

# Bulut Bilişim Platform ve Yazılım Hizmetini Dağıtmak için Web-tabanlı Sanal Laboratuvar Tasarımı

Osamah Fadhil TAHER<sup>1</sup>, Ömer Faruk BAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Bilişim Enstitüsü, Gazi Üniversitesi

<sup>2</sup> Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Teknik Eğitim Fakültesi, Gazi Üniversitesi

## ÖZET

Günümüzde pek çok üniversitelerde ve özellikle bilgisayar ile ilgili olan bölümlerde bilgisayar laboratuvarları bulunmaktadır. Bu tür bilgisayar laboratuvarlarını kurmak için hem laboratuvarın kurulacağı alana hem de birçok donanım ve yazılıma ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuçta bu tür ihtiyaçlar maliyetin artmasına ve zaman kaybına sebep olmaktadır. Ayrıca üniversite öğrencisi MATLAB, SPSS, AutoCAD vb. uygulamalara ihtiyaç duyduğunda geleneksel bilgisayar laboratuvarlarına gitmesi gerekir fakat kullanıcının kişisel bilgisayarı yüksek özelliklere sahip olmadığında bazı 3D ve yüksek performanslı uygulamaları çalıştırmayabilir. Bulut Bilişim Platform ve Yazılım Hizmeti Teknolojisi bu tür olumsuzluklar için bir çözüm yolu olarak önerilmektedir.

Bu çalışmada, Gazi Üniversitesi'nde bilgisayar laboratuvarlarına ihtiyacı olan bölümler ile kullanıcılara katkı sağlamak için, Bulut Bilişim Platform ve Yazılım Hizmeti'nin kullanımını sağlamaya yönelik Web-tabanlı Sanal Laboratuvar (WSL) uygulaması geliştirilmektedir. WSL'nin geliştirilmesinde bulut bilişim ve sanallaştırma metotları kullanılmaktadır. WSL'nin geliştirilmesinde, Oracle veritabanı, VB.NET ve Remot Desktop Protokolü kullanılmaktadır. Oracle SPARC M5 sunucusu üzerindeki web sayfasından işletim sistemleri platform hizmeti olarak sağlanmaktadır. Kullanıcı üniversitedeki yerel ağ üzerinden web sayfasından farklı işletim sistemlerini (Microsoft, Linux, Mac) uzaktan bir platform hizmeti olarak kullanabilmektedir. WSL MS Office programlarını da (Word, Excel, PowerPoint) yazılım hizmeti olarak web sayfası üzerinden kullanıcıya sunmaktadır. WSL hem donanım hem de yazılım açısından maliyeti düşürerek mali açıdan olumlu katkı sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler :** Bulut Bilişim, Sanal Laboratuvar, Yazılım ve platform Hizmeti, Sanallaştırma, Sanal makina.

## Design of Web-based Virtual Lab to Deploy Cloud Computing Platform and Software as a Service

### ABSTRACT

Cloud computing is a growing trend, particularly in higher education , currently most of computer labs in many universities using different types of hardware and software that need to be physically installed and configured ,These types of labs will be very costly because of the need for servers, high performance computers and software licenses (MATLAB, SPSS, AutoCAD etc) , besides that students that need to use such kind of software's should come to the lab because their personal computers doesn't have the features to run these programs. So, cloud computing platform and software as a service technology is a solution for these kinds of problems because students can access necessary software's and applications from their personal computers without need high performance and configuration.

In this study, the application being developed to contribute users and departments which are need computers labs in Gazi University. The application was developed to ensure the use of cloud computing platform and software as a service is Web-based Virtual Lab (WVL) application. Cloud computing and virtualization are used as methods in the development of Web-based Virtual Lab application. WVL providing platform as a service by web page based on oracle database, VB.NET codes and Remote Desktop Protocol as materials through the Oracle SPARC M5 server. Users can use (Microsoft, Linux and Mac) different operating systems remotely as platform as a service via Webpage through local network. Also WVL offer to users use (Word, Excel and PowerPoint) Microsoft office applications as software as a service through Webpage application. From the financial perspective WVL in term of both hardware and software provides a positive contribution to reduce the cost.

**Keywords :** Cloud computing, Virtual labs, Software and Platform service, Virtualization, Virtual machine.

### 1. GİRİŞ

Son zamanlarda Bilişim teknolojisi ortamlarında adını sıkça duymakta olduğumuz bir kavram olan Bulut Bilişim 'Cloud computing' ortaya çıkmıştır. Bulut bilişim paylaşılan bir düzenlenebilir bilişim kaynakları

havuzuna (ağlar, sunucular, depolama, uygulamalar, ve hizmetler gibi) uygun bir şekilde, talebe bağlı olarak ağ erişimini mümkün kılmak için bir modeldir. Günümüzde pek çok üniversitelerde ve özellikle bilgisayar ile ilgili olan bölümlerde bilgisayar laboratuvarları bulunmaktadır. Bu tür bilgisayar laboratuvarlarını bir üniversitede kurmak için hem laboratuvarın kurulacağı alana hem de birçok donanım

