişebilmek için kurulmaktadır. Veri ambarım mimari bir yapıdadır. Sorgulama sürecine girecek bilgiler birtakım işlemlerden geçerler bu işlemlere ETL süreci denir. Şekil 4.38'de veri ambarı mimari şeması gösterilmiştir.

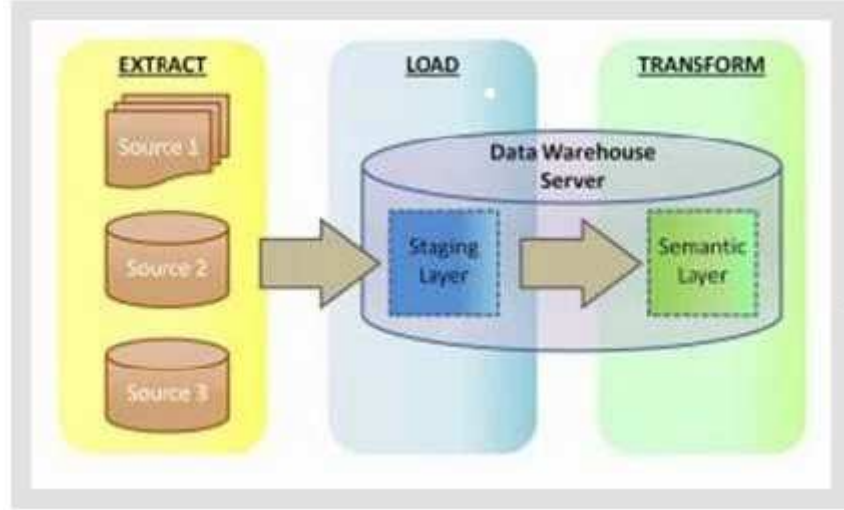


Şekil 4.38 Veri Ambarı Mimarisi

ETL(Extract, Transform, Load) Veriyi kaynağından temin etme, Yapıya ve sorgulamama uygun olması için dönüştürme ve hedef sisteme verilerin yüklenmesi süreçlerini içerir. Verinin temin edilip, işlenip veri ambarına yüklenmesidir. Şekil 4.39 ve Şekil 4.40'da ETL süreçleri şeması açıklanmıştır.



Şekil 4.39 ETL süreçleri I



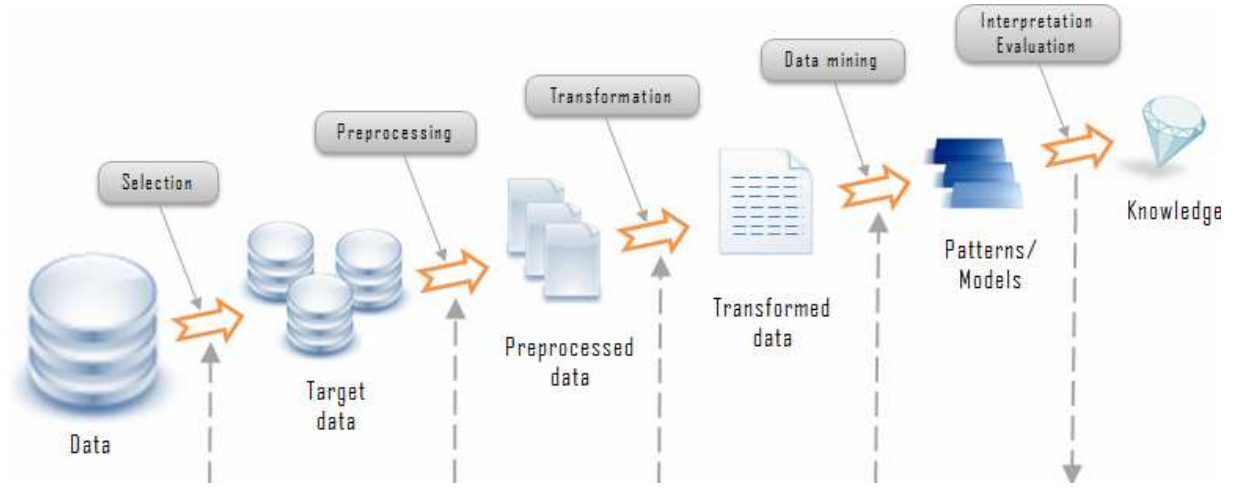
Şekil 4.40 ETL süreçleri II

Veri ambarı ve mimarisi işletmelerin ihtiyacı olan bilgiyi zamanında karşılaması için çok önemlidir. Öyle ki, bazı işletmeler rakiplerine bu performansa neticesinde üstünlük sağlar. Sağlık sektöründen coğrafi bilgi işlemeye, pazarlama bölümlerinden, üretime geleceğe dönük tahminler yapmak ve sonuç çıkarmak için kullanılmaktadır. Yatırım maliyetleri pahalı olsa bile yararı bu maliyetleri kat kat aşar.

İşlemlerini takip etmek amacıyla hazırlanmış olan otomasyon yazılımlarını kullanmaktadır. Bu yazılımlar kayıtlarını yüksek seviyeli hareket işleme amacıyla dizayn edilmiş ilişkisel veri tabanlarında saklarlar. Zamanla kurum ve kuruluşların sistemlerindeki veri boyutları akıl almaz bir seviyede artmaya başlar ve farklı beklentilerin etkisiyle de bozulmalar meydana gelir. İşte verilerin anlaşılması ve analizinde sorunların ortaya çıkmasının nedeni, bu akıl almaz büyüme ve onun ardından gelen veri bozulmalarıdır. Bu zorluklar göz önünde bulundurularak farklı yazılımlardaki ilgili kayıtları tek bir çatı altında toplamak ve analize uygun bir biçimde bir arada tutmak amacıyla veri ambarı mucizesinden yararlanır (İşli, 2009).

4.3.10. Veri Madenciliği (Data Mining)

Verilerden belirli bir sorunun cevabını alma yerine veriyi analiz ve çözümlerle elde edilenleri raporlar. Büyük veri yığınları arasından bilgisayar programları aracılığıyla ihtiyacımız olanı temin etmemiz için aranma işlemidir. Şekil 4.41’de veri madenciliği süreçleri açıklanmıştır.



Şekil 4.41 Veri Madenciliği Süreçleri

Şekil 4.41'de görüleceği üzere veri madenciliği kaynak datayı alır, içerisindeki hedef datayı seçer ardından hedef datayı işleme tabi tutar, işlenmiş datayı dönüştürür, dönüştürme işlemlerinden sonra modeller ve bu modelleri yorumlar yorumlanan modeller istenilen bilgi haline gelir.

Veri madenciliğinin sağladığı bazı kullanım olanakları şu şekildedir;

Perakende sektöründe market raflarının düzeninin belirlenmesi ve müşterilerin en çok ilgili gösterdiği ürünlerle birlikte yan ürünlerin satışının yapılabilmesi. Finans sektöründe kampanya belirlenmesi, kredi puanının hesaplanması, risklerin belirlenmesi. Sigortacılıkta riskli müşterinin belirlenmesi. Pazarlama alanında hedef müşterinin ilgilendiği ürünü saptama. İnsan kaynakları alanında firmadan çıkma ihtimali olan personelin belirlenmesi. Sağlık sektöründe tarama testleri vasıtasıyla çeşitli kanserlerin öntanısı, acil servislerde hasta semptomlarına göre risk analizi.

Veri madenciliği kullanabilmek için maliyeti yüksek yatırımlar yapmak gerekir ancak günümüz rekabet koşullarında kullanılması gereken stratejik bir araçtır. Bu alanda yazılan onlarca yazılım ve ürün mevcuttur. Hizmet satın alma yoluyla veri madenciliği kullanımına gidilebilir.

4.3.11. Veri İzleme (Data Monitoring)

İşletmeleri için önemli olan bilgilerin kontrolü, periyodik olarak takip edilmesi, incelenmesi monitör etme anlamına gelmektedir. Örneğin yığın üretim yapan bir işletmede hammadde stokunun takip edilmesi stoklar belirli bir seviyeye

düşüğünde uyarı mekanizmasının oluşturulması veya otomatik stok siparişlerinin oluşturulması gibi süreçleri içerir.

Bilgi teknolojileri alanında sunucuların sağlığı sistem araçlarının hizmet durumu gibi süreçlerde monitör edilebilir. veri izleme araçlarına yapılacak yatırımlar sayesinde sistemin kesintiye uğramasının önüne geçilmesi ve önceden alınacak tedbirlerle sürekli çalışabilirliğinin sağlanması amaçlanır. Böylelikle rekabet ortamında işletmelere avantajlar sağlanır. Şekil 4.42’de örnek monitör uygulaması gösterilmiştir.



Şekil 4.42 Veri İzleme Uygulaması

Şekil 4.42'deki örnek monitör uygulamasında firma için önemli olan ağ kaynakları monitör edilmekte herhangi bir problem anında kullanıcılar bildirim yapmadan sorun kaynağının tespiti ve müdahale imkânı sağlanmaktadır. Ayrıca sorun anında e-posta iletimi, sms bildirimi gibi özellikler ile kesintisiz monitör imkânı sağlanmaktadır.

4.3.12. Veri Depolama (Storage)

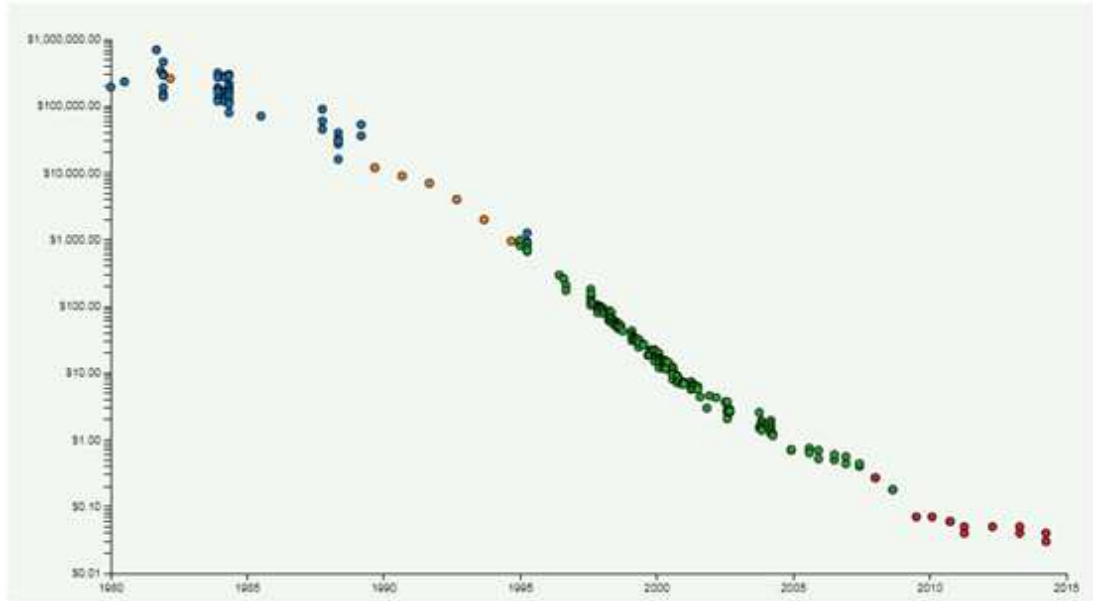
Şirket verilerinin katlanarak en yüksek hızda artmasıyla birlikte şirketler için veri depolamanın önemi de artmaya başlamıştır. Ayrıca bu verilerin periyodik olarak sağlık bir şekilde yedeklenmesi felaket anında şirket ihtiyaçlarının kesintiye

uğramadan yedeklerden geri dönülmesi firmaların olağan ihtiyaçları olarak karşımıza çıkar.

Verilerin birden çok kaynak yerine tek bir kaynak üzerinde tutulması iş süreçlerini olumlu yönde etkiler, istenildiği anda ulaşılması ve farklı teknolojilerin kullanımını önem arz etmektedir. İşletmelerin verileri artık en büyük değerleri haline gelmiştir. Verilerin olası kayıpları şirketler için felaket anlamına gelmektedir.

Verinin depolanması ve iş süreçlerinin sağlıklı bir şekilde ilerlemesi için bulut bilişim de çeşitli imkânlar sunar. İşletmeler bulut bilişim ile kurumsal verilerini yüksek standartlardaki veri merkezlerinde saklanması ve istenildiğinde ulaşılması imkanı sunar. Verinin her geçen gün öneminin daha da artması bu alana yapılacak yatırımlarından artmasını sağlamıştır.

Şekil 4.43'de yıllara göre Gb başına hard disk maliyetleri tablosunu görmekteyiz. Tabloya göre ilk bilgisayarların kullanılmaya başlandığı 1985 yılında 1 Gb başına 10000USD data maliyeti bulunurken 2015 yılında bu rakam 0,01USD civarlarına düşmüştür. Ancak unutulmamalıdır ki 1984 ten buyana barındırılan verilerin büyüklüğü de aynı oranda artış göstermiştir.



Şekil 4.43 Yıllara Göre Gb Başına Depolama Maliyetleri (Kaynak:M.Komorowski, 2014)

5. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ALTYAPI GİDER KALEMLERİ DÜŞÜRME YÖNTEMLERİ

Bilgi teknolojileri altyapı gider kalemleri iki başlık altında incelenmektedir. Bunlardan ilki ilk yatırım maliyetleri ikincisi işletme maliyetleridir. Tüm bu maliyetlerden önce yatırımcının çok geniş kapsamlı ihtiyaç analizi yapması gerekmektedir. İhtiyaç analizi işletmenin neye? nasıl? ihtiyacı olduğu sorularına cevap vermek adına işletme yetkilileri ve işletme çalışanları ile yapılabilir. İhtiyaç analizi işletmenin gelecek planlarını da inceler. İşletmenin mevcut yapısı ve gelecek planları ile birlikte değerlendirilmeye alınan ihtiyaç analizi ile birlikte yapılarak yatırımın genel şeması ortaya çıkar. Bu şemaya göre uygun sistemin belirlenmesi ile birlikte maliyetlendirme başlar. Tüm bu süreçlerde işletme ihtiyacı çok önemlidir. Tüm maliyetler işletmenin ihtiyacı kriterine göre hesaplanmaktadır. Örneğin bir treyler firmasının ar-ge departmanı için kullanılan veriler ve bu verilerin güvenliği yüksek önem arz ettiğinden çalışanların bilgisayarları üzerinde güvenlik sebebiyle hiç bir verinin tutulmaması tüm verilerin sunucu üzerinde tutulması istenmektedir. Bu sebeple terminal sunucu ile tüm programların ve verilerin sunucu üzerinden yayınlanması gerekmektedir. Dolayısıyla yatırım seçenekleri buna göre belirlenecek öncelik güvenlik ve merkezileştirmeye ayrılacağından tüm altyapı sunucu modeli ve istemciler (client) buna göre oluşturulmaktadır.

Mevcut yatırım ilk yatırım olarak tasarlanıp hayata geçirilecek daha sonrada bunların işletilmesi ve kullanılan sistemlerin düzgün ve sürekli hizmet verebilmesi adına işletme maliyetleri ortaya çıkacaktır.

5.1. İhtiyaç Analizi

İhtiyaç analizi mevcut durum ele alınırken mevcut durum ve işletmenin gelecek planları da ele alınarak ortaya çıkarılır. Bilgi teknolojileri altyapılarında

yatırımdan önce mevcut durumun analizi çok önemlidir. Mevcut durum bilinmeden herhangi bir değişiklik veya herhangi bir yatırım mümkün değildir. Bilgi teknolojileri altyapı yatırımlarında genelde iki tür senaryo ile karşı karşıya kalmaktayız; Bunlardan ilki işletme yeni kuruluyordur ve tüm bilgi teknolojileri altyapılarını sıfırdan kurmak gerekecektir veya işletme mevcut yapısı içerisinde büyüdüğü için başlardaki bilgi teknolojileri altyapısı yetmeyecek olup yeni bir yatırım kararı alınmaktadır. Her iki durumda da bilgi teknolojileri yöneticileri gerek işletme çalışanlarıyla gerekse işletme yöneticileri ile görüşüp ihtiyaçları belirler. Bu ihtiyaçları belirlerken Tablo 5.1'deki sorulara cevaplar arar.



