



Büyük Ölçekli Veri Merkezleri İçin Bulut Bilişim Kullanarak Sunucu Sanallaştırma

Burak Ersever^a, İbrahim Alper Doğru^{b*}, Murat Dörterler^b

^a Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı, ANKARA 06680, TÜRKİYE

^b Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, ANKARA 06500, TÜRKİYE

MAKALE BİLGİSİ

Geliş: 06.01.2017
Kabul: 18.03.2017

Anahtar Kelimeler:
Sanallaştırma, Bulut
Bilişim, Büyük
Ölçekli Veri
Merkezleri

***Sorumlu Yazar:**
e-posta:
iadogru@gazi.edu.tr

ÖZET

Bulut Bilişim, yönetimi kolay, ihtiyaca göre ölçeklenebilir, birçok farklı cihazdan kolaylıkla erişilebilen, ortak kaynaklar üzerinde sunulan bilişim servisleri olarak tanımlanabilir. Bulut Bilişim, sunduğu esnek yapısıyla kurumların bilişim hizmetlerini yönetmelerine yardımcı olmaktadır. Bulut yaklaşımı, maliyeti düşürmekle birlikte, riskleri azaltarak daha güvenli bir çalışma ortamı sunmaktadır. Bu çalışmada büyük ölçekli veri merkezlerine sahip olan kurumların, bulut bilişimin bir hizmet modeli olan, altyapının hizmet olarak sunulması yöntemi ile fiziksel sunucularını sanallaştırarak nasıl maliyetlerini azaltabilecekleri konusuna değinilmiştir. Bu kapsamda veri merkezi tamamen fiziksel sunuculardan oluşan bir kurumun, mevcut sunucularını kaynak ölçeklendirmesi yapılabilen, yüksek erişilebilirlik ve felaket kurtarma yapısı olan bir sanal platform üzerine aktarmasına yönelik çalışmalardan ve kazanılan faydalardan bahsedilmiştir.

DOI:

Server Virtualization Using Cloud Computing for Large Scale Data Centers

ARTICLE INFO

Received: 06.01.2017
Accepted: 18.03.2017

Keywords:
Virtualization, Cloud
Computing, Large
Shale Data Centers

***Corresponding
Authors**
e-mail:
iadogru@gazi.edu.tr

ABSTRACT

Cloud Computing, easy to manage, scalable according to needs, which is easily accessible from many different devices, common resources can be defined as information services offered on. Cloud Computing, which offers flexible structure of institutions is helping to manage IT services. Cloud approach, reduce costs, although reducing the risks offers a safer work environment. In this study of institutions with large-scale data centers, cloud computing service model, which is offered as a service infrastructure to the method of how to virtualize physical servers can reduce costs is discussed. In this context, data center, an institution consisting of purely physical server, the existing server resources that can be scaled, high availability and disaster recovery structure on a virtual platform for the transfer and the benefits gained from the studies are mentioned.

1. Giriş (Introduction)

Günümüzde hem kamu kuruluşları hem de özel sektördeki firmalar bilişim teknolojilerini yaygın olarak kullanılır hale gelmiş ve söz konusu kuruluşlar bilişim teknolojilerine yüklü miktarlarda yatırım yapmaktadırlar. Bu kuruluşlarda, personeller tarafından kullanılan istemci bilgisayarlar ile kurumsal uygulamalar, veri tabanları, elektronik posta sistemleri, anti-virüs vb. programların çalıştığı ve istemci bilgisayarlara hizmet eden pek çok sunucu bilgisayar bulunmaktadır.

Bu kuruluşlar ister küçük ölçekli isterse büyük ölçekli olsun uygulama sunucularını bir veri merkezinde bulundurmakta ve işletmektedir. Konu veri merkezi işletmeye geldiğinde söz konusu bilgisayarlarda kullanılan yazılım lisanslarından sunucuların satın alma ve bakım masrafları, çalışmaları ve soğutulmaları sırasında harcanan enerji vb. giderler maliyet açısından önemli kalemler oluşturmaktadır.

Bu noktada bulut bilişim yeni bir teknoloji olmanın aksine bilişim teknolojilerinin kullanılmasına yönelik bir hizmet modeli olarak değerlendirilmelidir. Bulut bilişim kullanımı ile yatırım, bakım, enerji ve personel maliyetlerinin azaltılması, bilgi işlem kapasitesinin artırılması, ölçeklenebilirlik ve esneklik avantajları ile hizmet kalitesinin ve güvenilirliğinin artırılması sağlanabilmektedir.