\* Sorumlu Yazar (Corresponding Author)

e-posta: omerbay@gazi.edu.tr

Digital Object Identifier (DOI) : 10.2339/2013.16.2, 81-87

ve yazılıma ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuçta bu tür ihtiyaçlar maliyetin artmasına ve zaman kaybına sebep olmaktadır. Aynı zamanda geleneksel laboratuvarlarda bazen kullanıcı laboratuvarında bulunan bilgisayar üzerinde kurulu işletim sisteminden farklı bir işletim sistemini kullanmaya ihtiyaç duyabilir. Örneğin; bir bilgisayar üzerinde Microsoft Windows Xp sistemi kuruluysa kullanıcı o anda Lunix sistemini kullanmak istediğinde bilgisayarın biçimlendirilmesi gerekecektir. Bilgisayarın üzerinde iki farklı işletim sistemi kurulu olması ise bilgisayarın yavaşlamasına sebep olur. Aynı zamanda laboratuvarında bilgisayarlar üzerinde bulunması gereken bazı yüksek maliyetli yazılımların kurulması için lisans veya yama alınması gerekir.

North Carolina State Üniversitesinde IBM tarafından VCL (Virtual Computing Lab) 30,000+ satır koddan oluşan bir sanal bilgisayar laboratuvar sistemi geliştirilmiştir. VCL North Carolina State Üniversitesi bünyesinde IBM'in geliştirdiği VCL bilgi işlem merkezinde (IBM Blade server) sunucu üzerinden 30,000 kullanıcıya hizmet sağlamaktadır.

Bu çalışmada geliştirilen Bulut bilişim teknolojisine dayanan Web-tabanlı Sanal Laboratuvar uygulaması geleneksel laboratuvarın eksikliklerine en iyi çözümü sağlayan 8000 satır koddan oluşan bir uygulamadır. 2010-2012 yılları arasında Bulut Bilişim hizmet modellerin sağlanması için farklı şirketler tarafından farklı uygulamalar sunulmaya başlandı. Web üzerinden bir yazılım hizmeti olarak Google firması tarafından sağlanan (Google Apps) uygulamaları yazılım hizmetlerinin en iyi örneklerindedir. Kullanıcı kendi hesabında olan dökümanlarını web üzerinden yönetebilir. Bulut Bilişim teknolojisinde sunulan platform hizmetleri sanal makineler üzerinden sağlanmaktadır. Sanallaştırma teknolojisi katkısıyla, bugün basit bir şekilde internet üzerinden bir kaç adımla bir altyapı olarak sunucumuzu oluşturabilme imkanını sağlamaktadır. Bir firmanın belki iki haftada getiremeyeceği bir fiziksel sunucu donanımını, 5-10 dakika süresinde web üzerinden hizmet olarak elde edilebilir. Platform ve altyapı hizmetlerini sunan Amazon firması buna bir örnektir. Bu çalışmada geliştirdiğimiz WSL uygulaması, platform ve yazılım hizmetlerini Web üzerinde uzaktan kullanıcıya sunmaktadır. WSL, bir Bulut Bilişim uygulaması olarak Platform ve Yazılım Hizmeti sağlamakta, sanallaştırma teknolojisi kullanılarak çalışmaktadır. Sanallaştırmada VMware Esx server yöntemini kullanmakta kaynak fiziksel sunucuyu birden fazla sanal sunucuya bölerek farklı platformlar ile birlikte bir kaynak havuzuna dönüştürmektedir. WSL, Oracle veritabanı, VB.NET kodları ve Remot Desktop Protocolu (RDP) materyallerine dayanmakta, Oracle SPARC M5 sunucusu üzerinden web sayfasını kullanarak, işletim sistemlerini bir platform hizmeti olarak sunmaktadır. Oracle SPARC M5 sunucusu 32 TB'lik sabit disk ve 32 adet işlemciye (CPU) sahip olan, 30,000'den fazla kullanıcıya platform ve yazılım hizmetleri sunulması hedeflenmektedir.

Bu çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde Bulut Bilişim kavramı, Bulut Bilişim dağıtım ve hizmet modellerinden bahsedilmektedir. Üçüncü bölümde ise sanallaştırma teknolojilerinden bahsedilmektedir. Çalışmanın Dördüncü bölümünde WSL'nin tanımı, tasarımı, mimarisi ve nasıl çalıştığı açıklanmaktadır.

## 2. BULUT BİLİŞİM

Web-tabanlı Sanal Laboratuvar (WSL); Bulut bilişim teknolojilerinde platform ve yazılım hizmetlerini kullanarak çalışmaktadır. Bulut bilgi işlem kavramı bilişim hizmetlerinin sunulması ve kullanılmasına yönelik uygulamaya başlayan yeni bir yaklaşımı ifade etmektedir. İnternet üzerindeki çeşitli uygulamaların kullanılabilmesine imkan tanıyan yeni bir teknolojidir.

