VMWARE VE HYPER-V SANALLAŞTIRMA SİSTEMLERİNİN PERFORMANS VE YÜKSEK KULLANILABİLİRLİĞİNİN DENEYSEL OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Sadettin Uygur Eren
161402205
Orcid: 0000-0003-3231-6141

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Volkan Tunalı

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Eğitim Enstitüsü
Ocak, 2020



JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

SADETTİN UYGUR EREN'ın "VMware Ve Hyper-V Sanallaştırma Sistemlerinin Performans Ve Yüksek Kullanılabilirliğinin Deneysel Olarak Karşılaştırılması" başlıklı tezi 24.01.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği" nin ilgili maddeleri uyarınca Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans/~~Doktora~~ tezi oy birliğiyle/~~oy çokluğuyla~~, başarılı/~~başarısız~~ olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı. Adı ve Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	Dr. Öğr. Üyesi Volkan TUNALI	.....
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Selim BAYRAKLI	.....
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali Aksoy TÜYSÜZ	.....

Prof. Dr. Belma AKŞİT
Enstitü Müdürü V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

maltepe üniversitesi	LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI	Doküman No	FR-178
		İlk Yayın Tarihi	01.03.2018
		Revizyon Tarihi	23.01.2020
		Revizyon No	01
		Sayfa	1

24/01/2020

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmanın Maltepe Üniversitesinde kullanılan "bilimsel intihal tespit programı" ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Sadettin Uygur Eren

Hazırlayan: Enstitü Sekreterliği	Onaylayan: Kalite Yönetim Koordinatörlüğü

İNTİHAL RAPORU

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmamda, tez danışmanım olan ve her fırsatta desteğini esirgemeyen ve doğru yönlendirmeleriyle çalışmaya teşvik eden Sayın Dr. Öğr. Üyesi Volkan TUNALI'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Aynı zamanda bu çalışmada bana destek veren eşim Sayın Aysu Eren'e ve babam Sayın Mahmut Eren'e teşekkür ediyorum.

Sadettin Uygur Eren

Ocak 2020

ÖZ

VMWARE VE HYPER-V SANALLAŞTIRMA SİSTEMLERİNİN PERFORMANS VE YÜKSEK KULLANILABİLİRLİĞİNİN DENEYSEL OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Sadettin Uygur Eren
Yüksek Lisans Tezi
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Volkan Tunalı
Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2020

Fiziksel bir sunucu üzerinde çalışan birden fazla işletim sisteminin ya da uygulamanın birbirinden izole edilmiş halde, bağlantılı ya da bağlantısız bir şekilde çalışmasını sağlayan teknolojiye 'sanallaştırma teknolojisi' adı verilmektedir. Sanallaştırma aslında yeni bir teknoloji değildir. Sanallaştırma teknolojilerinin önemi son yıllarda çok fazla artmıştır. Sanallaştırmanın adı bulut bilişim ile daha çok duyulmaya başlanmıştır. İş süreçleri için ihtiyaç duyulan kaynaklar sanallaştırma teknolojisi sayesinde daha az fiziksel sunucu kullanılarak daha az maliyete çalıştırılabilmektedir. Günümüzde birçok veri merkezinde uygulamalar sanallaştırma sistemleri üzerinde çalıştırılmaktadır.

Sanallaştırma sistemi seçimi yapılırken kullanılacak iş yüküne göre ve uygulanmanın özelliklerine seçim yapmak elde edilecek faydayı artırmaktadır. Sanallaştırma sistemleri seçilirken VMware ve Hyper-V sanallaştırma sistemleri araştırılmış ve sistemler üzerlerinde testler yapılmıştır. Sanallaştırma sistemlerinin getirdiği yenilikler incelerek, yeniliklerin getirdiği faydalar anlatılmıştır. Bu çalışmada sanallaştırma teknolojilerinin özellikleri, temel çalışma prensipleri ve türleri incelenmiştir. Sanallaştırma teknolojilerinin yüksek kullanılabilirliği ve performansları karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sanallaştırma, Hipervizör, VMware, Hyper-V

ABSTRACT

AN EXPERİMENTAL COMPARİSON OF THE PERFORMANCE AND HİGH AVAİLABİLİTY OF VMWARE AND HYPER-V VİRTUALİZATİON SYSTEMS

Sadettin Uygur Eren
Master Thesis
Department of Computer Engineering
Computer Engineering Programme
Advisor: Asst. Prof. Volkan Tunalı
Maltepe University Graduate School, 2020

The technology is called ‘virtualization” that enables multiple operating systems or applications running on a physical server for running in isolated, connected or disconnected forms. Actually, virtualization is not a novel technology. In recent years, importance of the virtualization technology has increased greatly. The phenomenon of virtualization has become more popular with cloud computing. The required resources for business processes can be run with less cost by using less physical servers via virtualization technology. Nowadays, in many data centers, applications are run on virtualization systems.

While choosing the virtualization system, making choose according to the workload and the properties of the application increases the benefit that will be obtained. VMware and Hyper-V virtualization systems were investigated for choosing testing platform and some test were made via systems. Benefits of innovations were presented by analyzing iinnovations of virtualization systems. In this study, features, fundamental working principles, and types of virtualization technologies were investigated. The high availability and performance of virtualization technologies were compared.