Bulut bilişim konusunda literatüre baktığımızda bu alanda yapılmış çalışmaların genel olarak bulut bilişim teknolojisinin faydaları, güvenlik sorunları, bilişim dünyasına katkıları ve gelecek beklentileri ile ilgili olduğunu görmekteyiz. Bu çalışmaların birçoğu tam bir uygulama şeklinde değil bir sistem önerisi şeklindedir. Bu çalışmalardan belli başlı olanları şunlardır;

Hill vd., Bulut bilişim teknolojisini kullanan kurumların bilişim teknolojileri kaynaklarını daha verimli kullandıklarını belirtmiştir [1]. Harding bulut bilişim altyapısına sahip şirketlerin uygulama geliştirmeleri ve geliştirilen bu uygulamaların devreye alım süreçlerinin çok daha hızlı olduğunu ifade etmektedir. [2]

Svantesson ve Clarke, bulut bilişim konusundaki riskleri ve veri gizliliğini incelemişlerdir. Bulut bilişim hizmeti alan müşteriler, verilerini hizmet aldıkları servis sağlayıcı sunucuları üzerinde barındırmaktadır. Bulut hizmeti veren servis sağlayıcılar çeşitli güvenlik önlemleri ile bu verilerin gizliliğini sağlamakta olsalar da, veri güvenliği konusunda riskler mevcuttur. Bulut bilişimde altyapının ortak olarak kullanılması, altyapı üzerinde

barındırılan verilerin gizliliği konusunda risk teşkil etmektedir. [3]

Subashini ve Kavitha, bulut bilişim için güvenlik riskleri ile veri güvenliği ve gizliliği konusunda nasıl önlemler alınabileceği konusunda bir çalışma yapmışlardır. Son yıllarda bulut bilişimin hızla yaygınlaşmasına rağmen birçok firma halen uygulamalarını bulut bilişim altyapısına taşımakta ortamının güvenliği konusunda duydukları çekinceler nedeniyle uzak durmaktadırlar. Güvenlik ve veri gizliliği, bulut bilişimin yaygınlaşması açısından önemli bir konudur. Bulut bilişim, yeni donanım altyapıları kurmaya, personel sayısını arttırmaya ve yazılım lisansı almaya gerek olmaksızın, iş gücü ve yetenekleri arttırmanın en iyi yollarından biridir. [4]

Marston vd., bulut bilişimi iş dünyası açısından incelemiş, artı ve eksilerini dile getirmiştir. Bulut bilişimin hızlı bir şekilde gelişmesi bilişim dünyasına da birçok yenilik getirmiştir[5]. Barrett ve Kipper, bulut bilişim ve sanallaştırma teknolojisinin günümüzdeki durumuna bakarak, sanallaştırma ve bulut bilişime şekil verecek gelecek yönelimleri hakkında çıkarımlarda bulunmuşlardır[6]. Önceki çalışmalardan farklı olarak bulut bilişimin konusu içinde yer alan sunucu sanallaştırmanın büyük ölçekli veri merkezlerine sağladığı faydaların bu çalışma ile ortaya konulması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada bulut bilişimin bir hizmet modeli olan altyapının hizmet olarak sunulmasından yola çıkılarak fiziksel sunucuların kullanımının yoğun olduğu bir veri merkezinde mevcut sunucuların sanallaştırılarak nasıl verimliliğin artırılıp maliyetlerin azaltılabileceğine yönelik bir çalışmadan bahsedilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümde sanallaştırma öncesindeki durum özetlenmiş, mevcut sorunlara değinilmiş, ardından sanallaştırma ortamının yapısından bahsedilmiş ve sanallaştırma sonrası oluşan yapı hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmanın son bölümde sanallaştırma ile elde edilen kazanımlara yer verilmiştir.

2. Veri Merkezi Sunucu Sanallaştırma Çalışması (Data Center Server Virtualization Study)

2.1. Sanallaştırma Öncesi Durum

Deneysel Çalışma kapsamında ele alınan veri merkezinde sanallaştırma öncesinde kurumsal uygulamalar için 20 adet fiziksel sunucu kullanılmakta olup, uygulamalar ve bilgiler çalıştıkları sunucunun üzerindeki fiziksel disklerde saklanmaktadır. Her sunucuda biri yönetim ara yüzü erişimi için kullanılan, biri de ağ iletişimini

sağlamakta olan 2 adet network kartı ile 2 adet network kablosu kullanılmaktadır.