Tablo 5.1. Bilgi Teknolojileri Altyapı Yatırım İhtiyaç Analizi Tablosu

Bilgi Teknolojileri Altyapısı "A" İşletmesi Yatırım İhtiyaç Analizi		
	Mevcut	Planlanan(Gelecek 5 Yıl)
Çalışanlar		
İşletmedeki Çalışan Sayısı	200	250
Kullanıcılar		
Windows Kullanıcı Adedi	80	120
Mac Kullanıcı Adedi	5	8
Notebook Kullanıcı Adedi	7	17
Sunucu		
Toplam Sunucu Adedi	5	20
Linux	1	2
Windows	4	18
Anahtarlama Cihazları		
Kenar Anahtarlama Cihaz Adedi	7	17
Kablosuz Anahtarlama Cihaz Adedi	8	18
Kablolu Uç Sayısı	200	500
Network Erişim Hızı	100mbps	1Gbps
Yazıcılar		
Yazıcı Adedi	10	17
Lisanslar		
Windows Xp	10	0
Windows 7	70	10
Windows 10	0	110
Office 2007/2008/2010/365	80	120
Adobe Creative Cloud	5	8
Güvenlik Kamera Sistemi		
Kamera Adedi	30	56
Kayıt Gün Sayısı	15	32
Güvenlik Duvarı		
VPN Kullanıcı İhtiyacı	0	20
İletişim		
İnternet Hızı Bandwith	15	20
İnternet Yedekliliği İsteniyormu	evet	evet
Santral Kullanıcı Adedi	60	100
Ses Kayıt İhtiyacı	evet	evet

İhtiyaç analizi tamamlanması uzun bir süreçtir. Bilgi teknolojileri teknik ve bilgi isteyen bir alan olduğundan bazen kullanıcılara sorulan sorularda ihtiyacı olan cevapları alamaz bu cevapları kendisi ortaya çıkarır. Örneğin; yöneticiler firmalarındaki güvenlik kamera sisteminin minimum 32 gün kayıt yapmasını isterken bilgi teknolojileri yöneticisi kullanılacak disk adedini ve raid yapısını kendisi belirler

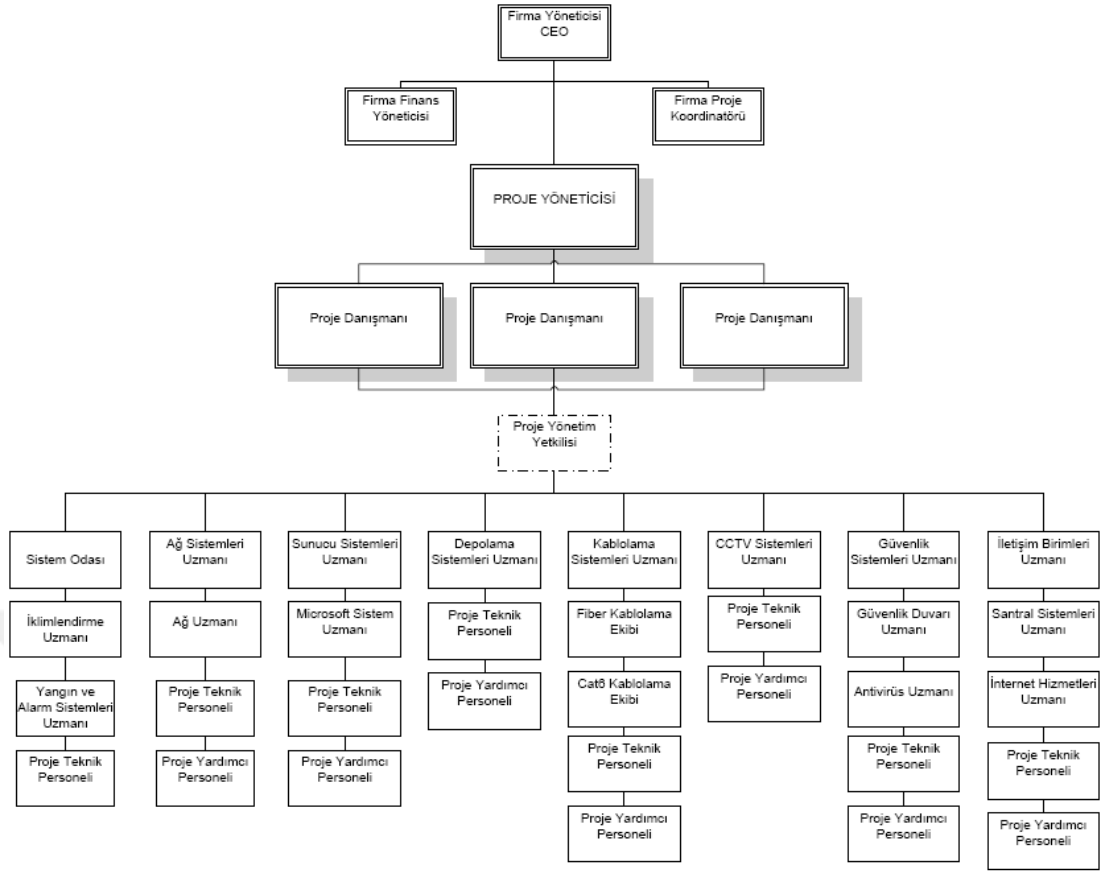
veya firma çalışanları işletmenin her tarafında kablosuz internet erişimleri olsun isterken yöneticiler sadece belirli alanlarda kablosuz internet erişimi olmasını isterler. Yine bilgi teknolojileri yöneticisi her iki duruma uygun kablosuz internet erişim noktası cihaz adedini yapacağı ölçümler ile belirleyip bunları yönetmek için kullanacağı yönetim sistemini kendi belirler. Bilgi teknolojileri yöneticisi talepler ve ihtiyaçlar arasında optimum seviyeyi bulur ve uygulaması için çaba sarf eder. Tüm bu ihtiyaç analizlerinden sonra ilk yatırım maliyetleri ortaya çıkar. İlk yatırım maliyetleri ihtiyaç analizlerinden sonra ortaya çıkan durumun maliyetidir. Kurulum süreçleri de bu maliyetleri kapsar. İlk yatırım maliyetlerinden sonra tüm altyapıların işletilmesi için işletme maliyetleri meydana gelmektedir.

5.2. Yatırım Planlama

Planlama kısmı yatırım planını içeren kısımdır. Yatırım planı içerisinde yatırım projesi ekibinin oluşturulması ve proje iş planının ortaya çıkarılmasını konularını içerir. Planlama kısmı yatırım analizinden sonra projenin nasıl ilerleyeceği ve sorumlulukların atanması hususunda önemli bir kısımdır. Planlama kısmı yatırımcılara ve projedeki ekibe yol gösterir.

5.2.1 Yatırım Proje Ekibin Oluşturulması

Bir yatırım projesinin etkinliğinin artırılması ve projenin başarıyla sonuçlandırılması için ekip yapısına büyük ölçüde ihtiyaç vardır. Bilgi teknolojileri alanında teknik ve uzmanlık isteyen konularda mümkün olduğu ölçüde her konunun uzmanlarından destek almak önemlidir. Ekip yapısı ayrıca projedeki iş yükünün bölümlenmesi ve dağıtılması etkin bir proje ortaya koyar. Hemen hemen bütün proje yapıları bir ekip çalışmasıyla yürütülür. Bilgi teknolojileri altyapı projelerinde de ekip yapısı gerek teknik konuların varlığı gerekse bilgi teknolojilerinin doğal yapısı gereği uzmanlık gerektiren hususların varlığı nedeniyle önemli bir gereksinimdir. Şekil 5.1’de örnek bir proje ekibi organizasyon şeması gösterilmiştir.



Şekil 5.1 Proje Ekibi Organizasyon Şeması

5.2.2 Yatırım Proje Yol Haritası Oluşturulması

Proje yol haritası yatırım proje süresi boyunca sorumlulukları ve yetkileri belirler ayrıca her bir projenin verilen tarih aralıklarına göre sistematik bir şekilde başlanması ve tamamlanmasını amaçlar. Proje yol haritasında görevler ve sorumluluklar bağlı olunan yetkililer açıkça belirtilmiştir. Proje süresi boyunca belirtilen tarihlere sadık kalınmaya çalışılır ve belirtilen tarihleri aşan durumlarda proje tekrardan düzenlenir. Proje iş planı üzerinden üst yönetime belirli aralıklarla proje durum raporu sunulur. Şekil 5.2’de örnek proje yol haritası gösterilmiştir.



Şekil 5.2 Proje Yol Haritası

5.3. İlk Yatırım Maliyetleri

İlk yatırım maliyetleri ihtiyaç analizinden sonra ortaya çıkmaya başlar ve ilk yatırım maliyetleri üzerine yatırımcı ile görüşmeler devam eder. İhtiyaç analizi ve ilk yatırım maliyetleri ortaya çıkarken bilgi teknolojileri yöneticisi bu süreçte danışmanlardan destek alır.

Bilgi teknolojileri uzmanlık gerektiren ve teknik bir konu olduğundan çoğu zaman bilgi teknolojileri çalışanları ve yöneticileri konunun uzmanlarından destek almaktadır.

Örneğin sunucu seçimi yapılırken sunucu alanındaki uzmanlar ile görüşmelerde bulunur bu sürede bir kaç marka ile ayrı ayrı görüşülüp genellikle fiyat ve performans açısından en uygunu hangisi ise ona göre bir tercih yapılır. İlk yatırım maliyetleri son maliyetler kesinlikle değildir kurulum sürecinde çıkabilecek ekstra maliyetlerde ilk yatırım maliyetleri kapsamına girer.

5.4 Treyler Şirketi (Şirket 1) İlk Yatırım Maliyetleri

Firmanın Sakarya/Akyazı yerleşkesinde toplamda 98000 m2 alana kuracağı fabrika için tüm bilgi sistemleri altyapısı ve bilgi sistemleri kurulumu gerçekleştirilmek üzere 05.04.2012 yılında bir yatırım projesi başlatılmış olup 05.10.2012 tarihinde sistem devreye alınmıştır. Proje bünyesinde sunucu sistemleri, depolama sistemleri, ağ sistemleri, güvenlik duvarı, lisanslama, kablolama, cctv sistemleri, santral sistemleri, son kullanıcı ekipmanları yatırım projesinde yer almıştır. Yatırım projesinde firma gereklilikleri ve ihtiyaçlar analiz edildikten sonra tüm sistemler en uygun kalite ve en uygun fiyat mantığıyla hareketle işlenmiştir. Üretim yapan bir fabrikada kullanılacak bilgi sistemleri altyapı cihazlarının öncelikle piyasada kendini kanıtlamış olmasına ardından servis ağının gücüne dikkat edilmiştir. Örneğin x markası depolama ünitesi y markasından daha uygun olsun ve bilgi sistemleri yöneticisi y markasını seçmiş olduğunu varsayalım y markası herhangi bir arıza anında şirkete destek hizmetleri veremez ise bu üretim aksamasına ve daha büyük maliyetlere sebep olacaktır. Ayrıca müşterilere zamanında teslim edilemeyen ürünler firma itibarını düşüreceğinden telif edilemeyen maliyetler ortaya çıkabilir. Bu sebeple ilk yatırım maliyetlerinde kar amaçlı seçilen bilgi teknolojileri altyapı ürünleri uzun dönemde bilgi teknolojileri yöneticisine çok sorunlar çıkaracak ve işletmesi yönetilemeyen ürünler daha büyük maliyetlere sebep olacaktır. Öncelikle firmanın ihtiyaç analizi ile yatırım süreci başlamıştır. Tablo 5.2’de treyler firması ihtiyaç analizi tablosu gösterilmiştir.

Tablo 5.2 Treyler Firması İhtiyaç Analizi

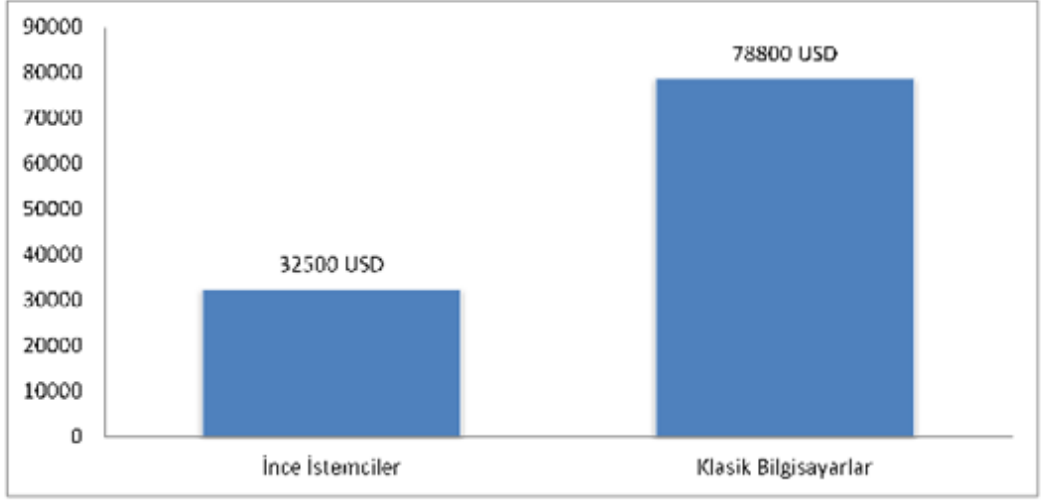
Bilgi Teknolojileri Altyapısı "Treyler" İşletmesi Yatırım İhtiyaç Analizi		
	Mevcut	Planlanan(Gelecek 5 Yıl)
Çalışanlar		
	200	250
Kullanıcılar		
Windows Kullanıcı Adedi	80	120
Mac Kullanıcı Adedi	0	0
Notebook Kullanıcı Adedi	7	17
İş İstasyonu	6	10
Sunucu		
Toplam Sunucu Adedi	8	20
Linux	0	0
Windows	8	20
Anahtarlama Cihazları		
Kenar Anahtarlama Cihaz Adedi	8	10
Kablosuz Anahtarlama Cihaz Adedi	17	20
Kablolu Uç Sayısı	200	500
Network Erişim Hızı	1Gbps	1Gbps
Yazıcılar		
Yazıcı Adedi	10	17
Lisanslar		
Windows Xp	0	0
Windows 7	80	100
Windows 10	0	0
Office 2007/2008/2010/365	10	100
Ansys	1	1
Autodesk	8	10
Güvenlik Kamera Sistemi		
Kamera Adedi	89	89
Kayıt Gün Sayısı	30	30
Güvenlik Duvarı		
VPN Kullanıcı İhtiyacı	10	20
İletişim		
İnternet Hızı Bandwith	10	20
İnternet Yedekliliği İsteniyormu	hayır	hayır
Santral Kullanıcı Adedi	63	100
Ses Kayıt İhtiyacı	evet	evet

İhtiyaç analizinde görüleceği üzere toplamda 200 çalışanı olacak firmada ilk etapta 80 bilgisayar kullanıcısı olacaktır daha sonra bu kullanıcılar büyüme planları çerçevesinde 120 kullanıcıya kadar çıkabilecektir. Dizüstü bilgisayar kullanıcısı 7 olacak araştırma geliştirme departmanında treyler çiziminde “autocad” çizim ürünleri kullanacak iş istasyonu sayısı 6 dır. Ayrıca 1 adet çarpma testlerinde kullanılacak iş istasyonuna ihtiyaç vardır. Toplam sunucu adedi 8 olarak belirlenmiş bu sunucular her firmada olması gereken ;

- Active Directory sunucu
- DHCP sunucu
- Exchange Mail Sunucu
- Dosya Paylaşım Sunucusu
- 2 adet uygulama
- 2 adet veri tabanı

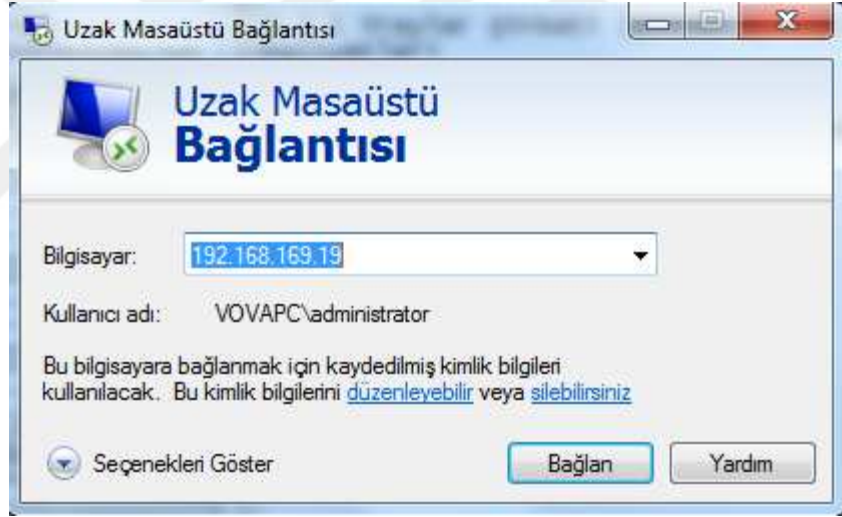
Sunucular olarak planlanmıştır. Kenar anahtarlama cihazları 8 adet 24 port toplamda 192 uç olarak tespit edilmiştir. Tüm bu süreçte ihtiyaç analizi bilgi teknolojileri yöneticisi, firma yetkilileri ve sistem danışmanları ile belirli periyotlarda görüşülüp ortaya çıkan ortak kararlar doğrultusunda ve yapılan ölçümlerle belirlenmiştir.

Sunucu tarafında “Uzak Masaüstü Sunucu Lisanslama” yöntemiyle firmadaki son kullanıcıların “İnce İstemciler” kullanarak “Uzak Masaüstü Bağlantı Arayüz Programı (RDP)” sayesinde bilgisayarlarında hiçbir veri tutmadan tüm kaynakların sunucu tarafından paylaşılıp son kullanıcıya ekran görüntüsünün iletilmesi sağlanmıştır. Şekil 5.4’de örnek RDP bağlantı arayüz ekranı gösterilmiştir. Böylelikle 100 kullanıcı için işletim sistemi maliyetleri sıfıra inmiş, normal masaüstü bilgisayarlara göre daha ucuz olan ince istemcilerle hem fiyat tasarrufu sağlanmış hem merkezi yapı oluşturulmuştur ayrıca normal masaüstü bilgisayarların kullanacağı enerji miktarında ince istemciler 5 kata kadar daha az enerji ihtiyacı ile tasarruf sağlanmıştır. Şekil 5.3’de ince istemciler ve masaüstü bilgisayarlar arasındaki fiyat karşılaştırması gösterilmektedir.