Keywords: Virtualization, Hypervisor, VMware, Hyper-V

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ... ii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI ... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
İNTİHAL RAPORU ... iv
TEŞEKKÜR ... v
ÖZ ... vi
ABSTRACT ... vii
İÇİNDEKİLER ... viii
TABLOLAR LİSTESİ ... x
ŞEKİLLER LİSTESİ ... xi
KISALTMALAR ... xiii
ÖZGEÇMİŞ ... xiv
BÖLÜM 1. GİRİŞ ... 1
BÖLÜM 2. İLGİLİ ÇALIŞMALAR ... 3
BÖLÜM 3. SANALLAŞTIRMA ... 5
3.1. Sanallaştırma Nedir? ... 5
3.1. Sanallaştırma Teknolojileri ... 6
3.1.1. Sunucu sanallaştırması ... 6
3.1.2. Masaüstü sanallaştırması ... 7
3.1.3. Ağ sanallaştırması ... 7
3.1.4. Depolama sistemleri sanallaştırması ... 8
3.2.Sanallaştırma Yazılım Türleri ... 8
3.2.1. VMware sanallaştırma teknolojisi ... 8
3.2.2. Hyper-V sanallaştırma teknolojisi ... 9
3.3. Sanallaştırmanın Getirdiği Yenilikler ... 10
3.1.1. Yönetim kolaylığı ... 10
3.1.2. Tasarruf ve verimlilik ... 10
3.1.4. Personel yönetim kolaylığı ... 10
BÖLÜM 4. YÖNTEM ve UYGULAMA ... 12
4.1. Kurulum ve Testlerin Yapılması ... 12
4.1.1 VMware ESXi kurulumu ... 12
4.1.2 VMware ESXi Cluster kurulumu ... 14
4.1.3 VMware sanal sunucu kurulumu ... 18
4.1.4 VMware yüksek kullanılabilirlik testlerinin yapılması ... 18
4.1.5. VMware performans testlerinin yapılması ... 20
4.1.6. Hyper-V kurulumu ... 23
4.1.7. Hyper-V Cluster kurulumu ... 25
4.1.8. Hyper-V sanal sunucu kurulumu ... 29
4.1.9. Hyper-V yüksek kullanılabilirlik testlerinin yapılması ... 40
4.1.10. Hyper-V performans testlerinin yapılması ... 42

BÖLÜM 5. DENEYSEL SONUÇLAR ve YORUMLAR 44
5.1. Deneysel Sonuçlar 44
5.2. Yorumlar 47
BÖLÜM 6. SONUÇ 49
KAYNAKÇA 51

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 5.1–Sanallaştırma Sistemleri Bellek Performansı 44
Tablo 5.2–Sanallaştırma Sistemleri Bellek Performansı 45
Tablo 5.3– Sanallaştırma Sistemleri İşlemci Performansı 45
Tablo 5.4– Sanallaştırma Sistemleri İşlemci Performansı 46
Tablo 5.5– Sanallaştırma Sistemleri Disk Performansı 47
Tablo 5.6 –Sanallaştırma Sistemleri Disk Performansı 47

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 – Sanallaştırma 6
Şekil 3.2 – VMware vSphere Mimarisi 9
Şekil 4.1 –Fiziksel Sunucuya Güncel ESXi Sürümünün Gösterilmesi 13
Şekil 4.2 – ESXi Kurulumu 13
Şekil 4.3 – ESXi Bağlantı Ekranı 14
Şekil 4.4 – ESXi IP Ayarları 14
Şekil 4.5 – vCenter Kurulumu 15
Şekil 4.6 – vCenter Kurulum Ayarları 15
Şekil 4.7 – Cluster Mimarı 16
Şekil 4.8 – vCenter Ortamına Yeni Sunucu Eklenmesi 16
Şekil 4.9 – vCenter Cluster Mimarı Ortamı 17
Şekil 4.10 – vCenter DRS Cluster Mimarisi 17
Şekil 4.11 – Sanal Sunucu Kurulumu 18
Şekil 4.12 – DRS Aktif Edilmesi 19
Şekil 4.13 – ST-TEST01 Sanal Sunucu Yüksek Kullanılabilirlik Testi 20
Şekil 4.14 – ST-TEST02 Sanal Sunucu Yüksek Kullanılabilirlik Testi 20
Şekil 4.15 – ST-TEST01 Sanal Sunucu Iometer Ayarları 21
Şekil 4.16 – ST-TEST02 Sanal Sunucu Iometer Ayarları 21
Şekil 4.17 – TEST01 Sanal Sunucu Performans Test Sonuçları 22
Şekil 4.18 –TEST02 Sanal Sunucu Performans Test Sonuçları 22
Şekil 4.19 –Hyper-V Kurulumu Gereksinimleri 23
Şekil 4.20 –Hyper-V Kurulumu 23
Şekil 4.21 – ST-HYPERV01 Sunucusu üzerine Hyper-V Kurulumu 24
Şekil 4.22 – ST-HYPERV02 Sunucusu üzerine Hyper-V Kurulumu 24
Şekil 4.23 –ST-HYPERV01 ve ST-HYPERV02 Sunucusu Üzerine Yük Küme Kurulumu 25
Şekil 4.24 –ST-HYPERV01 Sunucusu Üzerine Yük Küme Kurulumu 25
Şekil 4.25 –ST-HYPERV02 Sunucusu Üzerine Yük Küme Kurulumu 26
Şekil 4.26 – Sunucular Üzerinde Cluster Oluşturulması 27
Şekil 4.27 – Sunucular Cluster Ortamına Eklenmesi 27
Şekil 4.28 – Cluster Ortamına IP Eklenmesi 28
Şekil 4.29 – Cluster Ortamının Oluşması 28
Şekil 4.30 – Cluster Ortamının Oluşması 29
Şekil 4.31 – Sanal Sunucu Oluşturulması 29
Şekil 4.32 – Sanal Sunucu İsmi ve Lokasyonun Belirlenmesi 30
Şekil 4.33 – Sanal Sunucu Nesil Özelliğinin Belirlenmesi 31
Şekil 4.34 – Sanal Sunucu Bellek Ayarı 32
Şekil 4.35 – Sanal Sunucu Ağ Ayarlarının Yapılması 32
Şekil 4.36 – Disk Boyutunun Belirlenmesi 33
Şekil 4.37 – Sunucu İşletim Sistemi Kurulumu 34
Şekil 4.38 – Sunucu İşletim Sistemi Kurulumu 35
Şekil 4.39 – Sanal Sunucu Açılması 36
Şekil 4.40 – Sanal Sunucu Kurulumu 37