Ayrıca yazılım geliştiriciler için bir test ortamı bulunmamakta, testler için çoğu zaman standart kişisel bilgisayarlar kullanılmaktadır. Kurumsal süreçlerde kullanılması için yeni uygulama geliştirildiğinde yada satın alındığında bu uygulamanın çalışması için yeni bir fiziksel sunucu alımı yapılması gerekmektedir. Sunucuların düzenli olarak yedeklenmesi, sorun oluştuğunda yeniden yapılandırılması ve yedekten geri dönülmesi uzun zaman almaktadır. Sunucuların fiziksel olması bir felaket kurtarma merkezi kurulması için gerekli altyapının oluşturulmasını güçleştirmektedir.

Bu durum merkezdeki sistem odasının devre dışı kalmasında hizmet kesintisine sebep olmaktadır. Benzer şekilde mevcut sunucuların arızalanması durumunda üzerindeki uygulamaların başka bir sunucuya taşınması ve yeniden devre alınması hizmet kesintisine yol açmaktadır. Fiziksel sunucu sayısının fazla olması yıllık bakım giderlerinde önemli bir maliyet teşkil etmektedir. Ayrıca arıza durumunda kullanılmak üzere yedek parça temin giderleri bulunmaktadır. Sistem odasında fazla sayıda fiziksel sunucunun bulunması elektrik ve soğutma giderlerini artırmakta, yeni sunuculara ihtiyaç duyulması halinde mevcut elektrik ve soğutma alt yapısının da kapasitesinin artırılması gerekmektedir.

Veri merkezindeki mevcut durum göz önüne alındığında söz konusu problemlerin ortadan kaldırılması ve etkin bir yapı oluşturulması amacıyla fiziksel sunucuların sanallaştırması fikri benimsenmiştir.

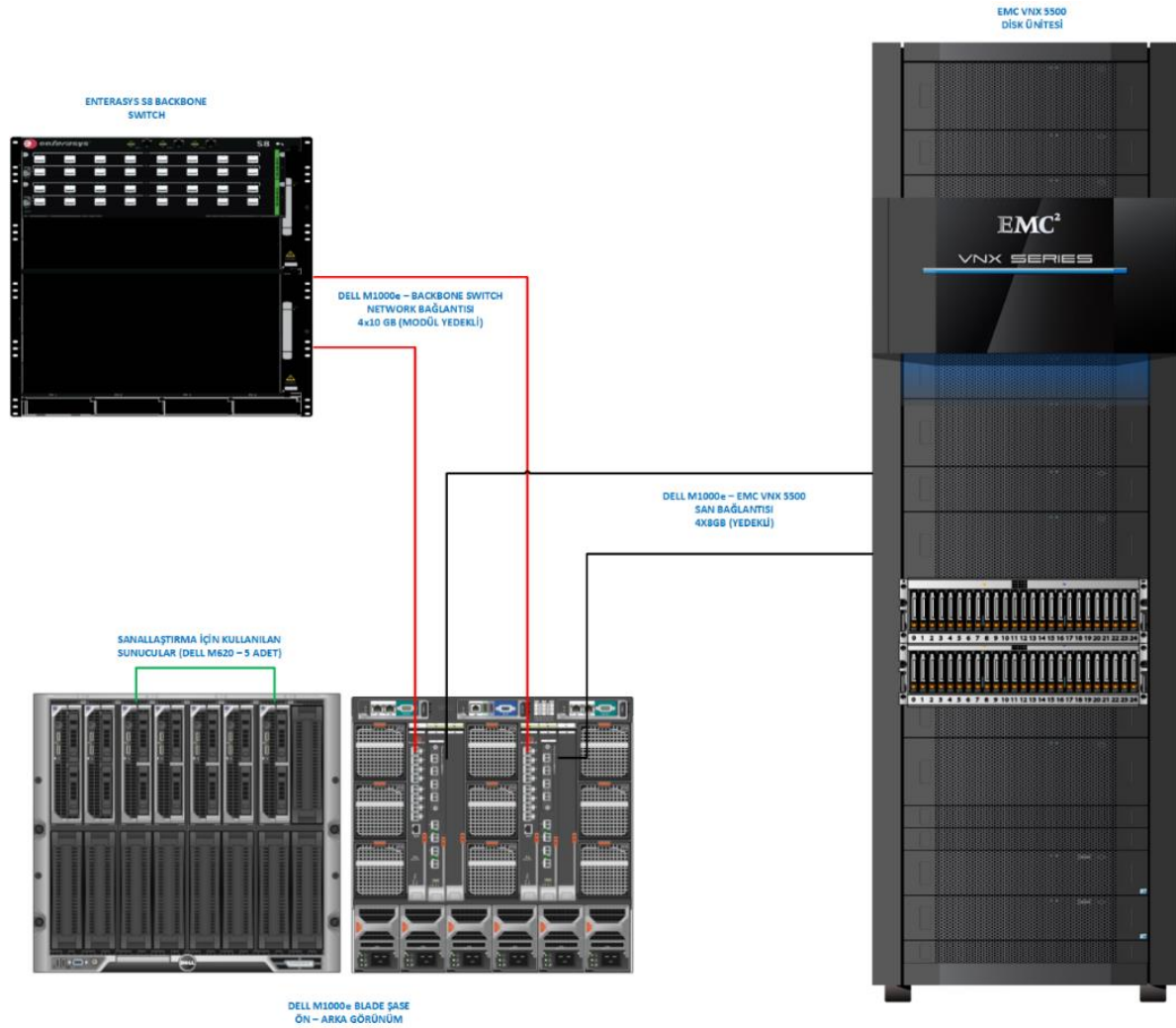
2.2. Sanallaştırma Ortamının Oluşturulması