- ** 100 Adet için Fiyatlardır
- ** 100 Adet için fark 46300 USD'dir

Şekil 5.3 Treyler Firması Masaüstü ve İnce İstemci Karşılaştırma



Şekil 5.4 Uzak Masaüstü Bağlantısı Kullanıcı Ekranı (RDP)

Yine sunucu tarafında kullanılan sunucu sanallaştırma yöntemiyle alınan Microsoft'un ürünü olan "Veri Merkezi" sunucu lisansı ile kullanılan işlemci ye göre lisanslama yapılmış olup sınırsız sayıda (sunucu özelliklerinin desteklediği) sunucuyu kurmak ve kullanmak mümkün olmuştur. Tablo 5.2'deki ihtiyaç analizine göre firmanın ilk etapta 8 sunucuya ihtiyacı vardır. Eğer sunucu sanallaştırma yapılmamış olsaydı 8 adet farklı fiziksel sunucu sistem odasında barındırılacak ve 8 adet ayrı Microsoft lisansı ile lisans maliyetleri ortaya çıkacaktır. Ancak sunucu sanallaştırma ile bir adet fiziksel server üzerine serverın desteklediği sınırsız sayıda sunucu konumlandırmak mümkün hale gelmektedir.

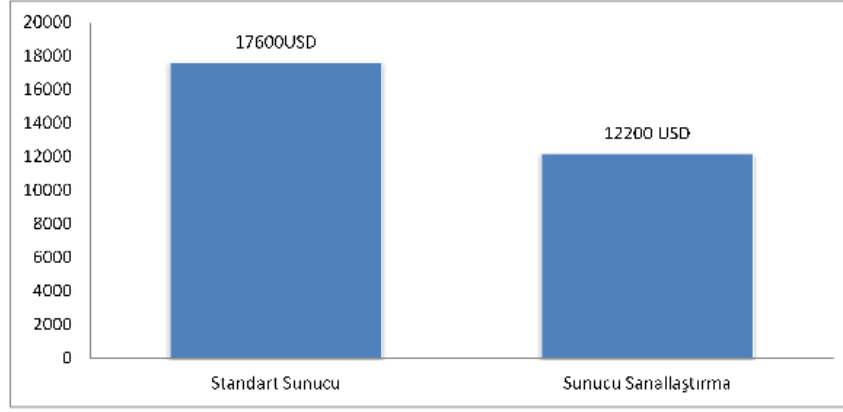
Şekil 5.5'de görüleceği üzere 16 çekirdekli bir sunucu için 1 adet data center lisans fiyatı 6155\$ olmaktadır ve bunun üzerine sınırsız sayıda istenilen zamanda sunucu eklemek mümkündür. Standart sunucu lisans fiyatı ise 882\$'dır. Eğer sunucu sanallaştırma kullanılsaydı Tablo 5.2'deki firmanın ihtiyaç analizine göre 8 adet sunucu $8 \times 882 = 7056$ \$'a mal olacak firmanın gelecek büyüme planlarında hesaplanan 20 sunucu için bu rakam $20 \times 882 = 17640$ \$ a ulaşacaktı.

Windows Server 2016 sürümü	Şunlar için idealdir:	Lisanslama modeli	CAL gereksinimleri*	Open NL ERP Fiyatlandırması (ABD Doları)**
Veri merkezi**	Yüksek ölçüde sanallaştırılmış ve yazılımla tanımlanmış veri merkezi ortamları	Çekirdek tabanlı	Windows Server CAL	\$6,155
Standard**	Düşük yoğunluklu veya sanallaştırılmamış ortamlar	Çekirdek tabanlı	Windows Server CAL	\$882
Essentials	En fazla 25 kullanıcıya ve 50 cihaza sahip olan küçük	Özel sunucular (sunucu lisansı)	CAL gerekmez	\$501

Şekil 5.5 Windows Sunucu Lisans Karşılaştırma (Kaynak:Microsoft, 2017)

Şekil 5.6'daki veriler ışığında sunucu sanallaştırma ile kullanılan sunucu miktarı arttıkça lisans maliyetlerinin standart lisanslara göre düştüğü 20 sunucu için farkın 5400USD olduğu görülmektedir. Veri merkezi için iki adet sunucu üzerine iki adet ayrı veri merkezi lisansı alınmıştır. Bunun sebebi sunucu yedekliliğinin sağlanmasıdır. Herhangi bir sunucu arıza durumunda sunucular üzerindeki servisler otomatik senkronizasyon yöntemiyle birbirlerine geçiş yapabileceklerdir. Ayrıca tek standart sunucu lisansı için tek fiziksel sunucu kullanımı ile sistem odasında sekiz adet sunucu barındırılacak ve veri merkezi lisanslamanın tek bir fiziksel sunucu üzerinde yaptığı işlemi 8 adet ayrı sunucu üzerinde yapmak zorunda kalınacaktı. Sunucu arızası durumdan o sunucu üzerindeki servis duracaktır ve yedeklilik olmayacaktır. Tek bir fiziksel sunucu üzerine kurulu standart Windows sunucusunda birden çok servis çalıştırılabilmektedir ancak bunun yanında sunucuda bir problem olduğunda tüm servislerin durması dolayısıyla işletmenin durması gibi bir konu söz konusudur ki bu önerilmez önerilen bir fiziksel sunucu üzerinde bir hizmetin çalıştırılmasıdır. Böylelikle 8 fiziksel sunucunun yapacağı işi tek bir fiziksel sunucu üzerinde yaparak enerji, yer maliyetlerinden tasarruf sağlanmış oldu bakım ve yönetim daha optimal seviyelere gelmiştir.

STANDART SUNUCU İLE VERİ MERKEZİ SUNUCU LİSANSI KARŞILAŞTIRMA



- ** 20 Adet Sunucu İçin Fiyatlardır.
- ** Windows Standart Sunucu ve Veri Merkezi Sunucu Karşılaştırmasıdır.
- ** Fiyatlara KDV dahil değildir.

Şekil 5.6 Treyley Firması Standart Sunucu İle Veri Merkezi Sunucu Lisansı

Ağ cihazları tarafında fabrika ortamındaki ve fabrika dışındaki toz ve diğer etmenlerin fazla olduğu görüldü bu sebeple seçilecek ağ cihazı ürünlerinin piyasada kendini kanıtlamış ve dış etmenlere dayanıklı olan endüstriyel ürünler olmasına özen gösterildi. Ağ cihazları fabrika içerisine konumlandırılırken öncelikle çizimler üzerinde ölçümler yapılmış olup bu ölçümlerde;

Kablolu Anahtarlama Cihazları için;

- Üzerlerine takılacak Cat6 kablolarının izin verdiği en yüksek veri uzunluğu olan 100 metre alana hizmet etmesi
 - Köşe anahtarlama cihazları arasında fiber kablolanmanın kullanılması
 - Köşe anahtarlama cihazlarının konumlarının tüm fabrika alanını kapsayacak şekilde yerleştirilmesi
- hususlarına dikkat edildi.

Kablosuz Anahtarlama Cihazları İçin;

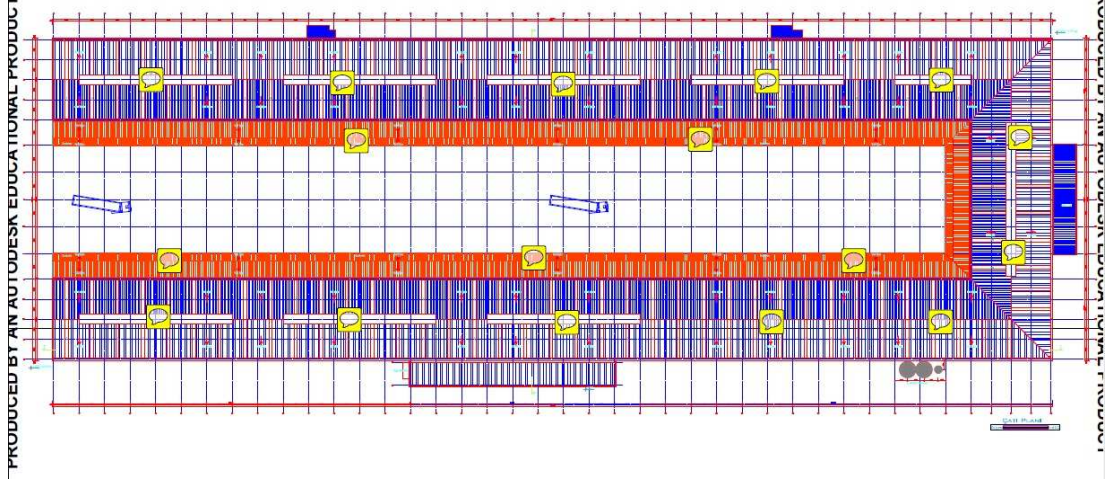
- Dış ortama uygun ürünlerin olması
 - Fabrikadaki alanda çekimsiz yer bırakmaması
- hususlarına dikkat edildi.

Şekil 5.7 ve Şekil 5.8'de görüleceği üzere toplamda 17 adet kablosuz anahtarlama cihazı ve 7 adet köşe kablolu anahtarlama cihazı kabinet konumlandırılmıştır. Kablolu anahtarlama cihazları sistem odasından gelen fiber

kablolar ile omurga anahtarlama cihazı üzerinde birleştirilmektedir. Bu yapıda sistem odasından fiber kablolama ile köşe anahtarlama cihazlarına gidilerek her bir köşe anahtarlama cihazının 1Gb/Ps ağ hızında hizmet vermesi sağlanmıştır. Diğer bir yöntem olan cat6 kablolama ile köşe anahtarlama cihazlarına gidilseydi hem hız 100mb'a düşecekti hem de cat6 data kablosunun en yüksek veri iletme uzunluğunun 100 metre olması nedeniyle her bir köşe anahtarlama cihazından diğerine atlama yapılması gerekecekti. Herhangi bir köşe anahtarlama cihazı bozulduğunda mevcut yapı tümünden etkilenenecekti. Fiber kablolama ile 2km'ye varan veri uzunluğu sayesinde tüm köşe anahtarlama cihazlarına omurga anahtarlama cihazından direk ulaşıldı ve herhangi bir köşe anahtarlama cihazının arıza durumunda sadece o köşe anahtarlama cihazına bağlı olan kısmın etkilenmesi ile tüm yapının çalışabilirliği sağlandı. Bu yapı yapboz mantığıyla oluşturuldu omurga anahtarlama cihazından çıkan fiber kablolar yapılan ölçümler ile fabrika içerisindeki data kabinet alanlarına ulaştırıldı ve her bir kabinetin içerisine birden fazla köşe anahtarlama cihazı konumlandırılabilir hale getirildi. Böylelikle fabrikanın herhangi bir yerinde yeni bir köşe anahtarlama cihazı alınarak port sayısı kolayca artırılabilir. Yine bu yapboz modeli mantığıyla oluşturulan ağ yapısında omurga anahtarlama cihazı da yedeklenerek omurga anahtarlama cihazında oluşan problem anında yedek omurga anahtarlama cihazı üzerinden sistemin durmaması sağlanmıştır.



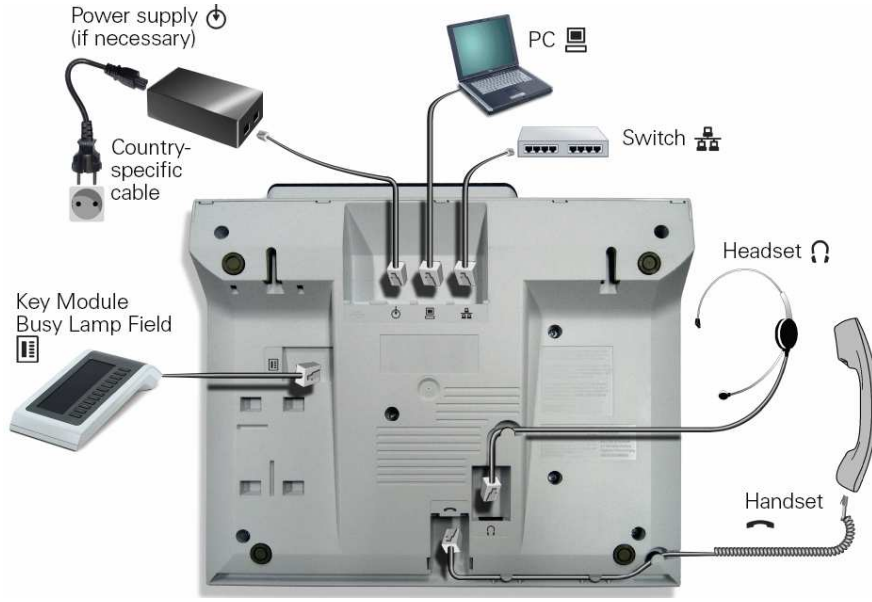
Şekil 5.7 Treyley Firması İç Anahtarlama Cihazı Yerleşim Düzeni



Şekil 5.8 Treyley Firması Kablosuz Anahtarlama Cihazı Yerleşim Düzeni

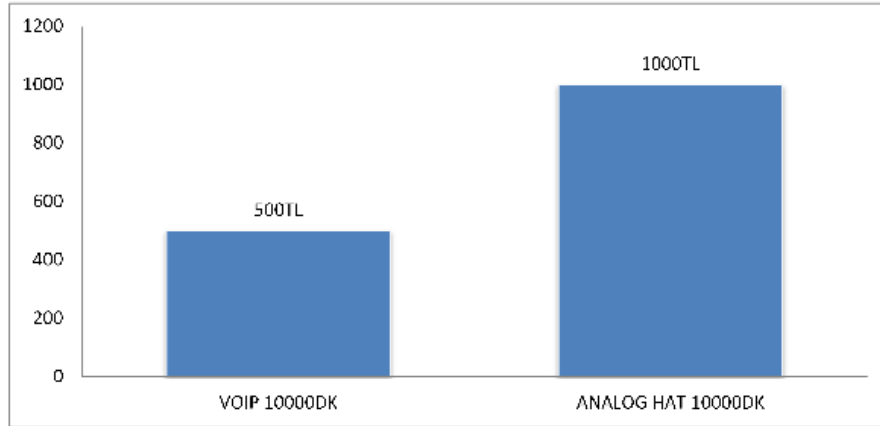
Firmanın ağ altyapısı 2 adet omurga anahtarlama cihazı, 17 kablosuz anahtarlama cihazı, 8 adet köşe anahtarlama cihazı, 1 adet asa firewall olmak üzere 89300 Amerikan Doları olarak tamamlanmıştır. Firmandaki omurga anahtarlama cihazının yedekliliği, 10Gb/ps fiber altyapı ve herhangi bir arıza halinde köşe anahtarlama cihazlarının yapboz şeklinde yeniden konumlandırılabilmesi ve sadece sorun çıkan köşe anahtarlama cihazındaki istemcilerin etkileneceği yapı oluşturularak oluşabilecek üretim aksaklıklarının önüne geçilmiştir. Ayrıca köşe anahtarlama cihazları arasında fiber atlama ile cat6 kablolama maliyetlerinden kar sağlanmıştır. Fiber yapısı olmasaydı köşe anahtarlama cihazları arasındaki atlama için 1,3 km fazladan cat6 kablolama maliyetine katlanması gerektirdir. Veri hızı 100Mb/ps düşecek, anahtarlama cihazı üzerinden enerji iletiminde sıkıntılar yaşanabilecekti.

Yine iletişim sistemi olarak seçilen ip tabanlı santral sisteminde kullanılan telefonlar cat6 kablolama üzerinden iletişim sağladığından analog telefonlara göre ekstra telefon kablosu çekmeden mevcut köşe anahtarlama cihazları ve kabloları üzerinden iletişim sağlayabileceklerdir. Ayrıca seçilen telefon modellerinde bulunan anahtarlama özelliği sayesinde tek bir cat6 kablosu üzerinden hem bilgisayarın hem de telefonun iletişimi sağlanmış olacaktır. Analog sistem telefon yapısında her bir telefon için ayrıca rj11 kablo çekilmesi sağlanması gerektirdi. Toplam telefon uç sayısı kadar kablonun bulunduğu konumdan sistem odasındaki santrale ulaştırılması ve sonlandırılması gerekecekti ki; bu yapıyı hem yönetmek hem de işletmesini sağlamak oldukça güç bir hal alacaktı. Şekil 5.9'da örnek anahtarlama özelliği bulunan telefon modeli gösterilmiştir.



Şekil 5.9 Siemens Openstage 40HFA Anahtarlama Özelliği

VOIP (internet üzerinden ses görüşmesi) de destekleyen santral yapısı sayesinde mevcut internet altyapısı üzerinden ses hizmeti sağlanabilmektedir. Firmanın ihtiyacı olan 10 kanallık bir yapı düşünüldüğünde VOIP ve analog hat karşılaştırılması Şekil 5.10'daki gibidir.



- ** 10 Adet için Fiyatlardır.
- ** 10 Adet için fark aylık 500TL.
- ** Bu Rakamlara KDV, ÖİV Dahil Değildir.

Şekil 5.10 VOIP ve Analog Hat Maliyetleri Karşılaştırma

Aylık maliyetlerin yarı yarıya düştüğünü görebilmekteyiz. Ayrıca bakır kablo organizasyonu ve kapladığı alan bakımından VOIP sistem daha avantajlıdır. VOIP sistemde kanal sayısı sınırlaması olmayıp istenilen kanal sayısı ücretsiz sağlanabilmektedir. Yapı büyüdükçe kanal sayısı arttıkça karlılık oranı artacak aylık maliyetlerden tasarruflar sağlanmış olacaktır.