Şekil 4.41 – Sanal Sunucu İşletim Sistemi 38
Şekil 4.42 – Sanal Sunucu Disk Ayarları 39
Şekil 4.43 – Sanal Sunucu Kurulum Başlaması 39
Şekil 4.44 – Sanal Sunucunun Bulunduğu Sistem..... 40
Şekil 4.45 – Sanal Sunucunun Taşınması..... 41
Şekil 4.46 – Sunucunun Bakıma Alınması 41
Şekil 4.47 – TESTSERVER2016 Sunucunun Iometer Ayarları..... 42
Şekil 4.48 – TESTSERVER2016 Sunucu Performans Test Sonuçları..... 43

KISALTMALAR

BT : Bilgi Teknolojileri

CMD : Command Prompt (Komut İstemi)

IIS : Internet Information Services (İnternet Bilgi Servisi)

DRS : Distributed Resource Scheduler(Dağıtılmış Kaynak Zamanlayıcısı)

IP : Internet Protocol (İnternet Protokolü)

USB : Universal Serial Bus (Evrensel Veri Yolu)

IIS : Internet Information Services **(**İnternet Bilgi Servisi)

ÖZGEÇMİŞ

Sadettin Uygur Eren

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Eğitim

Y.Ls.	2017	Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Ls.	2011	Erciyes Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği
Lise	2004	Mükrimin Halil Anadolu Lisesi

İş/İstihdam

Yıl	*Görev*
2016 -	Turkcell Global Bilgi A.Ş. – Kıdemli Sistem Mühendisi
2012 - 16	Hürriyet Gazetesi ve Matbaacılık A.Ş. – Sistem Mühendisi

Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı : Elbistan, 1986 Cinsiyet: Erkek

Yabancı diller : İngilizce

GSM / e-posta : 0 532 555 12 96 / sueuygureren@gmail.com

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Gerek kamu sektöründe gerekse özel sektörde olsun her gün büyük boyutlarda veriler üretilip depolanarak altyapı yönetimi yapılmaya çalışılmaktadır. Depolanan bu verilerin hacmi büyüdükçe, sunucuların sayısı arttıkça, sunucuların yönetimi ve performans konusunda zorluklar yaşanmaktadır. Geleneksel sunucuların yönetimi zor olmakla birlikte performansları yetersiz kalmaktadır. Bu durumu yönetmekte, sanallaştırma sistemleri önemli bir yazılımdır [1]. Sanallaştırma sistemlerinin kullanılması ile altyapı sistemlerinin yönetilmesi ve performansının arttırılması hedeflenmiştir. VMware ve Hyper-V sanallaştırma yazılımı seçimine yardımcı olmak amacı ile sanallaştırma yazılımının kurulu olduğu sunucularda performans ve yüksek kullanılabilirliği testleri yapılmıştır.

Birden fazla sanal sunucunun fiziksel bir sunucu üzerinde çalışmasını sağlayan yazılıma 'hipervizör' adı verilmektedir [1]. Sanallaştırma, genel olarak yazılım, uygulama, donanım, ağ, depolama gibi farklı katmanlardaki kaynakların birbirinden yalıtılarak kullanılmasını sağlayan yazılım teknolojisi olarak tanımlanır [1]. Sanallaştırma, fiziksel kaynakları mantıksal parçalara bölerek kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. VMware ve Hyper-V, veri merkezlerini dinamik ve sadeleştirilmiş yapılara dönüştürmek için kullanılan sanallaştırma yazılımlarıdır.

Kabul görmüş sanallaştırma sistemleri incelenerek deney ortamlarının oluşturulması bu bağlamda önem kazanmıştır. Bu tezde Hyper-V ve VMware sanallaştırma yazılımlarının performansları ve yüksek kullanılabilirliği üzerine araştırmalar yapılmıştır. Performans testlerinde Iometer uygulaması kullanılmıştır. Sunucuların bellek, işlemci ve diskleri üzerinde performans testleri yapılmıştır. Yüksek kullanılabilirlik testleri sanallaştırma yazılımında çalışan sanal sunucularda yapılmıştır. Performans ve yüksek kullanılabilirlik testleri VMware ve Hyper-V sanallaştırma yazılımlarına göre yorumlanmıştır.

Altyapı sistemlerini yüksek kullanılabilirlikte ve performansı yüksek yapıda kurmak her sektör için hayati değer taşımaktadır. Çünkü günümüzde sorunsuz altyapı tasarlayarak kesintisiz hizmet vermek, müşteri memnuniyeti sağlanması açısından

önemli bir unsurdur. Geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı veya tam olarak amaca hizmet edemediği durumlarda kesinti yaşanmaktadır.

Kurumsal firmalarda altyapı sistemlerinin öneminin artmasıyla birlikte, geleneksel yöntemler yerine sanallaştırma yazılımları daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Sanallaştırmanın temelinde yatan merkezi kaynak dağıtımı, yüksek performans ve az personel maliyeti, kurumları sanallaştırma yazılımlarına yönlendirmiştir. Yeni sunucunun saniyeler içinde hazırlanması, kurulum ve yönetim tasarrufu, az fiziksel sunucu ile enerji tasarrufu, fiziksel sunucu kaynaklarının daha verimli kullanılması durumu sanallaştırma yazılımlarını öne çıkaran başlıca unsurlar olmuştur.