Wyld'e göre Bulut Bilişim (cloud computing) Bilgi işlem hizmetlerini masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar ve mobil cihazlarda internet üzerinden talebi uzak bir yerden teslim edilebilmesini sağlar. Hatta web üzerinden bir sağlayıcı uygulamalar, işlem gücü, depolama gibi hizmetleri bir kurum için sunabilir [1]. Bulut Bilişim bir çözüm anahtarı olarak esneklik, güvenilirlik, servis desteğinin kalitesi, atıklık, uyum sağlayabilme ve ölçeklenebilirlik hizmetlerini sağlamaktadır [2].

Başka bir deyişle, bulut bilişimin daha fazla faydası vardır ve bu faydalar bir eğitim kurumunu desteklerken karşılaşılabilecek bazı ortak zorlukların çözümüne yardımcı olabilir. Bu faydalar şunlardır [3]:

- **Maliyet:** Söz konusu kuruluşun iş modeline uygun olarak, abonelik ya da bazı durumlarda kullandığın kadar öde tarifelerini seçilebilir.
- **Esneklik:** Altyapı, yatırımları maksimize edecek şekilde ölçeklendirilebilir. Bulut bilişim, talepte dalgalanma oldukça, dinamik ölçeklendirme yapılabilmesine olanak tanır.
- **Erişilebilirlik:** bu verilerin ve hizmetlerin hassas bilgileri savunmasız bırakmadan, herkese açık olarak sağlanmasına yardımcı olur.

Üniversiteler için, Bulut-tabanlı hizmetlere taşınmak, geliştirilmiş işbirliği ve araştırma imkanları sunmalarını sağlar. Öğrenciler ve fakülteler, her yerden ve bulut-tabanlı uygulamalar kullanan her cihazdan çalışma ve iletişim kurma imkanından yararlanabilirler [1].

Bulut bilişim, aşağıdakilerle ilgili potansiyel de dahil olmak üzere bir çok fayda sağlamaktadır:

- Hızlı ölçeklenebilirlik ve dağıtım kapasitesi (zamanında bilişim gücü ve altyapısı sunma)
- Düşük bakım/yükseltmeler
- Geliştirilmiş kaynak kullanım esnekliği, verimliliği
- Geliştirilmiş ölçek ekonomisi
- Geliştirilmiş işbirliği imkanları
- Kullanım bazlı ücretlendirme yapabileme, programlamayı yüksek bir genel masraf içeren

sabit bir sermaye harcaması yerine, değişken bir harcama haline getirme

- Hem önden yapılan harcamalar, hem destek maliyetleri açısından Düşük Bilgi İşlem (IT) altyapı ihtiyaçları,
- Talebe dayanan altyapı ve programlama gücü için kapasite

### 2.1 Bulut Bilişim Dağıtım Modelleri

Bulut bilişim farklı modellerle dağıtılır [4]. Bulut bilişim üç ana modelden oluşur; Genel Bulut (Public Cloud), Özel Bulut (Private Cloud), Topluluk Bulut (Community Cloud) ve Karma Bulut (Hybrid Cloud).

- **Özel Bulut (Private Cloud):** Bir firmanın ya da bir kurumun sadece kendine ait olan veya kiraladığı bulut bilişim alt yapısıdır [5]. Özel bulutlarda genellikle bir kurum (Organizasyon veya Üniversite) kendi güvenlik duvarı arkasında olur ve sadece bu kurumun içerisinde çalışan insanlar bulut kaynağına erişebilir [6]. WSL çalışmasında ise Gazi Ünivesitesinde bulunan bilgi işlem merkezinde özel bulut modelini kullanarak istemcilere Bulut Bilişim Platform ve Yazılım hizmetlerini sunar.
- **Genel Bulutu (Public Cloud):** Genel Bulutu, bir web uygulaması aracılığıyla, birbiriyle bağlantısı olmayan bir çok müşteriyle paylaşılan kaynaklar sunar [7]. Genel Bulutta, veriler ve uygulamalar, üçüncü şirketler tarafından barındırılır ve kontrol edilir. Kullanıcı, bu verilere yalnızca sağlayıcının uygulamaları aracılığıyla erişebilir; bu sağlayıcılar geneldir, bu da, her şirketin buluta katılıp hizmet alabileceği anlamına gelir. Günümüze kadar, genel bulutu hizmetleri olarak Bir yazılım hizmeti (Software as a Service (SaaS)), daha yaygın bir hizmettir [8].
- **Topluluk bulutu (community cloud) :** Bir topluluk bulutunda, bilgi işlem kaynakları ve hizmetlerine bir kullanıcılar topluluğu adına sahiplenilir. Sahip olduğu özel nitelikler nedeniyle farklı olarak değerlendirilse de, topluluk bulutunun aynı zamanda bir genel bulutu olduğu da öne sürülebilir [9]. Topluluk bulutları, birçok istemciye hizmet sunar ve bir genel ya da özel bulutun bütünlüğü içerisinde yer alır ve bu nedenle, bir kuruluş ya da üçüncü tarafça bina içerisinden ya da dışarıysından yönetilebilir [7].
- **Karma Bulut (Hybrid Cloud):** Karma bulut iki veya daha fazla bulut (Özel, Genel veya Topluluk) modelinden oluşur [10]. National Institute of Standards and Technology (NIST) tanımına göre karma bulut iki veya daha fazla bulut modelinin kompozisyonudur. Bulutlar kendi özelliklerini kaybetmeden yazılımın ve verinin taşınmasına izin verecek şekilde

standardize edilmiş ya da özel teknoloji ile bağlanmıştır [1].