CCTV sistemlerinde 52 adet 1.3 mp kamera 2 adet 16TB kamera kayıt cihazı ve bunların yanında aksesuarlar kullanılmıştır. Kamera sistemlerinde ip tabanlı kamera sistemleri kullanılarak analog kamera için çekilmesi gereken kablo maliyetlerinden ve köşe anahtarlama cihazlarından tasarruf sağlanmıştır. Mevcut köşe anahtarlama cihazlarına bağlanan kameralar 10Gb/Ps ağ altyapısı sayesinde yüksek hızda görüntü aktarımına izin vermiştir.

Firewall tarafında güvenlik gereksinimleri ve dayanıklılık servis ağı ön planda tutularak Cisco Asa 5520 model tercih edilmiştir. Ayrıca köşe anahtarlama cihaz markası olan bu model dünya üzerinde kendini ispatlamış ağ cihazları hususunda lider markadır. Bu cihazların endüstriyel cihazlar olması bu yatırımı bir kere yaptığınızda teknolojik gelişmelere bağlı olarak en az 5 yıl süreyle kullanılabilir cihazlardır.

5.5 Etiket Şirketi (Şirket 2) İlk Yatırım Maliyetleri

Firmanın İstanbul yerleşkesinde mevcut binasının yetmemesi üzerine büyüme planları çerçevesinde yine İstanbul'da toplamda 13750m2 alana kurulu merkez ofis alanlarının ve üretim fabrikasının kurulmasını amaçlayan bir taşınma projesi bulunmaktadır. Bu taşınma projesi ile birlikte firma teknoloji yatırımına gitmiş taşınacağı yeni binasında bilgi işlem altyapı ve ekipmanlarının da çağa uygun olarak yeniden konumlandırılması amaçlanmıştır. Proje ilk devreye alındığında firmanın 2001 yılında ilk faaliyete başladığı andan 2015 yılındaki taşıma ve büyüme planlarına kadar bir bilgi işlem departmanının bulunmaması ve dolayısıyla bilgi işlemden sorumlu profesyonel birinin olamaması vesilesiyle bilgi teknolojilerinin altyapısının doğru bir şekilde dizayn edilmediği görülmüş, mevcut yapıdaki sunucu ve depolama ürünlerinin eski olduğu görülmüş ve yaklaşık 4 aylık bir analiz süreci başlatılmıştır. İhtiyaç analizi sonucunda tablo 5.3'deki verilere ulaşılmıştır. Firmanın dünya üzerinde 21 üretim fabrikası, 64 satış ofisi ve 5 ürün geliştirme departmanının bulunması merkez bilgi işlem ve yatırımcının Hong Kong'ta bulunması vesilesiyle tüm çalışmalar yurtdışı ofisi ile birlikte görüşülerek ilerlemiştir.

Firma yapısının teknolojik dönüşüme desteği, merakı ve farkındalığı bilgi teknolojileri yatırımlarının yapılması hususunda yatırımcı ve bilgi teknolojileri yönetmeni arasında uyum bulunmaktadır. Firma özellikle ürettiği RFID (Radyo Frekanslı Tanımlama) etiketleriyle ve bu etiketlerin yanında sunduğu yazılım,

donanım ürünleriyle birlikte müşterilerine sunduğu teknolojiyi kullanan ve üreten bir yapıdadır. Bu sebeple teknolojik dönüşüm bilgi teknolojileri altyapısının dönüşümü ile başlatılmıştır. Tablo 5.3’de etiket firması ihtiyaç analizi gösterilmiştir.

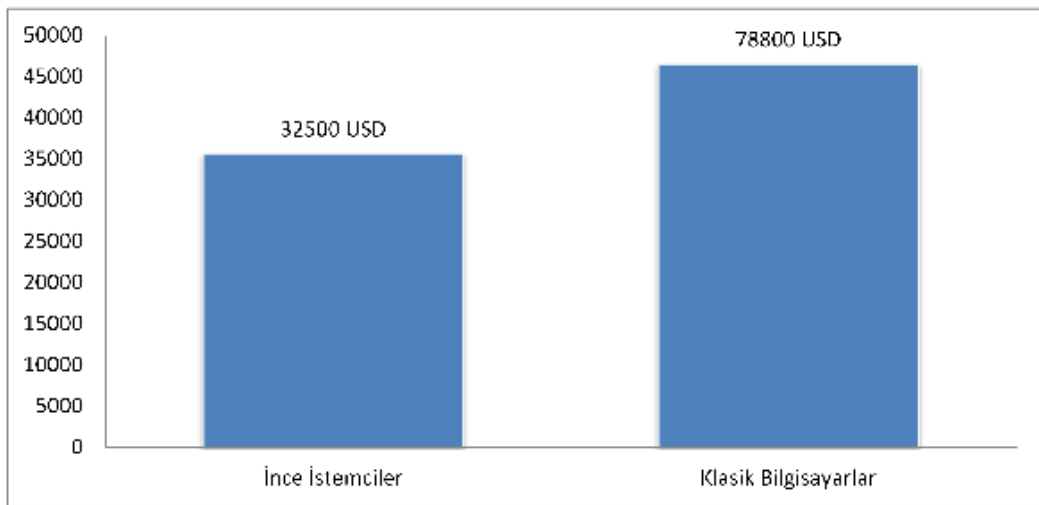
Tablo 5.3 Etiket Firması İhtiyaç Analizi

Bilgi Teknolojileri Altyapısı "Etiket" İşletmesi Yatırım İhtiyaç Analizi		
	Mevcut	Planlanan(Gelecek 5 Yıl)
Çalışanlar		
	176	190
Kullanıcılar		
Windows Kullanıcı Adedi	76	100
Mac Kullanıcı Adedi	5	10
Notebook Kullanıcı Adedi	15	20
Sunucu		
Toplam Sunucu Adedi	5	20
Linux	1	2
Windows	4	18
Anahtarlama Cihazları		
Kenar Anahtarlama Cihaz Adedi	7	17
Kablosuz Anahtarlama Cihaz Adedi	8	18
Kablolu Uç Sayısı	200	500
Network Erişim Hızı	100mbps	1Gbps
Yazıcılar		
Yazıcı Adedi	10	25
Lisanslar		
Windows Xp	10	0
Windows 7	70	10
Windows 10	6	100
Office 2007/2008/2010/365	76	100
Adobe Creative Cloud	5	8
Güvenlik Kamera Sistemi		
Kamera Adedi	30	56
Kayıt Gün Sayısı	15	32
Güvenlik Duvarı		
VPN Kullanıcı İhtiyacı	0	20
İletişim		
İnternet Hızı Bandwith	15	20
İnternet Yedekliliği İsteniyormu	evet	evet
Santral Kullanıcı Adedi	60	100
Ses Kayıt İhtiyacı	evet	evet

Tablo 5.3'deki ihtiyaç analizinden görüleceği üzere firmada 176 çalışan bulunmaktadır ve 76 Windows kullanıcısı vardır. Hali hazırda firma mevcut binasında 76 adet Windows masaüstü bilgisayar ile çalışmaktadır bu sebeple yeni binada masaüstü sanallaştırma çözümüne gidilmemiştir. Ayrıca gelecek büyüme planları çerçevesinde 24 adet masaüstü bilgisayar hedeflendiğinden ve mevcut

masaüstü bilgisayarlar analiz edildiğinde kullanılan programların çokluğu ve data kapasitelerinin büyüklüğü kullanıcı tarafındaki dataların ve programların sunucu tarafından paylaşılması için büyük yatırımlar meydana getireceğinden son kullanıcı tarafında active directory katılımı ile Windows kullanımı yöntemine gidilmiştir.

Şekil 5.11’de mevcut masaüstü bilgisayarlar ve ince istemci karşılaştırmasında görüldüğü üzere 76 adetlik hali hazırda masaüstü bilgisayar yatırımı ince istemci yatırımı ile değiştirildiğinde aradaki fark 10868\$ olacaktı ancak 76 masaüstü bilgisayar ve 15 dizüstü bilgisayar analiz edildiğinde her biri üzerinde kullanılan programların çokluğu firmaya özel üretim uygulamalarının masaüstü bilgisayarlara göre dizayn edilişi masaüstü sanallaştırma ile ince istemci kullanımına imkan vermemiştir. İnce istemciler gömülü işletim sistemine sahiptir ve gömülü işletim sistemi normal işletim sistemlerine göre özellikleri kısıtlanmış ve kullanıcıya sadece giriş çıkış işlemlerini yapabilecek kadar imkan verir. Firmanın ihtiyaç analizi sürecinde görüldü ki java tabanlı özel üretim programları, exe tabanlı çizim programları, exe tabanlı kalite ve diğer programları masaüstü sanallaştırma ortamlarında istenilen performansı vermemiş hatta bazıları desteklememiştir. Masaüstü sanallaştırmaya gidilseydi 10868\$ görünen ilk yatırım maliyetleri karı ileride bilgi teknolojileri yöneticisinin yönetemeyeceği ve işletemeyeceği bir yapı nedeniyle hiç bir fayda sağlamayacaktı. Hatta süreci tıkayacak kar elde edimi mantığıyla zarar elde edilecekti.

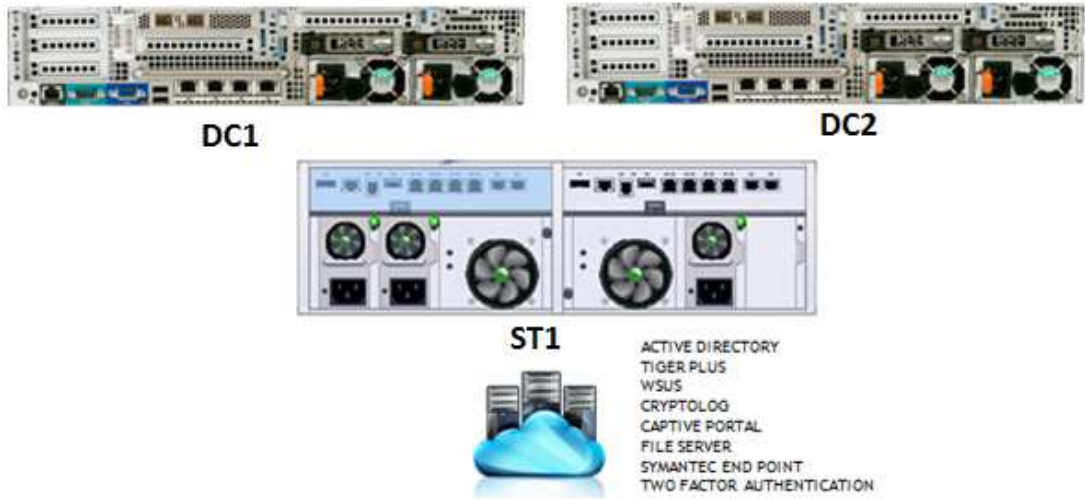


** 76 Adet için Fiyatlardır
** 76 Adet için fark 10868 USD'dir

Şekil 5.11 Etiket Firması Mevcut Masaüstü ve İnce İstemci Karşılaştırma

Sunucu tarafında firmanın 5 adet sunucuya sahip olduğu görülmüş yeni binaya taşındıktan sonra bu sunucular 20 ye çıkmış bu sebeple sunucu sanallaştırmaya gidilmiştir. Firma 5 adet sunucuyu iki adet fiziksel sunucu üzerinde işletmektedir. Bu iki adet fiziksel sunucu birbirinden bağımsız ve yedeksiz çalışmaktadır. Ayrıca fiziksel sunuculardan birindeki hata durumunda 4 adet sunucu hizmet veremez hale gelip işletme hizmetler durmaktadır. Depolama sistemi olarak sunucu üzerindeki diskler kullanılmış veri otomatik veri yedekliliği sağlamadığı görülmüştür. Bu sebeple yeni binada iki adet fiziksel sunucu birbirini yedekleyecek şekilde bir depolama ünitesi üzerinden depolama ünitesi içerisindeki disklerde raid5 yapısıyla 2 disk toleransına kadar tam yedeklilik sağlanmıştır.

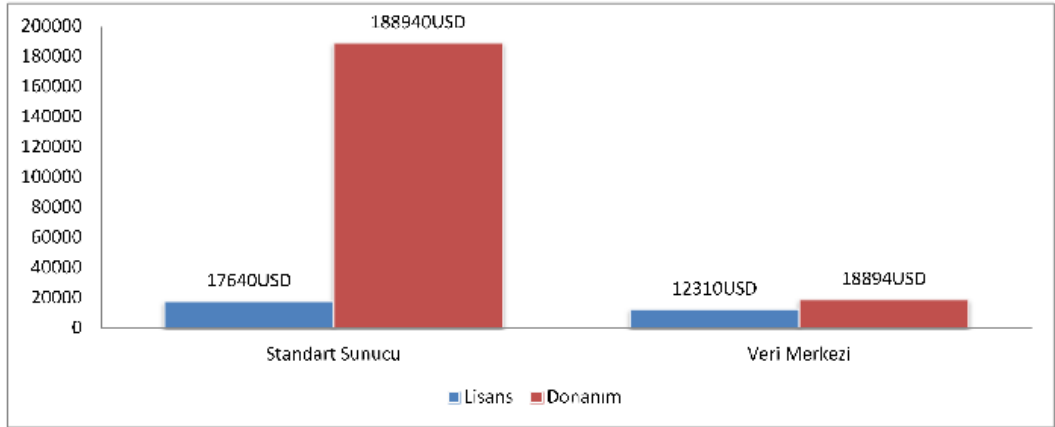
Şekil 5.12'deki yapıda DC1 ve DC2 adlı serverlar birbirleri arasında tam yedekli çalışmaktadır. DC1 deki serverda bir arıza durumu halinde sistem DC1 üzerindeki serverları otomatik olarak DC2'deki serverlara taşıyarak sistemin durmamasını sağlamaktadır. Yine sunucu sanallaştırma yöntemiyle Windows Veri Merkezi sunucu kullanılarak iki sunucu üzerine sınırsız sayıda Windows Sunucu kurulabilmekte ve tam yedekli olacak işletilmektedir. Tüm sunucu ve diğer datalar ST1 isimli veri saklama ortamında bulunmaktadır. ST1 isimli veri saklama ortamı üzerindeki RAID5 disk yapısı sayesinde 2 adet disk arızasına kadar sistemi durdurmadan sorunsuz çalıştırabilmektedir.



Şekil 5.12 Etiket Firması Sunucu Yapısı

Şekil 5.13'de firma standart sunucu sanallaştırma yapmasaydı sunucu tarafında 17640 Amerikan Doları sadece lisans maliyetlerine katlanacaktı. Firma için çalışılan ve testleri yapılan HP DL380 Gen9 sunucu donanım maliyeti bir birim için

9447USD'dir. Sunucu sanallaştırma olmasaydı 20 adet bu sunucudan barındırmak gerekecek donanım maliyeti 188940 Amerikan Dolarlarına kadar çıkacaktı. Bu maliyetlere barındırma yönetim ve enerji tüketim maliyetleri dâhil değildir. 20 adet donanım barındırılmasa 5 adet donanım üzerine 4'er servis kurularak çalıştırılıyordu. Bu sefer 5 adet sunucu barındırılacak donanım maliyeti 47235 Amerikan Doları olacak. Sistemde yedeklilik olmayacak bir sunucuda yaşanacak problemden en az 4 servis birden etkilenecekti. Sunucu sanallaştırmanın avantajları burada ortaya çıkmaktadır.



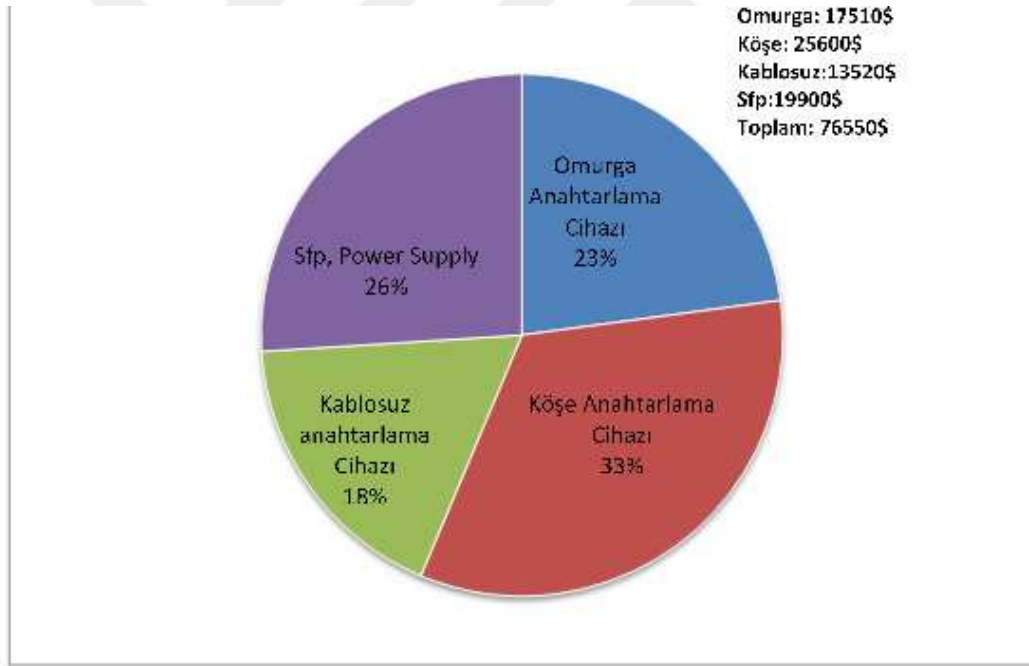
- ** 20 Adet Sunucu İçin Fiyatlardır.
- ** Windows Standart Sunucu ile Veri Merkezi Karşılaştırmasıdır.
- ** Fiyatlara KDV Dahil Değildir.
- ** Lisans Farkı 5330USD.
- ** Donanım Farkı 170046 USD.