BÖLÜM 2. İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Performans ve yüksek kullanılabilirlik üzerine hipervizör sistemleri üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda farklı donanımlar, işletim sistemleri, hipervizörler ve uygulamalar kullanılmıştır. Yapılan çalışmalardaki amaç, farklı hipervizörleri daha yakından inceleyerek tanımak ve uygulamalara uygun hipervizörleri kullanmak olmuştur.

VMware ve XEN hipervizör performansları Swati Pawar tarafından incelenmiştir. VMware yazılımının CPU performansından daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Bellek performans analizi, sistem analizi ve disk performans analizi üzerine karşılaştırmalar yapılarak, hipervizörler farklı analizlerle gösterilmiştir [2].

Hipervizör performans çalışmaları için Dr. Anupam Bhatia ve Dr. Gurjeetsingh Bhattal akademik çalışmalara yer vererek farklı hipervizörlerin CPU performans testini yapmışlardır. Farklı hipervizörler içinde en iyi performans VMware ESXi hipervizöründe gözlemlenmiştir [3].

Hasan Fayyad-Kazan yaptığı çalışmada Hyper-V ve VMware hipervizörlerini anlatmıştır. Sanallaştırma yazılımları üzerinde performans çalışmaları yaparak elde ettiği bilgileri detaylı bir şekilde paylaşmıştır. VMware yazılımının işlemci ve belleği üzerinde yaptığı test sonuçlarını paylaşmıştır. Hipervizör çalışma mantığı ile ilgili konuları anlatmıştır [4].

IEEE (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) VMware ESXi disk performansları konusunda çalışma yapmıştır. Bu çalışmada farklı test araçları ile yapılan testlerde istek büyüklerine göre farklı sonuçlar elde edilmiştir [5].

Sanallaştırma sistemlerinin performans testlerinde, VMware yazılımının performansının daha iyi olduğu ve VMware DRS (Dağıtılmış Kaynak Zamanlayıcısı)'nın daha iyi çalıştığı gözlemlenmiştir [6].

Site24 internet sitesi üzerinde VMware ESXi üzerinde yapılan performans sonuçları paylaşılmıştır. İşlemci ve bellek üzerinde yapılan testler sonrası oluşan

performans grafikleri paylaşılmıştır. Bu çalışmada işlemci, bellek ve veri deposu üzerinde çalışmalar yapılmıştır [7].

Dcp teknoloji internet sayfasında, VMware ve Hyper-V sanallaştırma yazılımlarının güncel sürümlerinde karşılaştırmalar yapmıştır. Karşılaştırmalar genel olarak yapılmıştır. VMware yazılımının, en önemli güncellemeyi vCenter yönetim sunucusunda yaptığı belirtilmiştir. İki yazılımın yönetim yeteneklerinin karşılaştırılmasının zor olduğu belirtilerek, VMware yazılımının halen vCenter merkezi yönetimin sunucusuna bağlı olduğu belirtilmiştir [8].

Fatma Didem Öğretmen, yüksek lisans tezinde bulut bilişiminin yararlarını anlatarak VMware ve Hyper-V yazılımlarına değinmiştir. Bulut bilişimini oluşturan sanallaştırma yazılımlarının başında VMware ve Hyper-V gelmektedir. İlgili çalışmada VMware ve Hyper-V sanallaştırma yazılımlarının genel özellikleri anlatılmıştır [9].

BÖLÜM 3. SANALLAŞTIRMA

Kurumlar, altyapılarını daha az maliyetli, yönetimi kolay ve sorunsuz sistemler ile oluşturmak istemektedir. Altyapıda geleneksel yapıyı kullanarak ilerlemek, ortam büyüdükçe sunucu yönetimi zorlaştırmakta ve enerji maliyetlerini artırmaktadır [4].

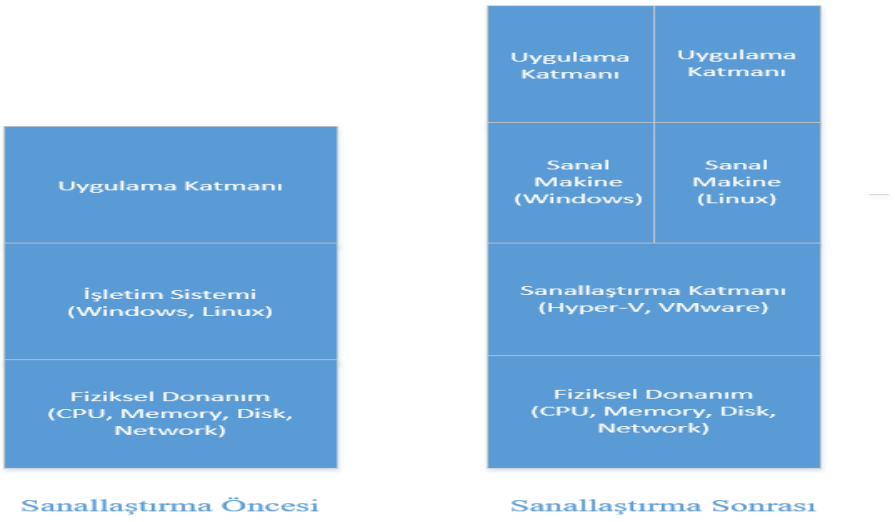
Bu bölümde sanallaştırma sistemleri incelenerek VMware ve Hyper-V hakkında detaylı bilgilere yer verilmiştir. Sanallaştırma yazılımlarının çalışma mantığı araştırılmış ve sağladığı kolaylıklar hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Sanallaştırma Nedir?

1960'lı yılların başında IBM'in yaptığı çalışmalar sonucunda geliştirdiği bir teknoloji olan sanallaştırma ile ilgili birçok tanım mevcuttur [8].