Sanallaştırma platformu olarak Dell marka M1000e modelinde blade sunucuların çalışabileceği bir şase üzerine 5 adet Dell marka blade sunucu konumlandırılmıştır.

Şase tamamen modüler bir yapıda olup çalışması sırasında kesinti yaratmaksızın parça değişimine olanak vermektedir. Şase üzerinde 2 adet yedekli çalışan fiber network kartı takılı olup her biri omurga switch'e 4 adet 10 Gbit/s fiber kablo ile bağlıdır. Sanal sunucular ile network bağlantısı bu kart aracılığı ile 40 Gbit/s dir. Sanal sunucularımız ile kurum içi ve dışındaki bilgisayarların haberleşmesinde omurga switch (backbone) olarak Cisco Enterasys S8 model şase ve üzerinde çalışan 2 adet yedekli 16 portlu 10 Gbit/s modülü kart kullanılmaktadır.

Ayrıca şase üzerinde 2 adet yedekli çalışan 8 Gbit/s hızında 4 portlu HBA (Host Bus Adapter) bulunmaktadır. Bu kartların her biri 4 adet 8 Gbit/s fiber kablo ile disk ünitesine bağlıdır. Disk ünitesi sunucu üzerinde takılan sabit fiziksel disklere oranla çok daha yüksek okuma yazma olanağına sahip ve daha güvenli bir ortam sağlamaktadır. Disk ünitesi olarak EMC marka VNX 5500 model cihaz kullanılmaktadır. Şuan üzerinde 48 adet disk bulunmakta olup yaklaşık olarak 24 TB depolama kapasitesi bulunmaktadır. Cihaz üzerine SSD, SAS, SATA disk çeşitleri aynı anda takılabilmekte ve disk üzerindeki verinin okuma / yazma istatistiğine göre verilerin bulunduğu disk tipi otomatik olarak ayarlanmakta bu durumda veriye erişimin daha hızlı olmasını sağlamaktadır.

Her bir blade sunucu üzerinde Microsoft firmasının sunucu işletim sistemi olan Windows Server 2012 kurulmuş ve sanallaştırma özelliği olan Hyper-v aktif hale getirilmiştir. Bu beş sunucu bir kümeleme yapısına (cluster) dahil olup yedekli olarak çalışmaktadır. Sanallaştırma yazılımının bir özelliği olarak fiziksel sunucular üzerinde çalışan sanal makineler herhangi bir kesinti ve veri kaybı olmaksızın bir fiziksel sunucudan bir diğerine canlı olarak taşınabilmektedir. (Live Migration). Her bir blade sunucu üzerinde iki adet Intel marka Xeon X5670 model 2.94 Ghz hızda çalışan işlemci ile 96 GB ram bulunmaktadır. Sanallaştırma platformunun topolojisi Şekil 1. deki gibidir.