Şekil 5.13 Etiket Firması Sunucu Karşılaştırma

Sistemdeki ağ yapısı merkezileştirme mantığı üzerine kurgulanmıştır. İhtiyaç analizi sırasında görüldü ki eski yerleşkelerinde bina içerisinde ihtiyaç olan yerlerde yönetilemeyen köşe anahtarlama cihazları takılı ve bu anahtarlama cihazları sorunlar çıkararak kullanıcıların iletişimleri kesilmektedir. Firmanın yeni yerleşkesinde toplamda 6 kat bulunmaktadır ve her katta birer adet köşe anahtarlama cihazı odası konumlandırılmıştır. Tüm kullanıcı kablo uçları kattaki köşe anahtarlama cihazında sonlandırılmaktadır. Katlardaki köşe anahtarlama cihazları ise fiber kablolar ile 10Gb/Ps hızında merkezi sistem odasındaki omurga köşe anahtarlama cihazı üzerinde toplanarak merkezi bir yapı oluşturulmuştur. Eski yapıda bulunan ihtiyaç yerlerine köşe anahtarlama cihazı sistemine göre hem daha kolay yönetilebilir hem de katlarda bulunan köşe anahtarlama cihazlarının birbirleriyle olan yedekliliği sayesinde herhangi bir köşe anahtarlama cihazındaki arıza durumunda sistem kesilmeden diğerine geçiş sağlanabilecektir. Ayrıca her kattaki kablo uçları o katın

köşe anahtarlama cihazı odasında sonlandırıldığı için kablolama maliyetlerinden tasarruf sağlanmıştır.

Şekil 5.14'de görüleceği üzere firmanın ağ yapısı 1 adet omurga, 7 adet köşe, 16 adet kablosuz anahtarlama cihazları üzerine yapılandırılmış olup bu yapılandırma sayesinde tamamıyla merkezi yönetim sağlanmış. Tüm yapı ağ üzerinden kontrol edilebilmekte bakım maliyetleri ve fazladan personel maliyetlerinden bu şekilde tasarruf sağlanmaktadır. Yapı tüm firmayı hem kablolu hem de kablosuz kapsama alanına alabilirken firma içerisindeki üretim hattı ve operatör yer değişimleri için en uygun yapıdır. Her katta bulunan köşe anahtarlama cihazları sayesinde kablo uçları buldukları katlarda istedikleri alanlara tekrardan konumlandırılabilir. İlk yatırım maliyeti liste fiyatı üzerinden 76550 Amerikan Doları gözükse de firmanın büyüme planları ve teknolojik gelişmeler düşünüldüğünde 5 yıllık bir sürede değişiklik yapılmayacak bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır.

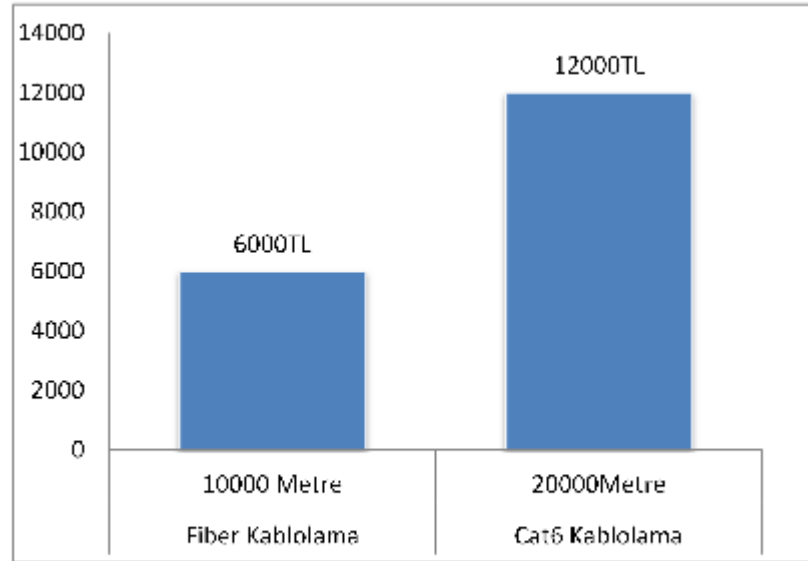


- ** Fiyatlar Amerikan Doları Cinsindedir
- ** Fiyatlara Kdv Dahil Değildir
- ** Ürünler Avaya Marka 2015 Yılına Ait Liste Fiyatıdır
- ** Ürünler Avaya Marka 1 Adet Omurga 7 Adet Köşe 16 Adet Kablosuz Anahtarlama cihazı olarak hesaplanmıştır.

Şekil 5.14 Etiket Firması Ağ Ürünleri Maliyet Grafiği

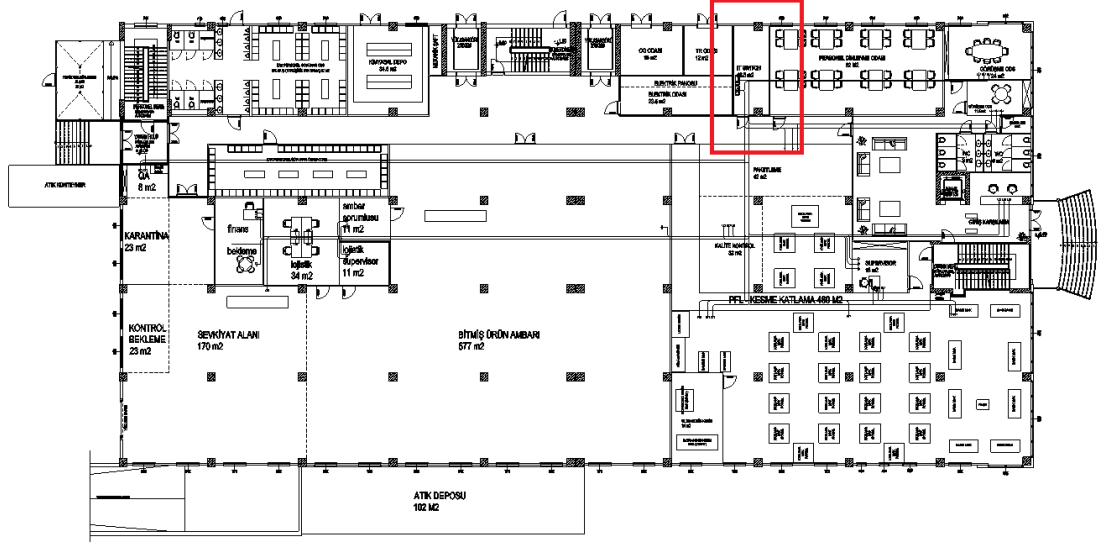
Ayrıca son kullanıcı ve cihazlardaki cat6 kablo yapısı bulunduğu katın köşe anahtarlama cihazı yerine merkezi sistem odasındaki köşe anahtarlama cihazında

sonlandırılıysaydı 6 kat bulunan yerleşkede her bir kat için Cat6 metrajları artacaktı. Ayrıca cat6 kablolama sistemleri 100 metreye kadar sağlıklı veri iletimi sağlayabiliyorken fiber kablolar 2 km'ye kadar sağlıklı veri iletimi sağlayabilmektedir. Cat 6 kablonun metre fiyatı 0,60 TL iken 4 kılıklı fiber kablo fiyatı 3,75 TL'dir. İşletmede toplamda 200 adet kablo sonlandırılmıştır her bir kattaki köşe anahtarlama cihazı odasında sonlandırıldığından ortalama 50 metre kablo çekilmişken sistem odasında sonlandırılıysaydı ortalama her bir uç için 100 metre kablo çekilmesi gerekecekti. Bu sistemle hem kablolama maliyetleri yarı yarıya düşürülmüşken hem de yüksek hızlı merkezi bir yapı sağlanmıştır. Ayrıca fiber yapı ile 10g'lik veri hızı anahtarlama cihazları arasında sağlanmış oldu. İleriye yönelik yeni kablo çekim ve yer değiştirme durumlarında yapboz şekline benzer yapı sayesinde katta bulunan anahtarlama cihazına uç sonlandırıp sistem odasına inmeden süreç tamamlanabilir haldedir. Şekil 5.15 'de fiber ve cat6 kablolama maliyet karşılaştırması, Şekil 5.16'de firmanın sistem odası yerleşim yeri gösterilmiştir.



** İşçilik ve diğer ücretler dahil değildir.

Şekil 5.15 Cat6 Kablolama Yapısı Ve Fiber Yapısı İle Cat6 Maliyetleri Düşümü



Şekil 5.16 Etiket Firması Sistem Odası ve Köşe Anahtarlama Cihazı Odası

İşletmenin eski yerleşkesinde yapılan analizlerde analog telefonu kullanıldığı görüldü yeni yerleşkesinde cat6 kablolar üzerinde çalışabilen ip tabanlı santral ve ses sistemleri çözümleri tercih edildi. Telefonlar anahtarlama özelliği olduğundan tek bir Cat6 kablosu üzerinden hem bilgisayara hem de telefona veri iletişimi sağlanabildi. Böylelikle işletmede ayrıca telefon kablosu (rj11) sonlandırma ve konumlandırma işlemi olmamıştır. Rj11 kablosunun metre maliyeti 0,46TL'dir. Ayrıca rj11'li sistemlerde bu sistemlerin sonlandırılacağı alandaki soket maliyetleri ve kabinet maliyetlerini de sıfıra indirmiş olduk. Şekil 5.17'de firmada kullanılan masaüstü telefonların anahtarlama özelliği yapısı gösterilmiştir.



Şekil 5.17 LG Ericsson LIP 9002 Masa Telefonu Anahtarlama Özelliği

Yine işletmenin eski yerleşkesinde analog santral üzerinden analog hatlarla hizmet sağlanmaktaydı analog hatlar bakır kablolar üzerinden iletişim sağlayan ve enerjisini şebeke tarafından karşılayan bir yapıdır. Yeni yerleşkede internet üzerinden ses taşıma (VOIP) sistemi kullanılarak internet üzerinden ses trafiği taşınmış oldu eski sistemde 10 adet analog hat ile aylık 1500TL ye varan iletişim giderleri voip üzerinde 10000 dakika her yöne aylık 500TL ye gelmiş oldu.

İletişim tarafında firmanın hem üretim alanında kullandığı programların iletişiminin kesilmemesi hem de voip sisteminin herhangi bir kesintiye uğramaması adına 20mb metro internet hizmetinin yanında 20mb radyo frekansı üzerinden yedeklilik sağlanarak herhangi bir şekilde kablo arızalarına karşı internet yedekliliği sağlanmış oldu.

CCTV sistemleri tamamen ip tabanlı olup mevcut anahtarlama cihazlarının desteklediği 10g ağ yapısı üzerinden sistem odasındaki kayıt sistemine aktarılmaktadır. Böylelikle 56 adet 1.3mp kamera ucu için gerekli olan 3 adet 24 port köşe anahtarlama cihazı maliyetlerinden tasarruf sağlanmıştır. Bu rakam firma için düşünülen Avaya Marka 3549 GTS model anahtarlama cihazı için liste fiyatından 10980 Amerikan Dolarına tekabül etmektedir.

Veri depolama olarak işletmenin kullandığı NAS cihazı yerine HP MSA 2040 SAN cihazı tercih edilerek tüm bilgilerin tek bir havuz üzerinde bulundurulması ve

RAID yapısı ile 2 disk toleransına kadar disk arızalarına karşı duyarlı bir yapı oluşturulmuştur. Ayrıca bu yapı üzerinden Microsoft Azure ortamına yapılan yedeklemeler ile tam yedeklilik gerektiği anda yedekten dönebilme özellikleri katılmıştır. Toplam maliyeti 12000 Amerikan Doları olan bu sistem sayesinde veri kayıplarının önüne geçilmeye çalışılmış veri kayıplarının sebep olacağı maliyetler minimize edilmiştir.

5.6 İşletme Maliyetleri

İşletme maliyetleri ilk yatırım tamamladıktan sonraki süreçleri kapsamaktadır. İşletme maliyetleri içerisinde en büyük payı bilgi teknolojileri personeli veya personelleri almaktadır. İşletme maliyetleri bilgi teknolojileri altyapıları tamamlandıktan ve firma altyapı kullanmaya başladıktan sonra ortaya çıkmaktadır.

Firmanın kullandığı ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması), MRP(İmalat Kaynak Planlaması), SAP (Sistem Analiz ve Program geliştirme), Kurumsal Veritabanı, Veri Ambarı, Veri Madenciliği gibi sistemleri var ise bunları yönetmek işletmek ve bakımları için çeşitli kaynaklar ayıracaktır. İşletmenin bilgi işlem giderlerindeki büyük payı "İşletme Maliyetleri" kısmı almaktadır. İlk yatırım maliyetleri işletme maliyetlerine doğrudan etki eden önemli bir süreçtir ilk yatırım maliyetlerinde firmanın düzgün tasarlanmamış ve planlanmayan altyapı sistemi daha sonraki süreçte işletme maliyetlerine eksi yönde büyük etki edecektir. Örneğin firmanın geliştirdiği bir ERP sistemi olsun bu ERP sistemi için bir adet uygulama sunucu bir adette veritabanı sunucuya ihtiyaç vardır. Sunucu sanallaştırmaya gidilmemiş bir yapıda yeni bir sunucu konumlandırma, kurulum ve bakım giderleri oluşacaktı. Sunucu sanallaştırma ile dakikalar içerisinde yeni bir sunucu ve donanım kaynakları atanabilmektedir. Ayrıca sunucu konumlandırma ve ek işletme giderleri sıfır olacaktır. Yine ERP sistemi üzerinden örnek vererek ağ yapısı merkezileştirilmemiş ve 1Gb/ps hızlarda olmayan sistemlerde veri hızındaki kesilmeler ve yavaşlıktan dolayı ERP programı işletme içerisinde istenilen verimde kullanılamayacak hatta kesintiye uğrayacaktı. İnternet yedekliliğinin olmaması, güvenlik sistemlerinin doğru konumlandırılmaması, doğru konumlandırılmamış sistem odası gibi tüm bilgi teknolojileri altyapı süreçleri eksi yönde domino etkisi oluşturacak işletme maliyetlerine olumsuz yönde etki edecektir.

Merkezileştirilmemiş yönetimi merkezi olarak sağlanamayan bilgi teknolojileri altyapı sistemleri bakım ve yönetim için daha fazla personel ihtiyacı ortaya çıkaracak merkezi sistemde barındırılan personelin iki katı ile yönetim sağlanacaktır.

Tablo 5.4’de Türkiye İstatistik Kurumu 2014 araştırma sonuçlarına göre ortalama bir bilgi teknolojisi yöneticisi 6153TL brüt rakama işletme maliyeti vardır. Bu rakam özel uzmanlık gerektiren SAP geliştiricileri alanında 6000TL brüt civarındayken diğer ERP ve MRP program geliştiricilerinde 5000TL brütlere gelmektedir.

Tablo 5.4 Bilgi Teknolojileri Çalışanları Aylık Ortalama Brüt Ücret

Meslek ana grubu ve ekonomik faaliyete göre aylık ortalama brüt ücret, 2010, 2014 ⁽¹⁾ (TL)								(TL)		
Monthly average gross wage by major occupational group and economic activity, 2010, 2014 ⁽¹⁾										
Meslek ana grubu (ISCO, 08)								Major occupational group (ISCO, 08)		
Ekonomik faaliyet (NACE Rev.2) Economic activity (Nace Rev.2)	Toplam Total		Yöneticiler Managers		Profesyonel meslek mensupları Professionals		Teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensupları Technicians and associate professionals			
	2010	2014	2010	2014	2010	2014	2010	2014		
Yıl - Year	Toplam - Total									
Toplam	1 512	2 207	3 710	6 513	2 683	4 524	1 873	2 698		
(J) Bilgi ve iletişim Information and communication	2 845	4 620	6 837	10 022	3 177	6 103	3 010	3 080		

(Kaynak: TUIK, 2014)

Bilgi teknolojileri personeli sürekli gelişen ve değişen teknoloji dünyasında yeniliklere ayak uydurmak ve teknolojiyi takip etmek adına yaşam boyu eğitime tabidir. Bilgi teknolojileri alanında eğitim maliyetleri çoğu zaman işletme tarafından karşılanır. Örneğin Microsoft firması üzerinde online sertifikasyon ve eğitim programı dahilinde Windows 10 yükleme ve yapılandırma eğitimi 127USD'dir (Kaynak: Microsoft, 2017) . Eğitim maliyetleri ürün özelliklerine ve çeşitlerine göre farklılıklar göstermektedir. Firmada bulunan bilgi işlem personelinin yıl içerisinde mutlaka eğitimlere ve sertifikasyonlara katılması yetkinliğinin artırılması ve firma faydası için önem taşır.

İşletme maliyetleri unsurlarında işletme faydaları ilk anda ölçülemeyebilir ancak işletme maliyetleri bir maliyet unsurudur. Bu maliyetler ne kadar iyi yönetilirse işletme o oranda maksimum fayda sağlayacaktır.