Sanallaştırma sistemleri fiziksel donanımların sanal makinelerin desteğiyle çok daha verimli ve etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Bu sistemler çeşitli yazılım ve donanım bağımlılıklarını azaltmakla birlikte bazı durumlarda tamamıyla ortadan kaldırabilmektedir. Bu sayede servis geliştirme, yeni ürün ve yönetim maliyetlerinde büyük tasarruflar sağlanmaktadır. Bahsi geçen sorunlara bir çözüm yazılımı olarak geliştirilmiş olan bu sanal makinenin tanımı ilk kez Popek ve Goldberg tarafından yapılmıştır [9]. Popek ve Goldberg'a göre sanal makine "gerçek makinenin etkili, soyutlanmış bir kopyasıdır" [10].

Sanallaştırma, maliyeti ve yönetimi daha zor olan fiziksel ortamın yerine daha az fiziksel sunucu ile oluşturulmuş sanal bir ortam oluşturmaktadır. Sanallaştırma sistemini kullanan kuruluşlar, fiziksel sunucuları birçok sanal sunucuya bölümleyebilir. Her sanal makine, tek fiziksel makinenin kaynaklarını kullanmasına rağmen bağımsız olarak etkileşimlerde bulunabilir ve farklı uygulamalar veya farklı işletim sistemleri çalıştırabilir [11].



Şekil 3.1 – Sanallaştırma [12]

Şekil 3.1'de sanallaştırma öncesi ve sonrası arasındaki farklar gösterilmektedir. Sanallaştırma ile birlikte aynı fiziksel sunucu üzerine farklı uygulamalar ve işletim sistemleri kurulmaya başlanmıştır.

3.1. Sanallaştırma Teknolojileri

Sanallaştırma teknolojileri son yıllarda BT departmanlarında oldukça yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Maliyetleri düşürmeyi amaçlayan ve yönetimi çok daha kolay şekilde yapılan mantıksal sistemler, kurumların ilgisini çekmiş ve böylece fiziksel sunucular ile kurulan sistemlerin yerlerini almaya başlamıştır [4].

Sanallaştırmanın temelinde yatan mantıksal çözümün başarılı sonuçları farklı alanlarda kullanılmaya başlanarak hızlı bir şekilde herkesin kullanımına açılmıştır [13]. Kurumsal firmalar fiziksel sunucuların maliyetinin yüksek ve yönetiminin zor olmasından dolayı sanallaştırma teknolojilerini birçok alanda kullanmaya başlamıştır. Bununla birlikte bu teknolojinin birden fazla türü bulunmaktadır.

3.1.1. Sunucu sanallaştırması

Sanallaştırmadan önceki dönemde her bir rol için ayrı bir sunucu kurulması gerekmekteydi. E-Posta sunucusu için ayrı bir makine, Web için ayrı bir makine kullanılmaktaydı. Ancak donanım teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler çok hızlı olduğundan dolayı fiziksel sunucular kullanılamaz duruma gelmiştir.

Sanallaştırma teknolojileri sayesinde sunucular daha verimli ve yüksek performans ile kullanılmaktadır. Bu sayede yönetim kolaylığı ve maliyet avantajı sağlanmaktadır. Sunucu sanallaştırma teknolojisi, çok fazla sunucunun işletim sisteminin bir tek makine üzerinde çalışmasını sağladığı gibi yönetim kolaylığı da sağlamaktadır [14].

Sunucu sanallaştırmanın genel faydaları şunlardır:

- Yeni sunucunun saniyeler içinde hazırlanması ve güvenliğinin sağlanması,
- Fiziksel sunucuların kaynaklarının verimli kullanılması,
- Enerji ve soğutma giderlerinden tasarruf,
- Bakım ve yönetim giderlerinden tasarruf sağlanması.

3.1.2. Masaüstü sanallaştırması

Masaüstü sanallaştırma son kullanıcı bilgisayarlarının sanallaştırılarak veri merkezi üzerinden yönetilmesini, ardından masaüstü sanallaştırmasını kullanan kullanıcılara ağ üzerinden sunulmasını sağlayan teknolojidir. Masaüstü sanallaştırma ile birlikte kullanıcılar herhangi istedikleri bir zamanda ve yerde sanal bilgisayarlarına ulaşmaya başlamıştır. Geleneksel yapıda son kullanıcıların ihtiyaçlarına bağlı olarak kullandıkları işletim sistemleri farklılık göstermektedir. Bilgi teknolojileri çalışanları son kullanıcıların bu taleplerini karşılayabilmek için sürekli yeni kurulumlar yapmak zorunda kalmaktadırlar. Binlerce işlemcisi olan firmaların mevcut işlemciler üzerinde yeni kurulum yapmaları, güncellemeleri yapmaları ve sürüm yükseltme çalışmaları haftalar hatta aylar süren zamanlar almaktadır [15, 1].

Masaüstü sanallaştırma sistemlerinde uç kullanıcılar basit ekranı görürken, arka tarafta güçlü sunucular ve yönetimi kolay yapılar yer almaktadır [16].

3.1.3. Ağ sanallaştırması

Ağ sanallaştırma sanal sunucular gibi yazılımsal olarak donanım katmanının üzerinde çalışmaktadır. Donanım bağımlılığını ortadan kaldırarak yönlendirici, güvenlik duvarı ve yük dengeleyici gibi birçok ağ cihazının kolay biçimde yönetilmesine olanak sağlamaktadır. Ağ sanallaştırma altyapılarda esneklik ve kolaylık sağlamaktadır [1].

3.1.4. Depolama sistemleri sanallaştırması

Sanallaştırmadaki gelişmeler, veri depolama cihazları için de gereksinim olmaya başlamıştır. Birden fazla veri depolama cihazının birleştirilerek, ortak bir yönetim arayüzünden yönetilmesiyle depolama sanallaştırma yapılmaktadır. İşlemlerin ortak bir arayüzden yapılması ile yönetim karmaşıklığının azalması sağlanmaktadır. Kişilere özel yetkiler verilerek daha performanslı çalışma sağlanmaktadır [15, 1].