Şekil 1. Sanallaştırma Öncesi Sunucu ve Network Kabini Görünümü

2.3. Sanallaştırma Sonrası Durum ve Kazanılan Avantajlar

Sanallaştırma öncesinde 20 adet fiziksel sunucu üzerinde çalışan uygulamalar sanallaştırma platformu üzerinde oluşturulan sanal sunuculara taşınmıştır. Ayrıca kurum için gereksinim teşkil eden çeşitli test sunucuları sanal ortamda oluşturulmuş ve kullanıma sunulmuştur. Yeni geliştirilen uygulamalarda yine sanal sunucular üzerine kurularak kullanılmaya başlanmıştır. Şuan ki yapıda 30 adet sanal sunucu beş fiziksel sunucu üzerinde çalışmakta olup bu fiziksel sunuculardan herhangi ikisinin devre dışı kalması durumunda dahi tüm sanal makinalar geri kalan üç sunucu üzerinde çalışmaya devam edebilecek şekilde kaynak kullanımına sahiptir. (Bu durum sanal makinaların kullandıkları kaynaklar dikkate alınarak belirtilmiştir.)

Eğer sanallaştırma yapılmıyaydı bu 5 fiziksel sunucunun yerine bugün sistem odasında en az 30 adet fiziksel sunucu konumlandırılması gerekecekti. Bu sunucuların çalışması için gerekli alt yapı ve maliyet kalemleri şöyle sıralanabilir;

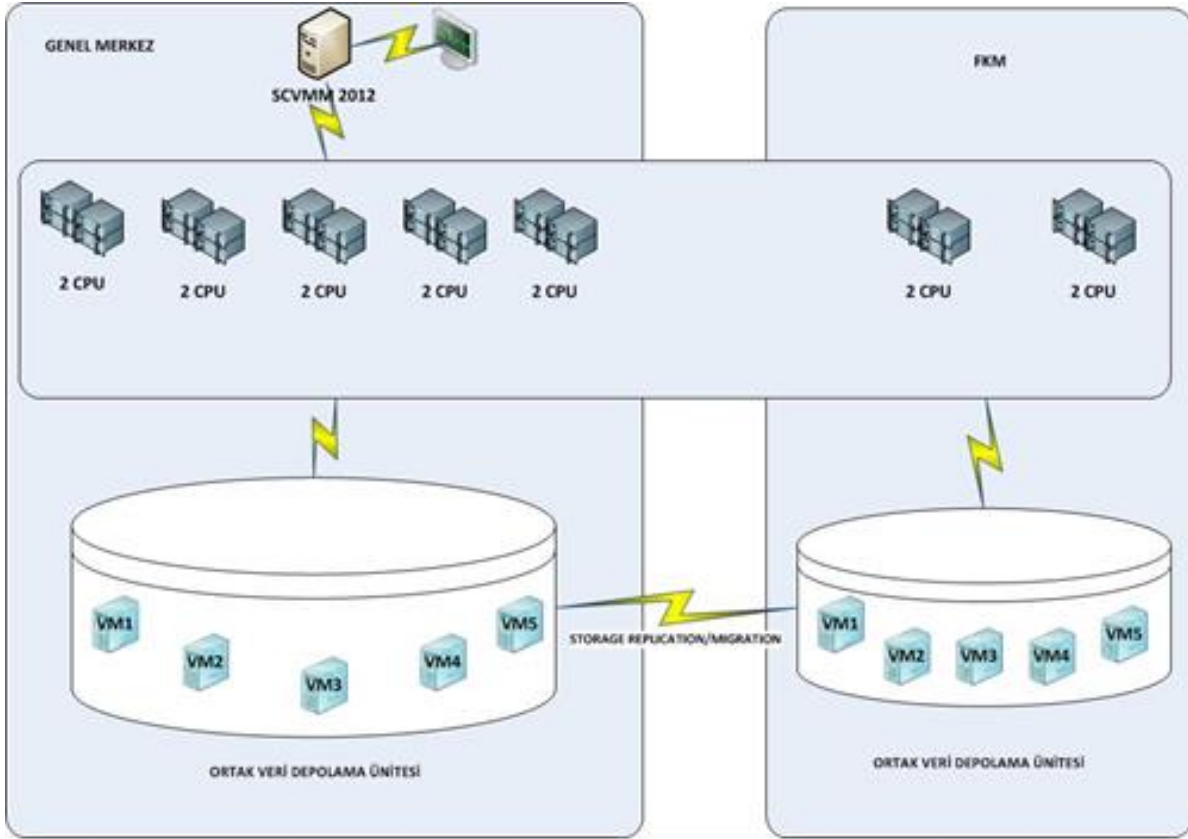
- Güç şebekesi ve tüketimi,
- Bilgisayar ağı alt yapısı,
- Personel giderleri
- İklimlendirme alt yapısı
- Arıza ve bakım giderleri,