İşletme yöneticileri çalışanlarına istedikleri anda ulaşabilmek isterler, işletmeler ayrıca internet erişimi, mobilize ekipler, satış personelleri gibi işletme

dışında çalışan personellerine GSM hatları temin etmektedirler. GSM hatları genellikle gerekli donanım bilgi ve teknik tecrübeye sahip olduklarından bilgi teknolojileri departmanları tarafından yönetilir. GSM maliyetleri işletme giderlerinde yine önemli bir maliyet unsurudur. İyi kontrol edilmeyen ve ihtiyaçları iyi tanımlanmamış bir GSM yapısında maliyetler çok yüksek olabilmektedir. GSM hatlarında ihtiyaçlar çok iyi belirlenmeli ve kullanıcı bilgilendirmeleri mutlaka yapılmalıdır. Özellikle kullanıcı yurtdışı kullanımlarında maliyetler 5 katına kadar artabilmektedir. Bu sebeple işletmeler aylık olan düzenli bir şekilde operatör yetkilileri ile birlikte maliyet kontrolü ve varsa gerekli düzeltmeler yapmaları gerekir. Tablo 5.5'deki örnek bu konuda yardımcı olacaktır. Bu tablo çevirim içi operatörler tarafından güncellenebildiği gibi aylık e-posta olarak ta talep dahilinde iletilebilmektedir.

Tablo 5.5 Aylık GSM Takip Tablosu

	VODAFONE CEP	KULLANICI	ANLAŞILAN PAKET TUTARI + CİHAZ	OCAK FATURA TUTARI	ŞUBAT FATURA	MART FATURA
1	546 260	A	60,00	12,56 TL	47,53 TL	47,53 TL
2	530 469	B	190,00	176,59 TL	184,81 TL	170,56 TL
3	530 954	C	190,00	179,61 TL	166,96 TL	167,09 TL
4	532 261	D	190,00	166,96 TL	166,96 TL	162,45 TL
5	533 955	E	95,00	71,96 TL	71,96 TL	67,45 TL
6	533 711	F	170,00	152,56 TL	152,56 TL	150,30 TL
7	533 598	G	115,00	164,36 TL	87,92 TL	85,80 TL
8	530 892	H	45,00	38,08 TL	38,08 TL	38,08 TL
9	530 407	I	50,00	43,08 TL	43,08 TL	43,08 TL
10	530 407	İ	141,00	146,07 TL	146,07 TL	133,87 TL
11	533 930	J	141,00	167,23 TL	154,33 TL	134,10 TL
12	532 599	K	141,00	146,07 TL	146,07 TL	133,87 TL
13	532 457	L	141,00	147,00 TL	146,54 TL	134,57 TL
14	532 591	M	143,75	156,56 TL	131,93 TL	137,39 TL
15	532 411	N	190,00	116,96 TL	96,50 TL	96,50 TL
16	532 261....	O	190,00	167,54 TL	96,50 TL	96,50 TL
17	532 457	Ö	141,00	107,35 TL	96,50 TL	96,50 TL
18	530 153	P	141,00	142,01 TL	96,50 TL	96,50 TL
19	532 411	R	141,00	133,84 TL	96,50 TL	96,50 TL
20	532 457	S	141,00	108,28 TL	96,50 TL	96,50 TL
21	530 961	Ş	141,00	107,35 TL	96,50 TL	96,50 TL
22	533 723	T	141,00	107,58 TL	96,50 TL	96,50 TL
23	546 260	U	48,75	38,71 TL	39,36 TL	39,36 TL
24	546 260	Ü	33,75	32,56 TL	43,35 TL	43,35 TL
25	530 407	V	141,00	146,07 TL	146,54 TL	143,94 TL
26	545 379	Y	YENİ			
	GENEL TOPLAM:			2.976,94 TL	2.686,05 TL	2.604,79 TL

İnternet hayatımızın bir parçası ve çoğu işletmelerin temel ihtiyacı halindedir. Finans sektöründen, çevrimiçi satış yapan sektörlerle tüm sektörlerde internet ihtiyacı aynı önem ve derecede karşımıza çıktığı görülmüştür. Dolayısıyla bilgi teknolojileri yöneticisi bu alanda alacağı önlemler ile bu riskleri minimize eder. İnternet yedekliliği sağlayarak internet problemleri durumunda firmanın işleyişinin durmaması rakiplerine karşı avantaj ve fayda sağlayacaktır. Online ödeme sistemleri sektöründeki çoğu firma için internet kesintisi milyon dolarlık zarar demektir.

Veri ambarı mimarisi ile ürettiği bilgiye hâkim olmak bu bilgiden ihtiyacı olanlara anında ulaşarak yine rakiplerine karşı avantajlı hale gelecektir. Veri Madenciliğine yatırım yapmış bir firma elindeki bilgilerden kar unsuru sağlayabilecek bilgilere ulaşır ve ona göre stratejiler belirler. Bu stratejiler genellikle yatırım stratejileri, büyüme stratejileri gibi işletmeler için hayati önem taşıyan konulardır. Veri izleme araçları sayesinde işletmeler yaşanabilecek sorunlara önceden müdahale ve anlık tedbirler ile sorun hissedilmeden giderebilme imkânına kavuşur. Veri depolama sistemlerinin varlığı ve yatırımı sayesinde bilginin muhafaza edilmesi, saklanması ve gerektiğinde ulaşılma avantajları ile yine karlılık oranlarına pozitif yönde etki eden unsurlara sahip olur.

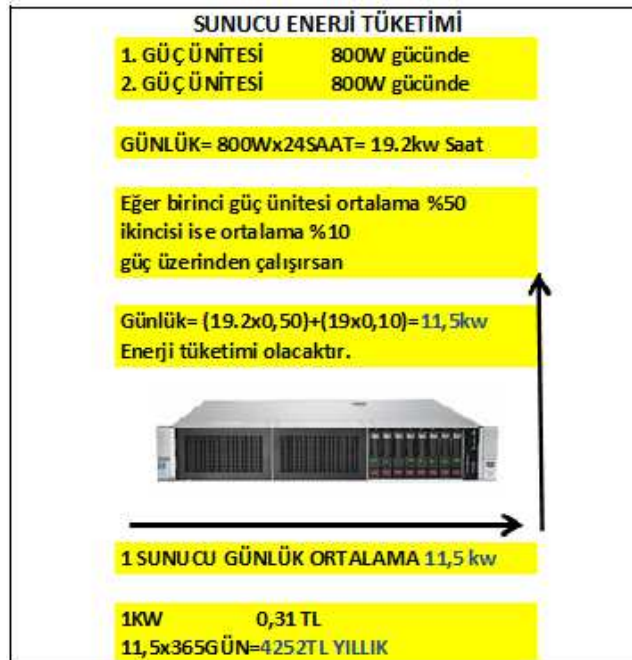
Personel maliyetlerinin üç aşamalı ITIL süreçleri, Talep yönetim sistemi ve iş gücü hesaplama yöntemlerinin uygulanarak optimal personel maliyetleri hesaplama ve oluşturmada etkili olduğu görülmüştür.

İşletme maliyetlerine yatırım yapmış işletmeler bunun getirilerini mutlak surette olumlu yönde alacak ve buradan faydalar sağlayacaktır. Bu faydalar karşımıza bazen direkt para olarak çıkarken faydaların firma güvenilirliğine, firma kalitesine ve yaşamını sürdürebilmesi için gereken işlevselliğe etkileri büyük ölçüde olmaktadır. Bilgi teknolojileri yatırımları işletmeyi ileri taşıyan ve teknoloji dünyasında ayakta tutabilecek zorunlu yatırımlar olarak karşımıza çıkar.

6.SONUÇLAR

Bilgi teknolojilerinde maliyetlerin altyapı ve işletme olarak ikiye ayrıldığını görmekteyiz. Ancak işletme maliyetleri ve altyapı maliyetlerini birbirinden tamamen ayırmak mümkün değildir. İyi tasarlanmamış bir altyapı üzerine işletme maliyetleri oldukça yüksek olacaktır. Altyapı maliyetlerinde işletme ihtiyacı çok iyi analiz edilmeli işletme ihtiyacının olmadığı yerlerde fazladan maliyet ve yatırımlardan kaçınılmalıdır. Altyapı maliyetlerinde sunucu sanallaştırma yöntemi hem enerji tasarrufu hem de lisans maliyetlerindeki tasarruflar nedeniyle çok önem arz etmektedir.

Şekil 6.1 'de görüldüğü üzere iki adet 800w gücünde güç ünitesi olan bir sunucu yıllık 4252TL'lik elektrik enerjisi harcamaktadır. Üstelik bu rakamlara vergiler dâhil değildir. Dört sunuculu eski sistemde yıllık ortalama $4251 \times 3 = 12753$ TL elektrik enerjisi tasarrufu olduğunu görmekteyiz. Lisanslama, bakım ve yönetim maliyetleri ele alındığında sunucu sanallaştırma tüm işletmeler için enerji tasarrufu konusunda gerekli bir yöntemdir.



Şekil 6.1 Sunucu Enerji Tüketimi

Sunucu sanallaştırmanın yanı sıra firmalar masaüstü sanallaştırma yöntemiyle de tasarruf sağlayabilirler masaüstü sanallaştırma kısmında işlemci ram ve diğer kaynaklar sunucu tarafından paylaşıldığı için geleneksel bilgisayarlara göre thin clientlar daha az enerji harcamaktadır. Şekil 6.2’de bu karşılaştırma gösterilmektedir.



Şekil 6.2 Geleneksel Bilgisayarlar İle Thin Clientlar Enerji Karşılaştırması

Sunucu ve Masaüstü Sanallaştırma haricinde bulut bilişim yöntemleri de maliyetleri kısmak adına uygun bir yöntemdir. Bulut bilişim ihtiyaç duyulan sunucuların uzak bir yerleşkede barındırılarak internet üzerinden hizmet vermesini içeren bir yapıdır bu yapıda sunucu ve tüm datalar uzak loasyondaki veri merkezinde barındırılmaktadır. Aylık, yıllık kiralama ve faturalandırma yöntemleri ile hizmet vermektedirler. Enerji tüketimi, sunucu barındırma gibi maliyetleri azaltsa da özellikle verilerinin güvenliğini önemseyen firma yapılarına pek tercih edilmemekte olduğunu görmekteyiz. Ayrıca verim alabilmek için internet bağlantı hızının mutlak surette çok hızlı ve stabil olması gerekmektedir. Özellikle uygulama sunucuları veri bağlantı hızında yaşanacak problemlerden en fazla etkilenen sunuculardır. Günümüzde bulut bilişim felaket senaryoları ve çevrimdışı yedekleme konularında çok popülerdir. Bir felaket anında sistemin çalışan yedeğinin bulut bilişimde kullanılması en sık kullanılan yöntemlerdendir. Ayrıca Microsot Azure Backup gibi

çevrimdışı yedekleme ortamlarına internet üzerinden verilerinizin yedeklerini saklayabilirsiniz.

Kablolama maliyetlerinde analog telefonlarda kullanılan rj11 kabloların IP tabanlı telefonların çıkmasıyla cat6 kablolama sistemlerine bırakması tek bir bilgisayar kablosu üzerinden hem telefon hem de bilgisayar besleme yeteneği kazandırmıştır. Böylelikle buradaki maliyetler yarı yarıya düşmüş oldu. Yine internet üzerinden arama (VOIP) telefon operatör maliyetlerinin normal bakır kablo üzerinden sağlanan iletişime göre daha ucuz olması aylık olarak maliyetleri düşürmektedir. Cat6 kabloların 100 metre mesafe olan sağlıklı veri iletimi fiber kablolar ile 2 kilometreye kadar çıkabilmekte buda büyük organizasyonlarda cat6 kablolar ile sağlanacak maliyetleri azaltmaktadır.

İyi tasarlanmamış bir bilgi teknolojileri altyapısı sisteminde işletme maliyetlerinin yükseleceği unutulmamalıdır. Bakım maliyetleri ve iş yükü artacağından işletmeler daha fazla personel daha fazla bakım giderleri harcayacağından süreç daha fazla maliyetli bir hale gelecektir. Unutulmamalıdır ki kar elde etmek adına gereksiz yatırımların yapılamaması için ihtiyaç analizleri çok önemlidir. İhtiyaç analizi tüm yapıyı inceleyen gelecek planlarını hesaba katan bir olgu olduğundan yatırımlara başlamadan önce bu doğrultuda ilerlemek yatırımlara büyük katkı sağlayacağı gibi sistem işletilmesi adına da faydalar sağlayacaktır. İhtiyaç analizi yapılmadan masaüstü sanallaştırmasına gidilen bir yapıda masaüstü sanallaştırmanın desteklemediği grafiksel işlemler, özel uygulamalar ve performans düşüklükleri bilgi teknolojileri çalışanları tarafından yönetilemez hale gelebilir.

Yatırım süresince yatırımcı ve bilgi teknolojileri yetkilisi arasındaki iletişim çok önemli olup, firma yetkililerinin teknik olarak kavrayamadığı konuları açıklamak onların anlayabileceği şekilde sunmak gerekir ki yatırımcıda neye yatırım yapıldığını bilsin. Özellikle yatırımcıların aklında kalan soru işaretlerini gidermekte fayda vardır. Bilgi teknolojileri yetkilileri görüşmeleri sadece yatırımcılarla değil var ise firma çalışanları ile de sürdürmek zorundadır. Hem firma çalışanları hem de yatırımcılar ile yapılan görüşmeler ışığında yatırımın son hali ve neler yapılacağı ortaya çıkacaktır. Danışmanlar, bilgi teknolojileri çalışanları, yatırımcılar arasındaki görüşmelerden sonra yatırım kararının verilmesi, iş planlarının ortaya çıkması ile birlikte yatırımlar hayata geçirilir. Tüm bu sürecin işlemesi maliyetlere olumlu yönde katkılar sağlar özellikle iş planına mümkün olduğunca bağlı kalınması çıkabilecek

ekstra maliyetlerin önüne geçecektir. İşletmelerin üretimini aksatacak en ufak bir unsur maliyet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilgi teknolojileri maliyet unsurlarını donanım, insan Kaynakları (personel), yazılım olarak üç temel başlık altında incelediğimizde. Bunlardan donanım kısmı ilk yatırım maliyetleri kısmına, yazılım ve personel kısmı ise işletme maliyetleri kısmında yer alır. 3. bölümün başında şekil 3.1'de personel maliyetlerinin dünya üzerinden %31.4 ile en fazla paya sahip olduğunu gözlemlenmiştir.

İlk yatırım maliyetleri alanında 100 kullanıcı bir firmanın daha önceki yatırım verilerinden elde edilen bilgiler ışığında 304525 Amerikan doları olan ilk yatırım maliyeti incelenmiştir. İlk yatırım maliyetleri altında sunucu barındırma maliyetleri sunucu sanallaştırma ile hem enerji hem de sunucu tasarrufu sağlamıştır. Son kullanıcı tarafında masaüstü sanallaştırma ile birlikte thin clientların lisans maliyetlerinden nasıl tasarruf ettirdiği görülüyor. Yazıcılar tarafında elde edilen veriler ışığında kopya başı anlaşma sisteminin büyük yapılar için daha uygun çözümler sunduğu , lisans tarafında ise yine sunucu sanallaştırmanın lisansa etki eden avantajları yer alır. Ağ ürünleri, CCTV ve firewall tarafında altyapı yatırım maliyetleri olduğundan tek seferde yapılıp düzgün kurulduğunda ileride çıkacak ekstra maliyetleri ortadan kaldırır. Santral tarafında ise ip telefon bazlı sistemleri hem kablolama hem de VOIP yapısı sayesinde aylık iletişim giderlerinden sağladığı tasarruflar incelenmiştir.

İşletme maliyetleri başlığı altında sistem geliştirme, yazılım geliştirme, gsm hatları, internet maliyetleri incelendikten sonra, pastanın büyük kısmını kaplayan personel maliyetlerinin düzgün işletilmesi için 3 ana süreç belirlenmiştir. Bunlar dünya standartlarında bilgi işlem altyapı kütüphanesi olan ITIL süreci, talep yönetim süreci ve maliyet hesaplama yöntemleri olarak alt başlıklarda incelenmiş olup, ITIL süreci ile bilgi teknolojileri yapısının kurallara uygun ve uluslararası kabul görmüş standartlarda yapılandırılması, talep yönetim süreci ile bilgi teknolojileri personelinin işlerinin takip edilebilmesi ve taleplerin incelenmesi, maliyet kestirim yöntemleri ile personelin gerçek maliyetinin hesaplanması hususunda bir takım formüller ile örnek hesaplamalar ortaya koyduk. Tüm bu süreçler bilgi teknolojileri personel maliyetlerinin optimum düzeyde tutulmasını sağlamaktadır. Talep yönetim sürecinde örnek olarak bir GSM operatörünün verileri incelendiğinde talep yönetim sistemine geçmeden önceki verileri aşağıdaki gibidir:

Yazılım Geliştirme İş Talebi : 3582

Yazılım Projeleri İş Talebi : 223

Talep yönetim sistemine geçtikten sonraki verilerin aşağıdaki gibi olduğu görülmüştür:

Yazılım Geliştirme İş Talebi : 6854

Yazılım Projeleri İş Talebi : 214

Yazılım geliştirme taleplerinde iki katı bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Buda demek oluyor ki mevcut personel talep yönetim sistemi ile daha verimli kullanılabilmekte ve yaptığı iş sayısı kontrol edilen personelin performansının arttığı görülmektedir. Maliyet kestirim yöntemlerinden COCOMO modeli ile iş gücü hesabı yapılabilmektedir. Tüm bu süreçler birlikte optimal personel maliyetlerine ulaşmada yardımcı olur. Eğitim bilgi teknolojileri personelinin kendisini güncel tutabilmesi ve gelişen teknolojilere ayak uydurabilmesi açısından önemli olup eğitim yatırımları olumlu yönde mutlaka geri dönüş sağlar. Veri ambarı, Veri Madenciliği, Veri İzleme ve Veri Depolama süreçleri işletmenin ürettiği bilgiyi doğru kullanma ve bu bilgiden doğru faydalanmayı içermektedir. İşletmeler hayatları boyunca bilgiyi üretirler ancak bu bilgiyi doğru kullanan gerektiğinde bir takım formüller ile faydalı birer kar unsuru haline getiren işletmeler rakiplerine karşı üstünlük sağlar buda işletmelerin karını arttırır. bu süreçleri doğru kullanan işletmeler bilgiyi kullanma ve işlemedeki yetenekleri sayesinde doğru yatırım kararları verir ve devamlı bir büyüme içerisinde olur.