3.2.Sanallaştırma Yazılım Türleri

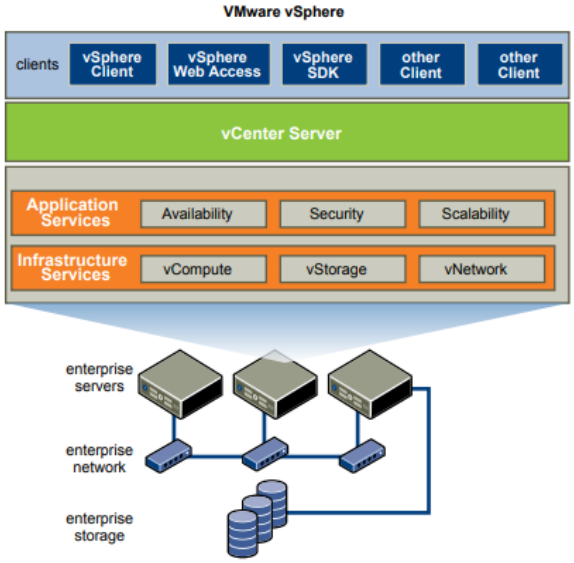
Sanallaştırmada kullanılan yazılımlar genel olarak ücretsiz yazılımlar ve ticari yazılımlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu araştırmada özellikle ticari yazılımlar olarak kullanılan VMware vSphere ile Microsoft Hyper-V üzerine odaklanılmıştır [17].

3.2.1. VMware sanallaştırma teknolojisi

VMware, 1999 yılında kurulan firmadır. Bankacılıktan sağlık hizmetlerine, kamudan perakendeye, telekomünikasyondan imalata ve ulaştırmaya kadar tüm sektörlerde sanallaştırma hizmeti vermektedir.

VMware vSphere Hipervizör'ü donanım üzerine kurulan sanallaştırma yazılımıdır. Bu sanallaştırma yazılımını daha kolay ve hızlı yönetmek için vCenter uygulamasının kullanılması gerekmektedir.

vSphere mimarisinde önemli bir nokta yüksek kullanılabilirliktir. Şekil 3.2'de VMware vSphere mimarisi gösterilmektedir.



Şekil 3.2 – VMware vSphere Mimarisi [18]

3.2.2. Hyper-V sanallaştırma teknolojisi

Microsoft'un geliştirdiği sanallaştırma yazılımı Hyper-V bir sanallaştırma sistemidir. Hyper-V esasında donanım tabanlı olarak çalışmaktadır. Aynı zamanda 64 bitlik işlemciler üzerinde "hypervizör" yapısına sahip olarak çalışmak üzere tasarlanmıştır. Bu özellikleri ile Hyper-V, yüksek güvenliğe, yüksek performansa ve modern bir mimariye sahip bir sanallaştırma yazılımıdır. Hyper-V sanallaştırma sisteminin sahip olduğu temel özellikler ise şöyle sıralanabilir [19]:

- 32 ve 64 bitlik mimariye sahip sanal makineler üzerinde farklı işletim sistemi modellerini desteklemektedir [4].
- Saklama alanı ağları özelliklerini ve doğrudan fiziksel sunucuları desteklemektedir.
- Fiziksel sunucu üzerinde çalışmakta olan sanal makineler ile ana bilgisayar arasında ağ bağlantıları gelişmiş olan ağ denetim mekanizmaları sayesinde kolaylıkla ayarlanabilmektedir. Buna ek olarak ağ yükü otomatik bir sistem sayesinde dengelenebilmektedir.
- İstenildiğinde yazılım ve donanım ayarları kaydedilebilmekte ve herhangi bir sorunla karşılaşıldığında sanal makinelerin kaydedilmiş anlık görüntü ayarları istenen zamana dönme imkânı sağlamaktadır [19].

- Sanal sunucunun küme ortamında çalışması durumunda istenen fiziksel sunucuya taşıma imkânı bulunmaktadır [20].
- Hyper-V, microkernelized mimarisi ile kullanıcılarına yüksek performansla çalışma imkânı sunmaktadır [21].

3.3. Sanallaştırmanın Getirdiği Yenilikler

Sanallaştırma sistemleri sunucu yönetim kolaylığı sağlamaktadır. Aynı zamanda enerji maliyetlerinde de önemli düşüşler yaşanmıştır. Bakımı yapılması gereken daha az sunucu olduğu için teknik personelin bakıma harcaması gereken zaman azalmaktadır.

Sanallaştırma teknolojileri ile birlikte mevcut kaynaklar çok verimli kullanılarak maliyetler azaltılmaktadır. Kaynak kullanımı düşük ve yüksek sunucuları tespit ederek kaynak artırımı veya azaltılması kısa zamanda yapılabilmektedir.

Depolama alanlarının verimli kullanılması ile depolama alanından tasarruf ve depolama alanı yönetim kolaylığı sağlanmaktadır. Veri merkezlerindeki yönetim kolaylaşmakta ve kablo karmaşıklığı azalmaktadır [22].

3.1.1. Yönetim kolaylığı

Fiziksel sunuculardaki azalma, yönetimin kolaylaşması ile birlikte sunucu ve kaynak yönetimini de kolaylaştırmıştır. Kaynak yetersizliği durumunda kaynak artırımı çok kısa zaman içerisinde yapılabilmektedir. İstenen sunucu kaynağının ihtiyaca göre değiştirilme imkânı bulunmaktadır. Kaynak artırılması ve azaltmasındaki esneklik büyük avantaj sağlamaktadır [22].

3.1.2. Tasarruf ve verimlilik

Sanallaştırma ile birlikte enerji, soğutma ve sunucu sayısı azalma göstererek tasarruf ve verimlilik sağlanmıştır. Sunucu kaynaklarının daha verimli kullanılması sağlanmaktadır [23].