### 2.2 Bulut Bilişim Hizmet Modelleri

Bulut bilişiminde hizmet modelleri yazılım hizmeti, platform hizmeti ve altyapı hizmeti üç sınıfa ayrılıyor; Yazılım hizmeti, Platform hizmeti ve Altyapı hizmeti. Bulut bilişim modeli sayesinde ölçeklenebilir donanım ve yazılımlar kullanılarak bilgisayarların kapasiteleri daha etkin bir şekilde kullanılacak ve firmalar da Bilişim Teknolojisi (BT) uygulamalarını daha hızlı ve daha düşük maliyetler ile hayata geçirebileceklerdir [11].

#### • Yazılım Hizmeti (Software as a Service (SaaS))

Bulut bilişimde yazılım hizmeti tüketiciye bulut bilişim altyapısı üzerinde çalışan yazılımların kullanabilme imkanı sağlamaktadır. Tüketici yazılımlara kendi makinesinden web browser uygulamalarını kullanarak uzaktaki uygulamalara erişebilir [12]. Web-tabanlı Salanlı Laboratuvarında geliştirdiğimiz (Word, Excel, PowerPoint ) office uygulamalarını bir yazılım hizmeti olarak uzaktan ağ üzerimden sunmaktadır.

#### • Platform Hizmeti (Platform as a Service (PaaS))

Platform hizmeti tüketici için işletme ve geliştirme platformları gibi hizmetleri sunmaktadır. Tüketici kendi uygulamalarını geliştirmek ve çalıştırmak için bulut bilişim altyapısı desteği ile bir platformu hizmet olarak kullanabilir. Tüketici bulut bilişimin altında çalışan (Ağ, sunucu, işletim sistemi ve depo alanı) altyapıları yönetemeyecek veya kontrol edemeyecektir, ancak dağıtılan uygulamalar kontrol edilebilir ve uygulamaları barındıran çevre yapılandırması sağlanabilir [13]. Web-tabanlı Salanlı Laboratuvarında geliştirdiğimiz (Windows, Lunix, Mac) gibi işletim sistemlerini uzaktan bir platform hizmeti olarak ağ üzerimden sunmaktadır.

#### • Altyapı Hizmeti (Infrastructure as a Service (IaaS))

Altyapı hizmeti bulut bilişime dayanan hizmet modellerinden birisidir. IaaS hizmeti tüketici tarafına bilgisayar altyapısını bir hizmet olarak vermektedir [5]. Tüketici artık sunucu, Ağ ve depo gibi altyapıların alınması yerine IaaS aracılığıyla bir hizmet olarak kullanacaktır ve kullandığı kadar hizmeti vermeyecektir. Amazon ve Rackspace Cloud altyapı hizmetini veren firmalar IaaS için en iyi örneklerdir [5].

Bulut Bilişim ve sanallaştırma teknolojisinin sağladığı tüm niteliklerden faydalanarak bir Web-tabanlı sanal laboratuvar uygulaması geliştirdik. Özel

bulut temelini kullanarak Gazi Üniversitesi kendi bilgi işlem merkezinden web-tabanlı sanal laboratuvar uygulamasının son kullanıcılara platform ve yazılım hizmeti olarak sunabilecektir.

### 3. SANALLAŞTIRMA

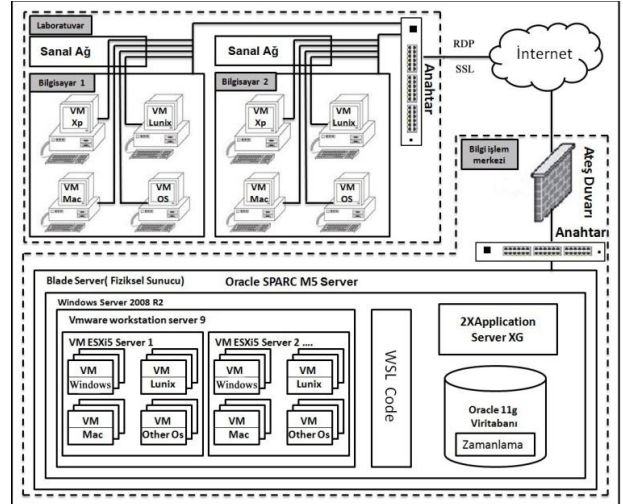
Sanallaştırma, 1960'lerde, kullanıcıların delgi makineleri (key punch) kullandığı ve toplu işleri bir sunucu zaman paylaşımı sistemine dayalı olarak sunduğu bir dönemde IBM tarafından bulunmuştur [12]. Sanallaştırma, genellikle donanım platformları, işletim sistemleri, depolama/bellek aygıtları ya da ağ kaynakları gibi çeşitli bilgisayar kaynaklarının bir ya da birden çok sanal versiyonlarının (gerçekteki versiyonlarına kıyasla) yaratılması sürecini ifade eder [14]. Web-tabanlı Sanal Laboratuvar (WSL) uygulaması, sanallaştırma teknolojisine dayanarak çalışan bir uygulamadır. WSL çalışmasında fiziksel sunucu üzerinde VMware workstation yazılımlarını kullanarak barındırılan sanal makineler oluşturulur. Bu sanal makineler üzerinde farklı işletim sistemleri kurulur.