Çalışmanın 5. bölümünde örnek iki firmadaki altyapı gider kalemleri incelenmiş bu kalemlerin maliyetlerinin karşılaştırmalı olarak nasıl düşürebildiği gözlemlenmiştir. Özellikle sunucu sanallaştırmanın katkısı burada çok büyüktür. Sunucu sanallaştırma ile lisans, sunucu barındırma, enerji maliyetlerinden tasarruflar sağlandığı görülmüştür. Kablolamama maliyetlerinden tasarruf sağlamak için ip tabanlı sistemler kullanmanın gerekliliği ortaya çıkmıştır.

EK1' de etiket firmasında kullanılan sunucu sanallaştırma sistemlerinin ekran görüntülerini bulabilirsiniz ayrıca EK1'in devamında iki ayrı donanım üzerinde sanal sunucuların nasıl konumlandırıldığı ve felaket anındaki yedeklilik yapısı açıklanmıştır. Yeni sunucu oluşturma sihirbazı gösterilmiştir.

EK2'de sanal sunucuların performansı ve kullandıkları donanım kaynaklarını ölçmeye yarayan PRTG adlı yazılım ve örnek raporlamaları gösterilmektedir.

7.KAYNAKLAR

A Vouk, M., (2008), *Cloud computing–issues, research and implementations*. CIT. Journal of Computing and Information Technology, 16(4), s: 235-246.

Arifoğlu A, Demirer M, Őengül G, Öz O (2006). *Türk Standartları Enstitüsü Bilişim Terimleri Sözlüğü*. Türk Standartları Enstitüsü Bilgi Teknolojileri Ve İletişim İhtisas Grubu, Ankara

Arifoğlu A, Demirer M, Őengül G, Öz O (2006). *Türk Standartları Enstitüsü Bilişim Terimleri Sözlüğü*. Türk Standartları Enstitüsü Bilgi Teknolojileri Ve İletişim İhtisas Grubu, Ankara

Chris Freeman ve Luc Soete, *Yenilik İktisadı*, Çeviren:Ergun Türkcan, TÜBİTAK Yay., Ankara, 2003, s.203.

Doğanay A, Ataizi M, Şimşek A, Salı J, Akbulut Y (2000). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, EskiŐehir

K.C. Laudon ve J.P. Laudon(2006), *Yönetim Bilgi Sistemleri A. Naralan(Çev)*. İstanbul

Dr. Yvan Phillipe and Tim Sommer.(2013) *IT Costs- The Cost, Growth And Financial Risk Of Software Assets*. OMT-CO Operations Management Technology Consulting GmbH. Sf.11.

İsmet Barutçugil, *Bilgi Yönetimi*, Kariyer Yayıncılık, İstanbul, 2002, s.21.

İsmet Barutçugil, *Arge Yönetimi*, kariyer Yayıncılık, İstanbul, 2009, s.21.

İŞli,D.(2009).*Veri ambarı ve OLAP teknolojilerinden yararlanılarak raporlama aracı gerçekteŐtirimi*.Yüksek lisans tezi,Pamukkale Üniversitesi,Denizli.

Prof.Dr.Niyazi Karasar, *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayın Dağıtım, İstanbul, 2005, s.170

United States Data Center *Energy Usage Report* (2016). This report estimates historical data center electricity consumption back to 2000, relying on previous studies and historical shipment data, and forecasts consumption out to 2020 based on new trends and the most recent data available. (Report No. LBNL-1005775). Environmental and Energy Impact Division, Lawrence Berkeley National Laboratory.

İnternet:

Marc Prensky (2001). *Dijital Yerliler, Dijital Göçerler*. MCB Üniversitesi Yayınları. Sayı:9, Yıl:01, Cilt:5. 1-6. Erişim Tarihi: 29 Ekim 2017, <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

Microsoft. (2017). Erişim Tarihi: 12 Kasım 2017, <https://www.microsoft.com/tr-tr/cloud-platform/windows-server-pricing>

Microsoft. (2017). Erişim Tarihi: 22 Aralık 2017, <https://www.microsoft.com/en-us/learning/exam-70-698.aspx>

Microsoft. (2017). Erişim Tarihi: 17 Aralık 2017, <https://www.microsoft.com/tr-tr/cloud-platform/windows-server-pricing>,

M. Komorowski (2014). *A history of storage cost*. Erişim tarihi:24.12.2017, <http://www.mkomo.com/cost-per-gigabyte-update>

PCWorld.(2017) Erişim Tarihi: 25 Aralık 2017, https://www.pcworld.com/article/254899/ink_economics_can_you_save_money_by_spending_more_on_your_printer_.html

T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2013).Erişim Tarihi: 05.11.2017, <http://www.bilgitolumu.gov.tr/bilgi-toplumu/e-donusum-projesi/>

T.C. kalkınma Bakanlığı, *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018* (2014). T.C. Resmi Gazete, 28699, 06 Temmuz 2013.

Türkiye İstatistik Kurumu [TUIK]. (2017). Erişim Tarihi: 22 Aralık 2017, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1008

Türkiye İstatistik Kurumu [TUIK]. (2017). Erişim Tarihi: 22 Aralık 2017, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24863>

Türktelekom (2017) Erişim Tarihi: 25 Aralık 2017,
<https://kurumsal.turktelekom.com.tr/internet/baglantisecenekleri/sayfalar/metro-ethernet-ucretlendirme.aspx>

Uddin ve diğ.(2012). *Green Information Technology (IT) framework for energy efficient data centers using virtualization*. "Research Gate", Research Paper. Uluslararası Fizik Bilimleri Dergisi, Sayı: 7, Yıl:12, 2052-2065. Erişim tarihi: 25Aralık2017,
https://www.researchgate.net/publication/224941372_Green_Information_Technology_IT_framework_for_energy_efficient_data_centers_using_virtualization

Uluslararası Yatırımcılar Derneği[YASED]. (2012). Erişim Tarihi: 29.10.2017,
https://www.yased.org.tr/ReportFiles/2012/2023_HEDEFLER_YOLUNDA_BLG_VE_LETM_TEKNOLOJLER.pdf

Uluslararası Yatırımcılar Derneği[YASED]. (2012). Erişim Tarihi: 29.10.2017,
https://www.yased.org.tr/ReportFiles/2012/2023_HEDEFLER_YOLUNDA_BLG_VE_LETM_TEKNOLOJLER.pdf

Uluslararası Yatırımcılar Derneği[YASED]. (2012). Erişim Tarihi: 29.10.2017,
https://www.yased.org.tr/ReportFiles/2012/2023_HEDEFLER_YOLUNDA_BLG_VE_LETM_TEKNOLOJLER.pdf

Knowing.net. (2005). Erişim Tarihi: 14.01.2018
<http://www.knowing.net/index.php/2005/12/06/how-many-lines-of-code-in-windows/>

8.EKLER

EK 1: Etiket Firması Sunucu Sanallaştırma Sistemi

Microsoft ürünü olan Hyper-V platformu üzerinde sunucular aşağıdaki şekilde yönetilir. Tüm sunucular bulunduğu fiziksel sunucu içerisinde toplu ghalde aşağıdaki şekilde barındırılmaktadır. Birbirlerini yedekleyen iki sunucu Sunucu A ve Sunucu B olarak adlandırılıp içerisinde sunucunun donanım kaynaklarının izin verdiği ölçüde sunucu atanabilir.

The screenshot displays the Hyper-V Manager interface. The main window shows a list of virtual machines under the 'Virtual Machines' tab. The 'STRLOGO' VM is selected, and its details are shown in the 'Checkpoints' and 'STRLOGO' sections. The 'Checkpoints' section indicates that the selected VM has no checkpoints. The 'STRLOGO' section provides details such as Created date, Version, Generation, Notes, Clustered status, Heartbeat, and Integration Services.

Name	State	CPU Usage	Assigned Memory	Uptime	Status
MPPDTURFMAKER2	Running	0%	12288 MB	46.10.23:16	
SMLDIGITALBROADCAST	Running	0%	4096 MB	117.05.52:22	
STRALC	Running	5%	8192 MB	117.05.53:06	
STRDC	Running	0%	8192 MB	33.06.23:37	
STRLOGO	Running	0%	32768 MB	94.08.34:41	
STRWSUS	Running	0%	16384 MB	117.07.10:28	
SYMSYMANTEC-169.12	Running	0%	4096 MB	117.05.52:09	
V_DHCP-SERVER-169.11	Running	0%	4096 MB	29.04.09:45	
V_SMLCLUSTERDC1	Running	0%	4096 MB	9.18.37:25	
V_SMLCLUSTERDC2	Running	0%	4096 MB	117.07.07:26	
V_WOS	Running	0%	4096 MB	54.07.02:25	

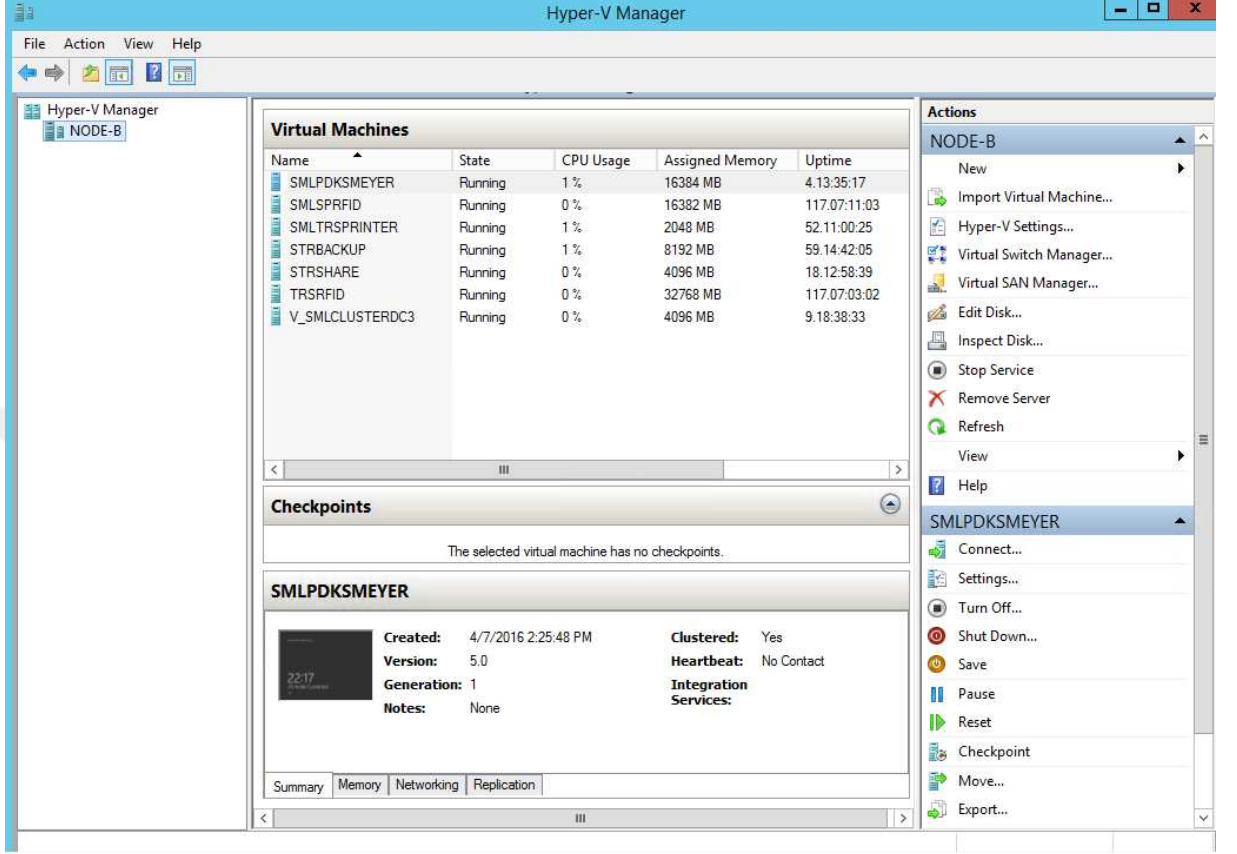
Checkpoints
The selected virtual machine has no checkpoints.

STRLOGO

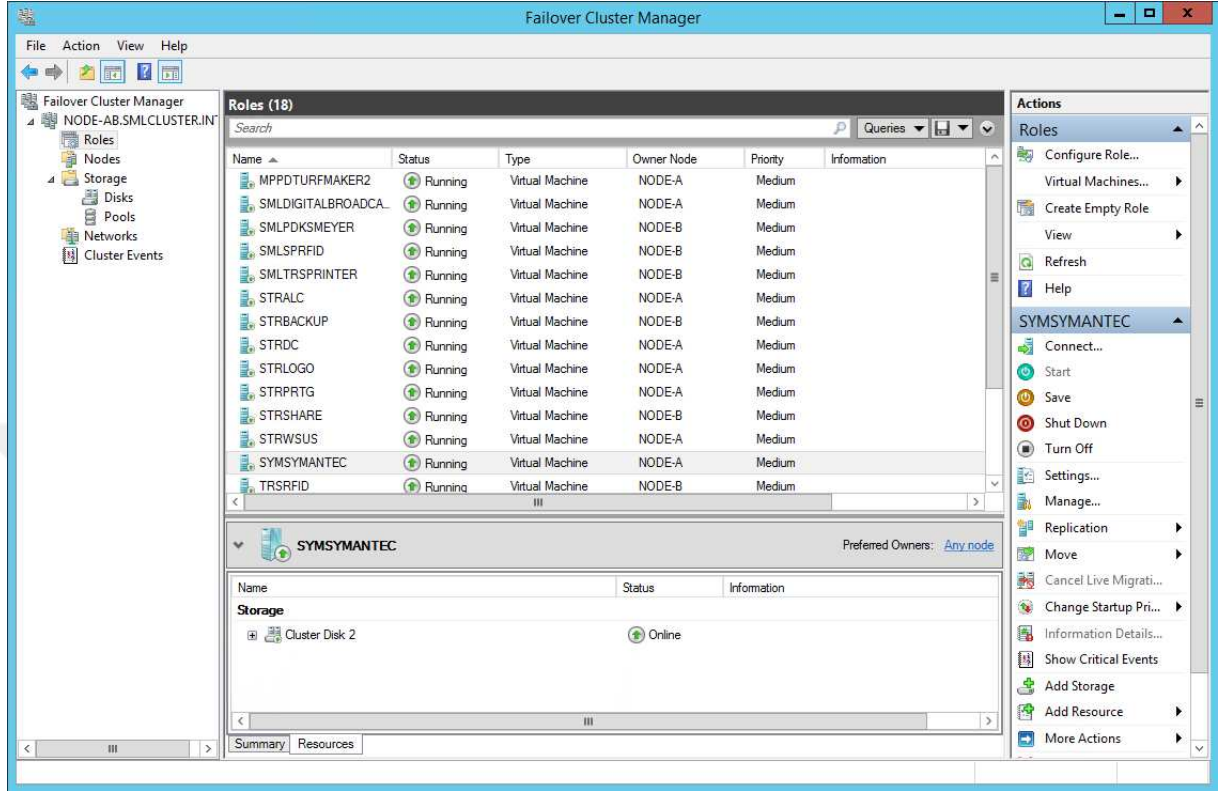
Created: 5/27/2016 10:14:04 AM
Version: 5.0
Generation: 1
Notes: None

Clustered: Yes
Heartbeat: OK (Applications Healthy)
Integration Services: Up to date