3.1.4. Personel yönetim kolaylığı

Sanallaştırma ile birlikte fiziksel sunucu sayısı azalmış ve yönetim kolaylığı artış göstermiştir. Sanallaştırma gelmeden önce fiziksel sunucu sayısı fazla olduğu için, bu

kadar fazla sunucuyu yönetecek teknik personel bulmak zor olmaktadır. Ancak sanallaştırma ile birlikte teknik personel yönetim zorluğu da düşüş göstermiştir [24].

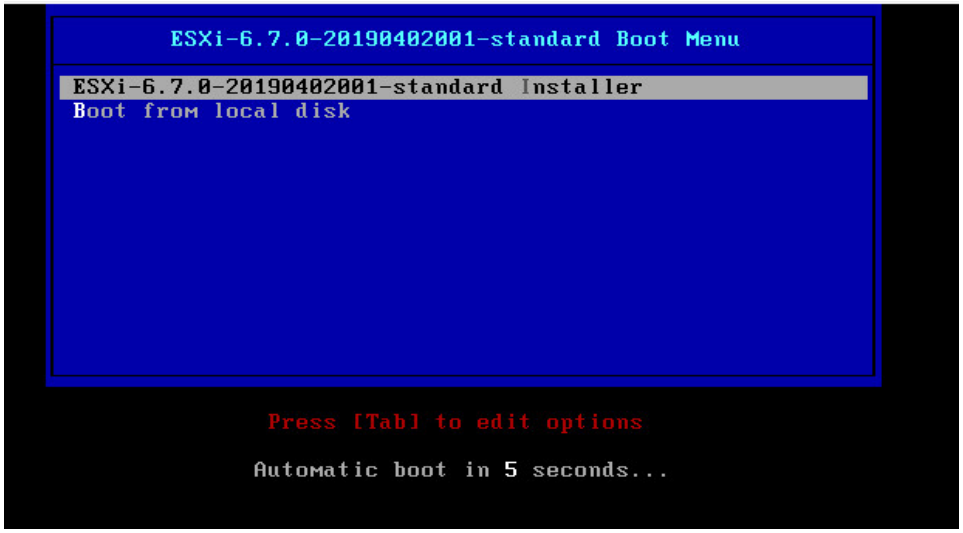
BÖLÜM 4. YÖNTEM VE UYGULAMA

4.1. Kurulum ve Testlerin Yapılması

VMware ESXi ve Microsoft Hyper-V hipervizörlerinin kurulumları fiziksel sunucular üzerine yapılmıştır. Kurulumlardan sonra işletim sistemlerine uzak bağlantı yapılarak küme ayarları ile birlikte yüksek kullanılabilirlik ayarları yapılmıştır. Sanal makineler üzerinde yüksek kullanılabilirlik testlerinden sonra IOMeter uygulaması kullanılarak performans testleri yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan sunucu sayısı iki olarak belirlenmiştir. Altyapı yönetiminde sunucu sayısı ne kadar fazla ise sunucuların yüksek kullanılabilirlik testlerinin güvenirliği de o oranda artmaktadır. Altyapı sistemleri düşünüldüğünde 2 sunucu esasında çok yüksek bir sayı değildir. Dolayısıyla sunucu sayısının az olması, çalışmanın sınırlılıklarını ve elde edilen sonuçları etkileyen önemli bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır.

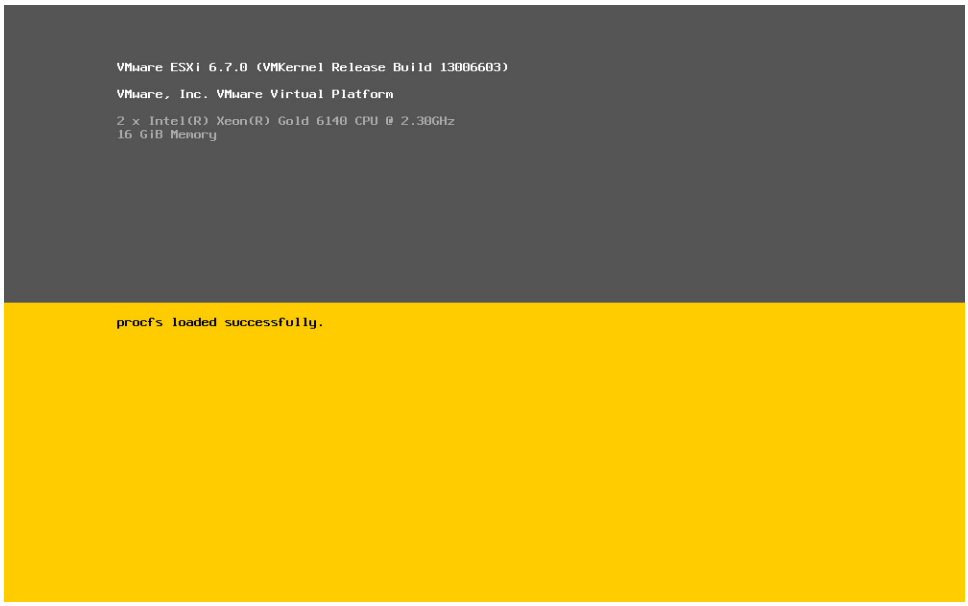
4.1.1 VMware ESXi kurulumu

VMware güncel sürümünün verisi fiziksel sunucuya, Şekil 4.1'de gözüktüğü gibi gösterilmiştir. Aynı özelliklerde iki adet sunucu kurulumu yapılmıştır. Sunucuların sadece IP'leri farklı olduğu için şekillerde sadece bir sunucunun kurulumu ve ayar görüntüleri paylaşılmıştır.