Bu kalemler şu an çalışmakta olan 5 fiziki sunucu ile kıyaslandığında oldukça fazla olacaktır. Ortaya çıkan bu maliyet farkının yanı sıra sanallaştırma ile kazanılan avantajlar şunlardır;

- Yazılım/Donanım bağımsızlığı,

- Hızlı Sistem oluşturma, (Bir fiziksel sunucuyu kurmak, hazır şablonlardan oluşturulacak bir sanal sunucuyu kurmaktan daha uzun sürmektedir.)
 - Tek Merkezden tüm sunucuların yönetim ve raporlanması, (Merkezi Yönetim)
 - Lisanslama maliyetlerinin azalması,
 - Operasyon maliyetlerinin azalması,
 - Kapasite dengesizliğinin ortadan kalkması ve böylelikle kullanılabilirliğin artırılması,
 - En yüksek seviyede ölçeklenebilme, (Her sanal sunucu için üzerinde çalışan uygulamanın gereksinimine göre kaynak ataması yapılabilmektedir.)
 - Kritik görevli uygulamalar için gerekli kaynakların sağlanmasını garantilemek mümkündür.
- Sanallaştırma yazılımını bir ek özelliği de mevcut çalışan sanal sunucuların farklı bir merkeze

gönderilebilmesine imkân vermesidir. Hyper-v replika olarak adlandırılan bu özellik sayesinde merkez sistem odasında çalışan sanal sunucular felaket kurtarma merkezine 30 sn ile 15 dk arasında belirlenen bir zaman aralığında replike olmaktadır. Bu durum merkez sistem odasında meydana gelebilecek büyük çaplı bir sorunda belirlenen zaman aralığıyla sınırlı bir kayıpla diğer lokasyonun aktif olabilmesine imkân sağlamaktadır. Yine benzer şekilde yapılacak planlı bir çalışma durumunda da sanal makineler çalışmaları kesilmeden istenilen fiziksel sunucular arasında taşınabilmektedir. Felaket kurtarma merkezinin (FKM) çalışması Şekil 2. de gösterilmiştir.



Şekil 2. Felaket Kurtarma Merkezinin Çalışma Mimarisi

3. Sonuçlar (Conclusion)

Günümüzde büyük ölçekli veri merkezleri için elektrik ve soğutma gibi giderler ciddi bir maliyet oluşturmaktadır. Geleneksel yapıda odalar dolusu yer

kaplayan sistemler, sanallaştırma ile birkaç kabin içerisinde aynı hizmeti verebilmektedir.

Sunucu sanallaştırma veri merkezlerindeki fiziksel donanım sayısını azaltmakta, iş yükünü hafifletmekte ve felaket kurtarma merkezlerinin oluşturulmasına kolaylık sağlamaktadır. Aynı zamanda sosyal bir

sorumluluk olarak ısı ve karbon salınımının azaltılmasına ve daha çevreci bir yaklaşıma katkı sağlamaktadır.

Kurumlar sanallaştırma teknolojileri ile satın alma, enerji, soğutma, bakım vb. giderlerden büyük oranda tasarruf ederken, iş süreçlerini de kesintisiz çalışabilecek bir ortama taşımaktadırlar.

Özellikle kamu kurumları için donanım satın alma süreçleri göz önünde bulundurulduğunda bir fiziksel sunucunun temin edilmesi bürokratik işlemler sebebiyle 2 ila 4 ay arası bir zaman almaktadır. Bu gibi durumlarda sunucu sanallaştırma hızlı kaynak yaratımı açısından oldukça önemli bir role sahiptir. Sanallaştırma platformunun hazır olduğu bir kurumda bir saat içinde yeni bir sanal sunucu kullanıma hazır hale gelebilmektedir. Ancak sunucu sanallaştırmanın kullanıldığı ortamlarda sanal makinelerin kontrolsüz bir şekilde çoğalmasının mevcut kaynak kullanımını olumsuz şekilde etkileyebileceği göz ardı edilmemelidir.