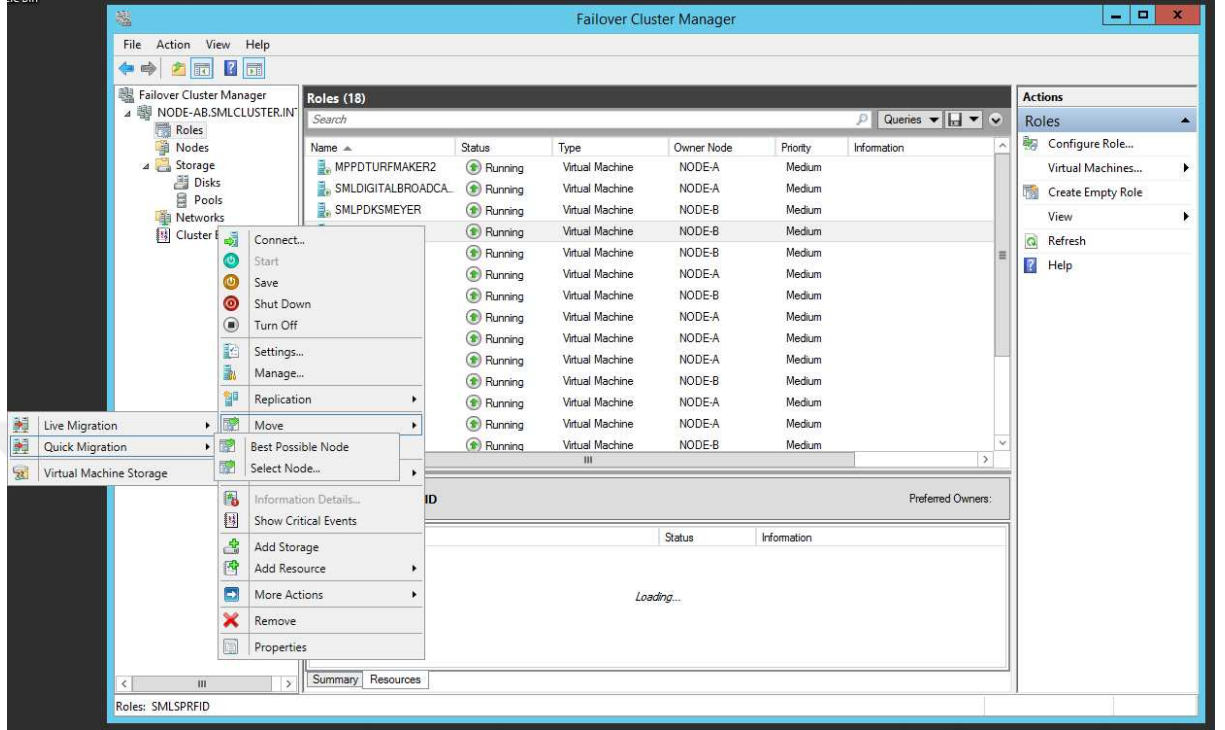
Summary | Memory | Networking | Replication



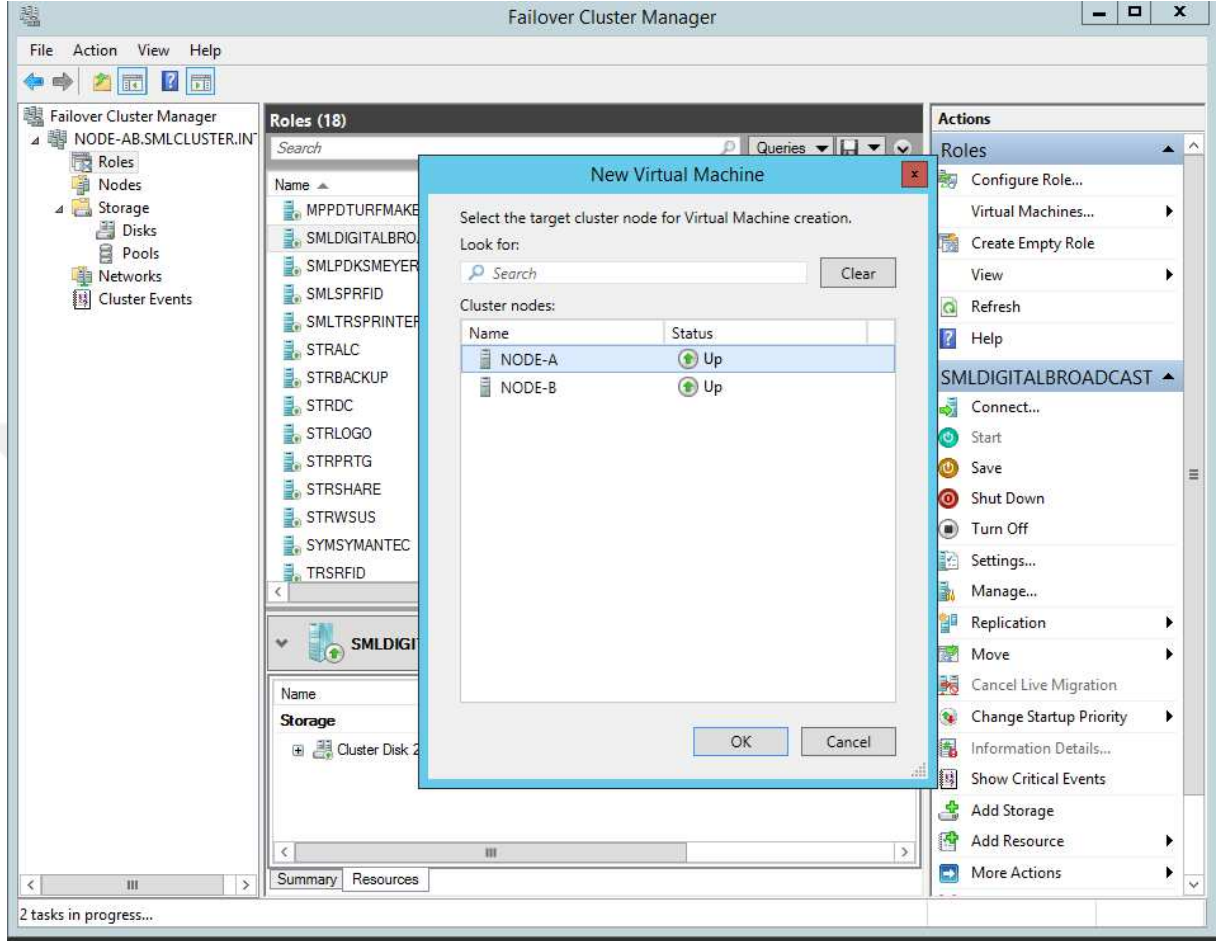
Sunucu A da veya Sunucu B'deki sunucularındaki herhangi bir hata durumunda sunucular "Failover Cluster Manager" üzerinden de göreceğiniz şekilde iste elle istenirse de otomatik şekilde birbirlerine geçiş yapabilmektedirler. Üstelik bunu yaparken hiçbir şekilde sistem kesintisine uğramaz.



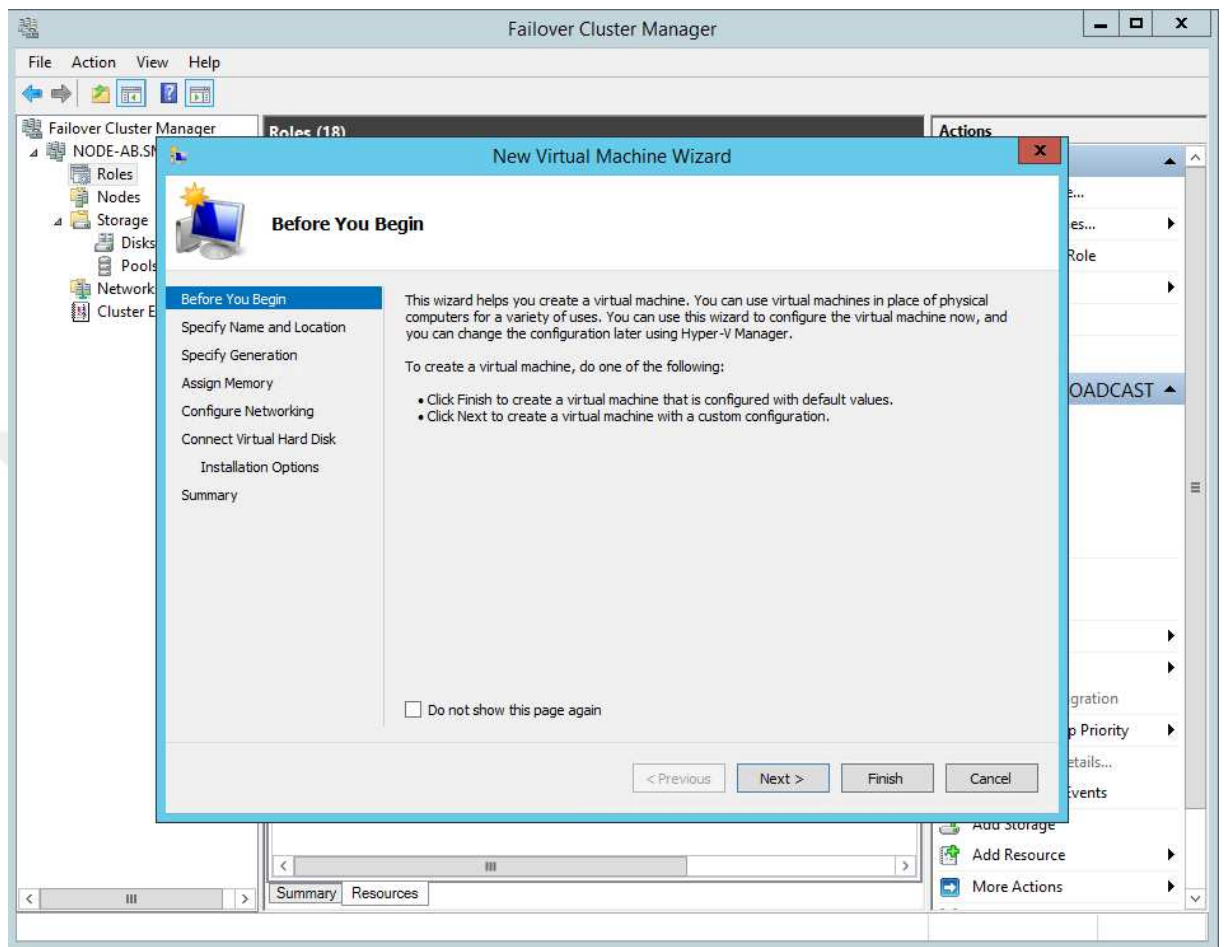
Bu yapıda tüm sanal sunucular hangi fiziksel sunucu üzerinde çalışmaktaysa sahibi bilgisi altında gösterilir. Herhangi bir sunucu üzerine sağ tıkladığınızda açılan menüde "Move" seçeneğinin altında "Live Migration" veya "Quick Migration" özelliği sayesinde taşımalar gerçekleştirilmektedir.



Bu yapı üzerindeki sağ tarafta bulunan "New Virtual Machines" menüsü içerisinde yeni sanal sunucu oluşturulabilir. Sanal sunucu oluşturma işlemi hangi node seçilecek ise sunucu onun üzerine atanarak başlar.

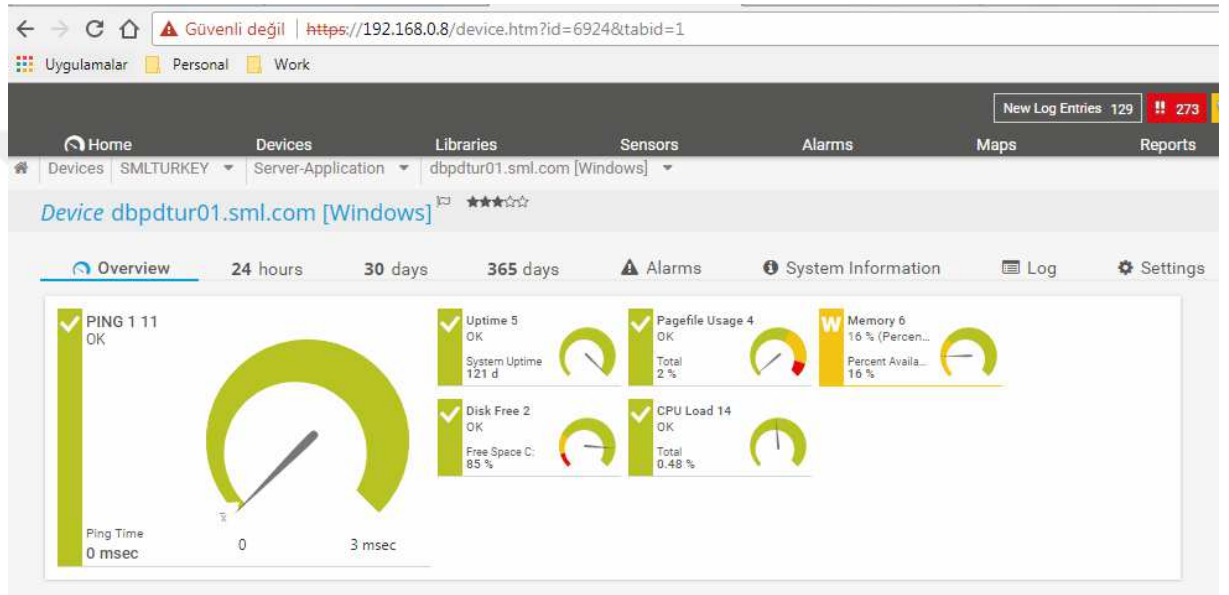


New Virtual Machine Wizard (Yeni Sanal Sunucu oluşturma Sihirbazı) üzerinden sunucuya atanacak işlemci, ram, cpu, hdd, ismi gibi ozellikler tanımlanarak sunucu hazır hale getirilir.

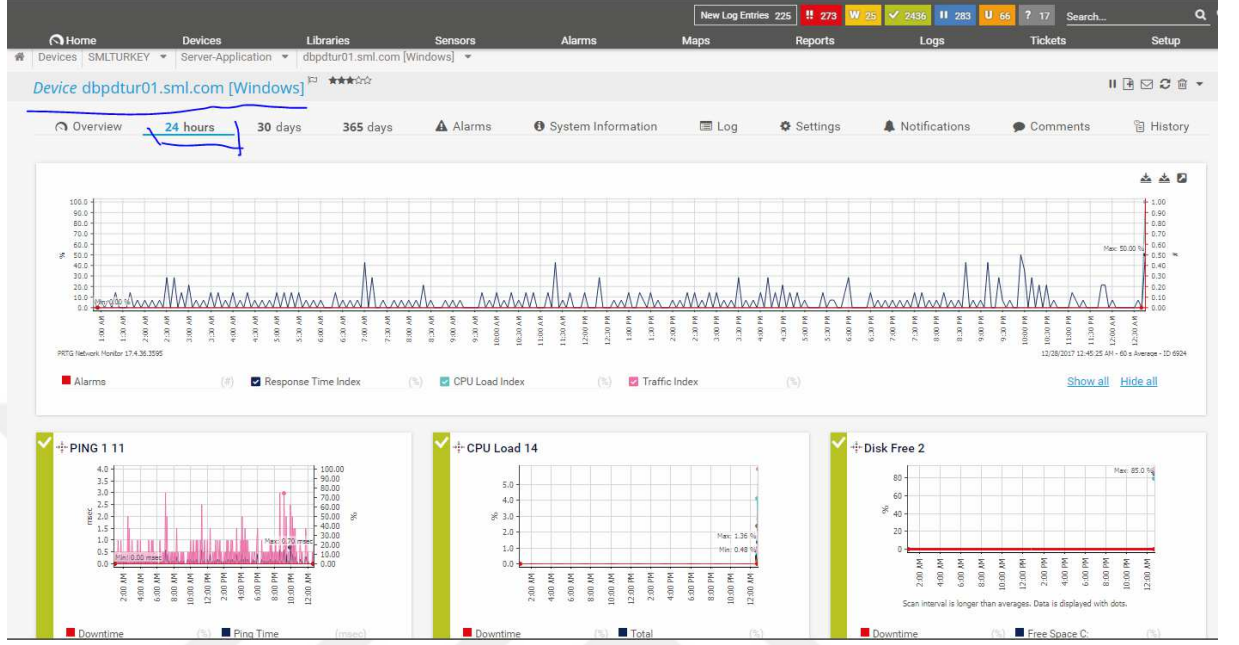


EK 2: Sanal Sunucu Performansı

Sanal sunucu performanslarını 3.part yazılımlar sayesinde ölçebiliriz. PRTG adlı web ara yüzü program üzerinde herhangi bir sanal sunucunun sistem açık kalma bilgisinden sunucu kullanımı bilgisine detaylıca ulaşabilir ve sunucuların performansını takip edebiliriz.



Ayrıca yine bu sistem üzerinde günlük, aylık sunucu işlemci, ram ve diğer kaynak kullanımları takip edilebilir gerekli hallerde sunucuya kaynak ataması Hyper-V sanal sunucu yönetim sistemi üzerinden sağlanır.



Sunucu alarm menüsü altında herhangi bir sunucu donanımı kullanım limitlerini aşmışsa veya herhangi bir problem var ise aşağıdaki ekran görüp anında müdahale edilebilmektedir.

The screenshot shows the Nagios XI interface for device dbpdtur01.sml.com, specifically the 'Alarms' page. The page displays a table of sensors with alarms. The table has columns for 'Down for', 'Sensor', 'Last Value', 'Status', 'Message', 'Priority', and 'Graph'. The table shows one alarm for 'Memory 6' with a status of 'Warning' and a message indicating that the 'Percent Available Memory' is below the warning limit.

Down for	Sensor	Last Value	Status	Message	Priority	Graph
	Memory 6	16 %	Warning	16 % (Percent Available Memory) is below the warning limit of ...	★★★★☆	Percent Avail. 16 %

9. ÖZGEÇMİŞ

Volkan Avşar. 1987 yılında doğdu. İlk ve ortaöğrenimini İstanbul'da tamamladı. Kadirga Teknik Lisesi Bilgisayar Yazılım bölümünden mezun oldu sonra sırasıyla Anadolu Üniversitesi Kamu Yönetimi ve İstanbul Üniversitesi Fars Dili ve Edebiyatı bölümlerini bitirdi. Çeşitli firmalarda bilgi sistemleri yöneticiliği ve bilgi sistemleri uzmanlığı ve danışmanlığı yaptı. Danışmanlığını verdiği firmalarda sunucu sanallaştırma, yardım masası faaliyetleri ve süreçlerine katkılarda bulundu. İngilizce, Farsça bilmektedir. Microsoft Sertifika Profesyonel (MCP) sertifikası sahibidir. 2010 yılından buyana SML Grup Limitet şirketinde bilgi işlem süpervizörü olarak çalışmaktadır. Son olarak Haliç Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri bölümü yüksek lisans programına devam etmektedir.