### 4. WEB-TABANLI SANAL LABORATUVAR MİMARİSİ VE TASARIMI

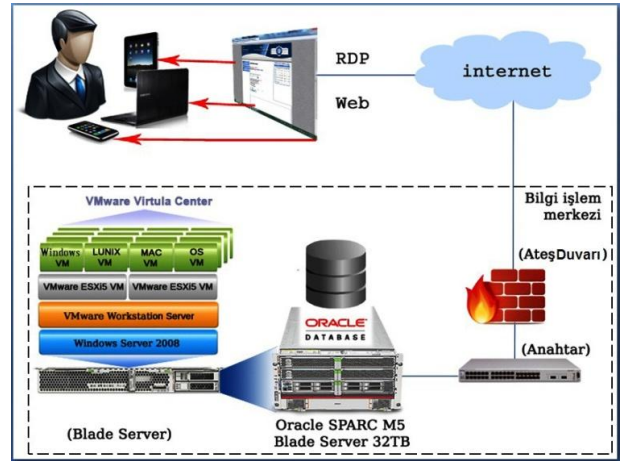
Web-tabanlı Sanal Laboratuvar (WSL) Gazi Üniversitesi bünyesindeki kullanıcılara farklı işletim sistemlerini platform hizmeti olarak sunmaktadır. Ayrıca kullanıcılara doküman yönetimi office uygulamalarını (Word, Excel, PowerPoint) yerel ağ üzerinden bir yazılım hizmeti olarak web sayfası aracılığıyla sağlamaktadır. WSL uygulaması tasarımında yüksek performans sağlayan, kaliteli, hızlı ve esnek bir hizmet vermek için sunucu olarak (Oracle SPARC M5 Server) seçilmiştir. Oracle SPARC M5 sunucu 32 adet işlemci (CPU) ve 32 TB Disk kapasitesine sahip yüksek performanslı, ölçeklenebilir bir donanımdır. Ayrıca artan kullanım için tek bir sunucu kabine ihtiyaç duyan en kapsamlı sanallaştırma teknolojisi özelliğine sahiptir. [ İnternet 1]

Oracle SPARC M5 sunucusu üzerinde, Windows Server 2008 R2, platform olarak kurulur. Bu platform üzerinde diğer sanal sunucular ve sanal makineler VMware sanallaştırma teknolojilerini kullanarak oluşturulur. Sanal makinelerin yüksek performansla, hızlı ve daha esnek bir şekilde çalışması ve pekiştirilmesi için sanal VMware ESX server üzerinde kurulur. VMware ESX server ana fiziksel sunucusunu ayrıntılı sanal bilgisayar makine havuzuna dönüştürebilir [15]. ESX server platformu aracılığıyla fiziksel sunucuyu birden fazla güvenli küçük sunuculara ayırma imkanı sağlar. Bu özellik birden fazla sanal makina oluşturulmasını ve bu sanal makineler üzerinde farklı platformlar kurma imkanı sağlar. Ayrıca sanal makineleri gerçek makineler gibi kullanarak istediğimiz uygulamaları kurabiliriz [16].

Office programları web üzerinden 2X Application Server XG sunucu uygulamasına dayanarak yazılım hizmeti olarak sunulmaktadır. Aşağıdaki Şekil 1'de ve Şekil 1.1'de Web-tabanlı Sanal Laboratuvar mimarisi ve tasarımı gösterilmiştir



Şekil 1. Web-tabanlı Sanal Laboratuvar mimarisi



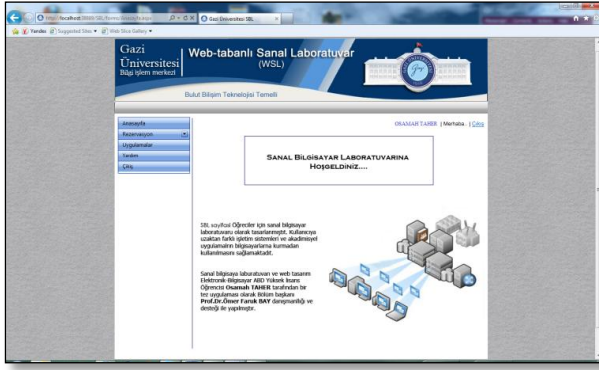
Şekil 1.1. Web-tabanlı Sanal Laboratuvar tasarımı

**Kullanıcı:** Kullanıcı tasarlanan Web-tabanlı Sanal Laboratuvar arayüzlerini kullanarak sunulan platform ve yazılım hizmetlerinden faydalanabilir. Kullanıcıya üyelik hakkı verildikten sonra kullanıcı WSL giriş sayfasından sisteme giriş yapabilir. Aşağıda şekil 1.2'de WSL giriş sayfası gösterilmektedir.