Kaynaklar (References)

- [1] Hill R, Hirsch L, Lake P, Moshiri S, Guide to Cloud Computing: Principles and Practice Springer, London, 2013.
- [2] Harding C, Cloud Computing for Business: The Open Group Guide. Van Haren Publishing, Zaltbommel, 2011.
- [3] Svantesson D., Clarke, R. A best practice model for e-consumer protection. Computer law and security review, 2010, 26(1): 31-37.
- [4] Subashini S., Kavitha V. A survey on security issues in service delivery models of cloud computing. Journal of Network and Computer Applications, 2011, 34(1): 1-11.
- [5] Marston S., Li Z., Bandyopadhyay S., Zhang J., Ghalsasi, A. Cloud computing—The business perspective. Decision support systems, 2011, 51(1): 176-189.
- [6] Barrett D, Kipper G, Liles S. Virtualization and forensics: a digital forensic investigator's guide to virtual environment. Syngress, Burlington, 2010.
- [7] Velte AT, Velte TJ, Elsenpeter RC, Cloud Computing: A Practical Approach. Mc Graw Hill, New York, 2010.
- [8] Schubert L, Jefferey K, Neidecker-Lutz B, The Future of Cloud Computing: Opportunities for European Cloud Computing Beyond 2010. EC Press 2010.
- [9] Wyld DC, Moving to the Cloud: An Introduction to Cloud Computing in Government E-Government Series IBM, New York, 2009.
- [10] Mell P., Grance T. The NIST definition of cloud computing. National Institute of Standards and Technology, 2009, 53(6), 50.
- [11] Spiceworks Voice of IT, Semi-Annual Report On Small And Midsize Business Technology Plans & Purchase Intent Spiceworks Inc. Austin, 2013.
- [12] Microsoft IT, Datacenter Virtualization. Microsoft Press, USA, 2008.
- [13] Cisco IT Veri Merkezi, Uygulama Sunucularını Nasıl Sanallaştırıyor. Cisco 2008.
- [14] Menken, G, Introduction, Virtualization-The Complete Cornerstone Guide to Virtualization Best Practices: Concepts, Terms, and Techniques for Successfully Planning, Implementing and Managing Enterprise IT Virtualization Technology, Emereo Pty Ltd, 2008.
- [15] Rose R, Survey of System Virtualization Techniques, Oregon State University, Oregon, 2004.
- [16] Golden B. Virtualization For Dummies Wiley PUBLISHING, USA, 2008.
- [17] Marshall D, Reynolds W, McCrory D. Advanced Server Virtualization. Auerbach Publications USA 2006.
- [18] Rule D, Dittner R. The Best Damn Server Virtualization Book Period: Including Vmware, Xen, and Microsoft Virtual Server. Syngress, USA, 2010.
- [19] Tulloch M. Understanding Microsoft Virtualization Solutions, From the Desktop to the Data Center. Microsoft Press, USA, 2010.
- [20] Wolf C., Halter E. Virtualization: From the Desktop to the Enterprise. Apress, USA, 2010.
- [21] İnternet: What Is The Cloud <http://earthnet.net/cloud.html#.Upr5jYvxvIU> 2013

[22] İnternet: A Brief History Of Cloud Computing
<http://www.azurecloudpro.com/a-brief-history-of-cloud-computing/> 2013

[23] İnternet: Distinction Between Saas, Paas, Iaas
<http://remco.boksebeld.com/06-2010/distinction-between-saas-paas-iaas/> 2017.

[24] İnternet: Types of Cloud Computing
<http://www.crucial.com.au/blog/2013/05/27/types-of-cloud-computing/> 2017.

[25] İnternet: Private Cloud
<http://www.nskinc.com/resources/blog/cloud-computing-101/attachment/cloud-diagrams-private-cloud/> 2013.

[26] İnternet: Cloud Computing Deployment Models
<http://cloud.cio.gov/topics/cloud-computing-deployment-models> 2013.

[27] İnternet: Server Virtualization
<http://www.dell.com/content/topics/global.aspx/services/adi/virtualization?c=us&cs=04&l=en&s=bsd> 2017.