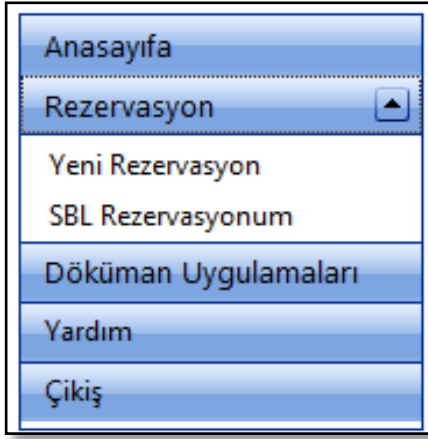
Şekil 1.2. WSL Giriş sayfası

Kullanıcı giriş sayfasını kullanarak giriş yaptıktan sonra WSL anasayfası açılacaktır. Aşağıda şekil 1.3'te WSL anasayfasını gösterilmektedir.



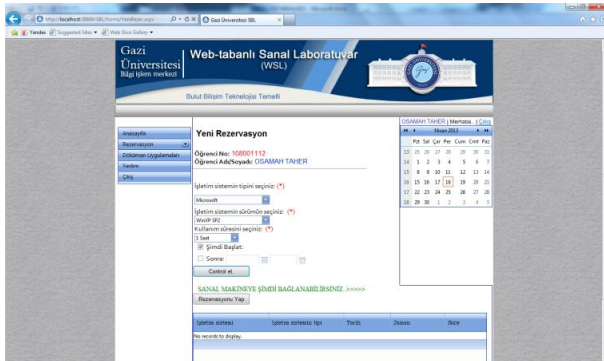
Şekil 1.3. WSL Giriş sayfası

Anasayfanın orta kısmında WSL'nin kısa bir tanımı verilmiştir. Anasayfanın sol tarafında kullanıcıyı diğer sayfalara aktaracak sekmeler menüsü vardır. Sekmeler menüsü aşağıda şekil 1.4'te gösterilmiştir.



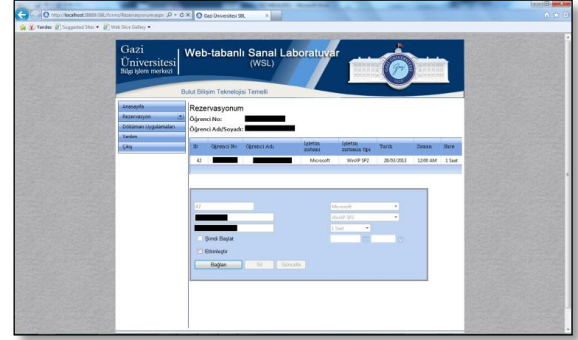
Şekil 1.4. Sekmeler menüsü

Kullanıcı platform hizmetini kullanmak için rezervasyonun bir alt sekmesinden yeni rezervasyon sekmesini tıklayarak, yeni rezervasyon işlemi sayfasına aktarılacaktır. Kullanıcı, Yeni Rezervasyon sayfasını kullanarak istediği platforma rezerve yapabilir. Yeni Rezervasyon sayfası aşağıda şekil 1.5'te gösterilmektedir.



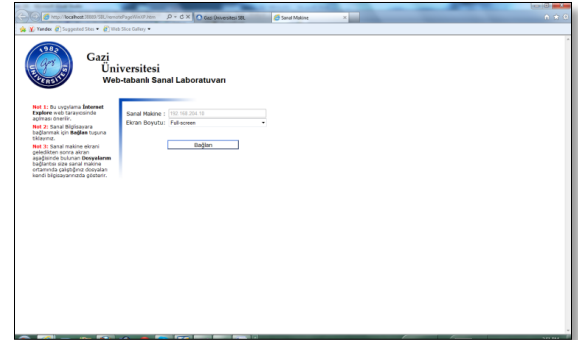
Şekil 1.5. Yeni Rezervasyon sayfası

Kullanıcı rezervasyonu tamamladığında yaptığı rezervasyon bilgilerini ve ayarlamalarını Rezervasyonum sayfasından kontrol edebilir. Aşağıda şekil 1.6'da Rezervasyonum sayfası gösterilmektedir.



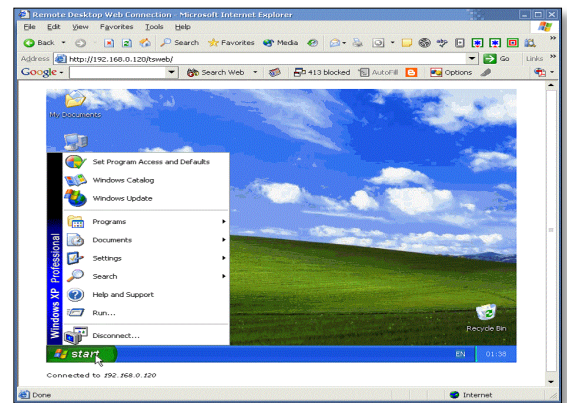
Şekil 1.6. Rezervasyonum sayfası

Kullanıcı yaptığı rezervasyonun tarihi ve saati geldiği zaman **"Bağlan"** tuşuna tıklayarak rezervasyon yaptığı platforma geçmeden önce masaüstü boyutunu ayarlama sayfasına aktarılacaktır. Masaüstü ayarlama ve bağlanma sayfası şekil 1.7'de gösterilmiştir.



Şekil 1.7. Masaüstü ayarlama ve bağlanma sayfası

Kullanıcı bu sayfadan platformun masaüstü boyut ayarlamalarını boyut ayarlama kutucuğunda verilen farklı seçeneklerden seçebilir. Kullanıcı bu ayarlamaları yaparak bağlan tuşuna tıkladığında rezerve yaptığı platformun sanal masaüstü web sayfasında karşısına gelecektir. Bu platformdaki masaüstü ve prosedürleri gerçek bilgisayardaki gibi olacaktır. Aşağıda şekil 1.8'de web üzerinde platform hizmeti gösterilmektedir.

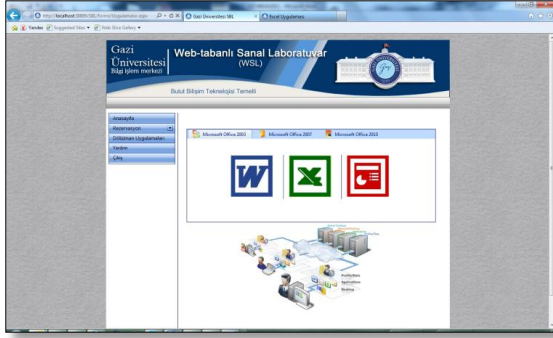


Şekil 1.8. platform hizmeti

Ayrıca kullanıcı, doküman yönetim uygulamalarına (Word, Excel, Powerpoint) ihtiyaç duyduğunda Doküman Uygulamaları sekmesini tıklayarak uygulamalar sayfasına aktarılacaktır. Aşağıda

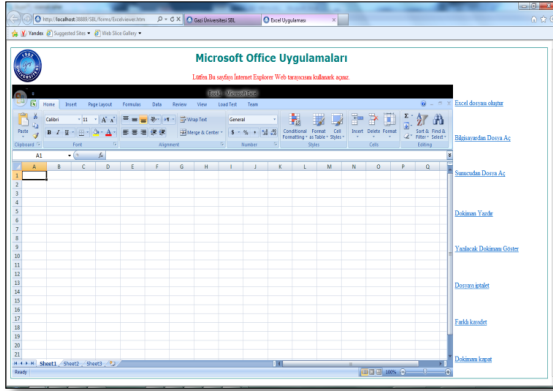


şekil 1.9’da Doküman Uygulamaları sayfası gösterilmiştir.



Şekil 1.9. Doküman Uygulamaları sayfası

Bu sayede kullanıcı, istediği office uygulamalarını (Word, Excel, Powerpoint ) web üzerinden yazılım hizmeti olarak kullanabilir. Örneğin; kullanıcı Excel uygulamasını kullanmak istediğinde web sayfasındaki Excel ikonuna tıklayarak, Excel uygulamasını bir yazılım hizmeti olarak başka bir internet sayfasında açabilecektir. Şekil 1.10’da Excel yazılım hizmeti sayfası gösterilmiştir.



Şekil 1.10. Excel Yazılım hizmeti sayfası

## 5. ÇALIŞMANIN OLUMLU VE OLUMSUZ AÇILARI

Günümüzde bilişim teknolojisi ilerlemesi ile bilişim suçları artmaktadır. Bu çalışmanın olumlu yanı bilişim suçları konusu göz önünde tutularak Oracle veri tabanı kullanılmıştır. Kullanılan Oracle 11g veritabanı, kullanıcıların tüm giriş ve çıkışlarını kayıt altına almaktadır.

North Carolina State Üniversitesinde sunulan sanal bilgisayar laboratuvarında kullanıcı döküman yönetim uygulamalarını platform üzerinden kullanabilmektedir. WSL; uygulamasında (Word, Excel ve PowerPoint) döküman yönetimi uygulamalarını bir yazılım hizmeti olarak etkin bir şekilde web sayfası üzerinden platforma ihtiyaç duymadan kullanabilecektir.

WSL'nin olumsuz tarafı; güvenlik ve gizlilik konusudur. Örneğin kullanıcılar tarafından sanal makineler üzerinde kurulan platforma saldırı riskli olabilir. Ayrıca kullanıcı tarafından bakıldığında ise, kullanıcı çalıştığı platform hizmeti üzerinde kendi

verilerini bırakmaması gerekmektedir Aksi halde diğer kullanıcıların bu verilere erişebilmesi söz konusudur.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada Bulut Bilişim ve sanallaştırma teknolojileri incelenerek, Web-tabanlı Sanal bir Laboratuvar geliştirilmiştir. Geliştirilen bu sanal laboratuvar Gazi Üniversitesi bünyesindeki bilgisayar laboratuvarı kullanıcılarına ve diğer kişilere etkili çözümler sağlayacaktır.

Bir kullanıcı olarak üniversite öğrencisi ve diğer kişiler (MATLAB, SPSS, AutoCad, 3D vb) uygulamalarına veya farklı bir işletim sistemlerine ihtiyaç duyduğunda, kullanıcının kişisel bilgisayarını yüksek özelliklere sahip olmadığında geleneksel bir bilgisayar laboratuvarı kullanması gerekir. WSL bu tür uygulamaları bir yazılım hizmeti olarak ve farklı işletim sistemlerini uzaktan sanal makineler üzerinden bir platform hizmeti olarak kullanıcıya sunmaktadır. Aynı zamanda kullanıcı doküman yönetim işlemleri için platform hizmetini çalıştırmadan office yazılımlarını (Word, Excel, Powerpoint) internet sayfası üzerinden yazılım hizmeti olarak kullanabilmektedir.

Mali açıdan bakıldığında Web-tabanlı Sanal Laboratuvar gelecekte daha da geliştirilmesi halinde üniversitedeki bilgisayar laboratuvarı ihtiyacını ortadan kaldıracaktır. Üniversite laboratuvar kurmak istediğinde yüksek maliyetli ve yüksek performanslı bilgisayar donanımlarına ihtiyaç duymayacaktır. Bilgisayar kullanıcıları için artık bilgisayarlarının taşıdığı özelliklerin yüksek olmasının önemli ortadan kalkacak, bilgisayarın üzerinde sadece bir web tarayıcısı bulunması yeterli olacaktır.

## 7. KAYNAKLAR

- Wyld, D. , *(IBM Center for the Business of Government)* , “Moving to the Cloud: An Introduction to Cloud Computing in Government” ,( *IBM*), 12-13, 28-29 ,(2009).
- Jeffery, K., Lutz, B., “The future of cloud computing opportunities for European cloud computing beyond 2010”, *Commission of the European Communities, Information Society & Media Directorate General, Software & Service Architectures, Infrastructures and Engineering Unit ,Version 1.0., European Communities*, 13-14,(2010).
- Mallikharjuna, N., Sasidhar, C., Kumar, V., “Cloud Computing Through Mobile-Learning” , (*IJACSA*) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*,Vol.1, No. 6, 42-43(2010).
- Ruehl, S, “The efficacy of Cloud Computing in Vertical Industriesas measured by Profitability” Yüksek Lisans Tezi, University of Applied Sciences Darmstadt University of Wisconsin , Platteville , 8-9,(2010).
- Skúlason, R, “Architectural operations in cloud computing” Yüksek Lisans Tezi, School of Engineering and Natural Sciences University of Iceland, Reykjavik, Iceland: 8-9,(2011).
- Moothoor,J. ve Bhatt, V. , (*IBM Corporation*), “A Cloud Computing Solution for Universities:Virtual Computing Lab” (*IBM*), (*North Carolina State University*), 5-6, (2009).

- 7) Antedomenico,N. “Optimizing security of cloud computing within the DOD” Yüksek Lisans Tezi, Naval postgraduated school monterey, California, 9-10,(2010).
- 8) Kokkinos,A. ve D’Cruze,R., “Cloud Computing: a new approach of Hallstahammar’s IT companies” Yüksek Lisans Tezi, School of Sustainable Development & Technology, MÅLARDALEN UNIVERSITY, Västerås, Sweden, 28-29,(2010).
- 9) Hertzler, B. “How a cloud computing environment can support social networks during catastrophic crisis and disaster management in logistics” , Yüksek Lisans Tezi, Faculty of San Diego State University, United States, 23-24,(2010).
- 10) Villalonga, A. , “Infrastructure as a Service (IaaS): Application case for TrustedX” Yüksek Lisans Tezi, Universitat Politècnica de Catalunya , Barcelona, Spain , 3-4,(2011).
- 11) SYREK, İ, “Bulut Bilişim: İşletmeler için Fırsatlar ve Zorluklar”, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (2) :701 -713,( 2011)
- 12) Bolin, J. “Use case analysis for adopting cloud computing in army test and evaluation” Yüksek Lisans Tezi, Naval Postgraduate School, California, 20-21,(2010).
- 13) Kok, G. “Cloud computing and confidentiality” Yüksek Lisans Tezi, Computer science, University Of Twente, Netherlands, 12-13, (2010).
- 14) Chen,Q., “Towards energy-aware VM scheduling in IaaS clouds through empirical studies” , Yüksek Lisans Tezi, ,University of Amsterdam, Hollanda, 10-11(2011).
- 15) İnternet: “SPARC M5-32 SERVER Oracle Data Sheet” <http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/servers/sparc/oracle-sparc/m5-32/overview/index.html> ,2013.
- 16) İnternet: “User’s Manual VMware ESX ServerVersion 1.5” [www.vmware.com/pdf/esx\\_15\\_manual.pdf](http://www.vmware.com/pdf/esx_15_manual.pdf) ,2002.