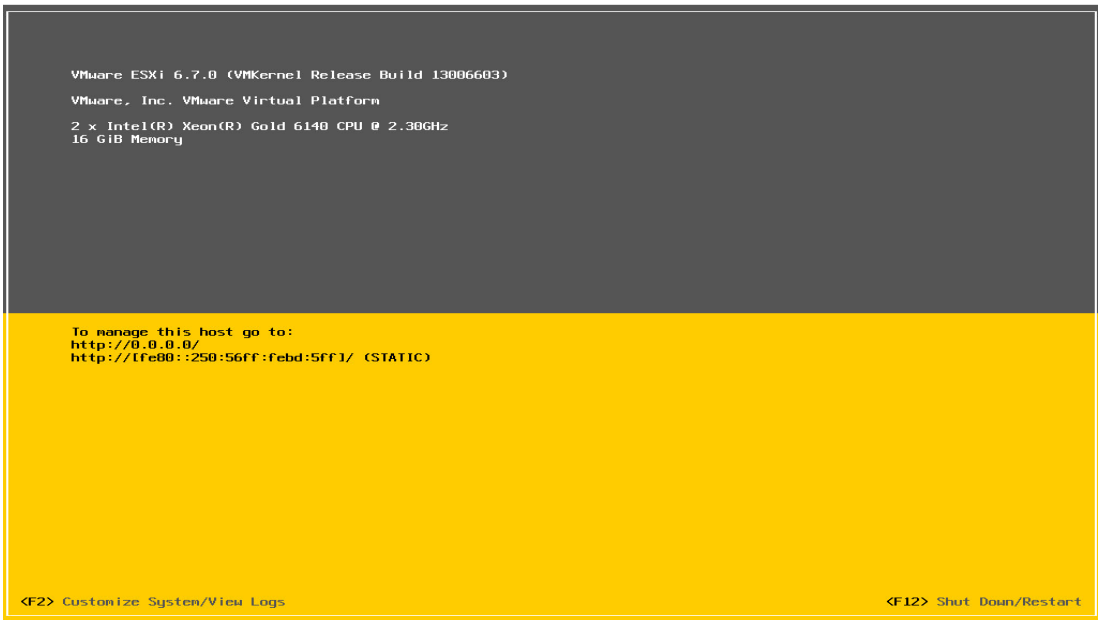
Şekil 4.1 –Fiziksel Sunucuya Güncel ESXi Sürümünün Gösterilmesi

Kurulum aşamasında VMware ESXi yazılımı sisteme yüklenmeye başlanmıştır. Şekil 4.2'de gözüktüğü gibi yazılım fiziksel sunucu üzerine yüklenmektedir.



Şekil 4.2 – ESXi Kurulumu

Fiziksel sunucu üzerinde VMware hipervizör yazılımı kurulmuştur. Bu adımda sunucuya bağlantı sağlanarak gerekli konfigürasyonların yapılması gerekmektedir. Şekil 4.3'te VMware ESXi hipervizör ana ekranı görülmektedir.



Şekil 4.3 – ESXi Bağlantı Ekranı



Şekil 4.4 – ESXi IP Ayarları

Sunucunun IP ayarlarının yapılışı şekil 4.4‘te görülüyor.

4.1.2 VMware ESXi Cluster kurulumu

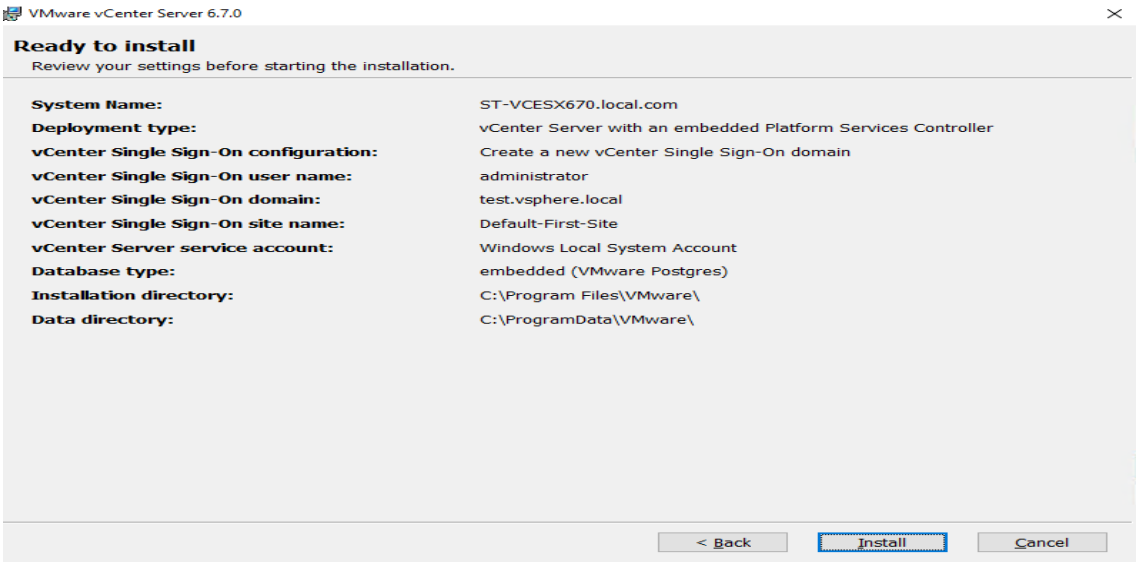
VMware ESXi hipervizörlerini kurduktan sonra sunucuların tek bir ekranda yüksek kullanılabilirlikte çalışması için merkezileştirilmiş sunucu yönetimi ürünü olan VMware vCenter ürünün kurulumu gerekmektedir. vCenter uygulama kurulumu için

gerekli güncel sürümü kurumsal site üzerinden indirerek Şekil 4.5'te ki gibi çalıştırılmıştır.



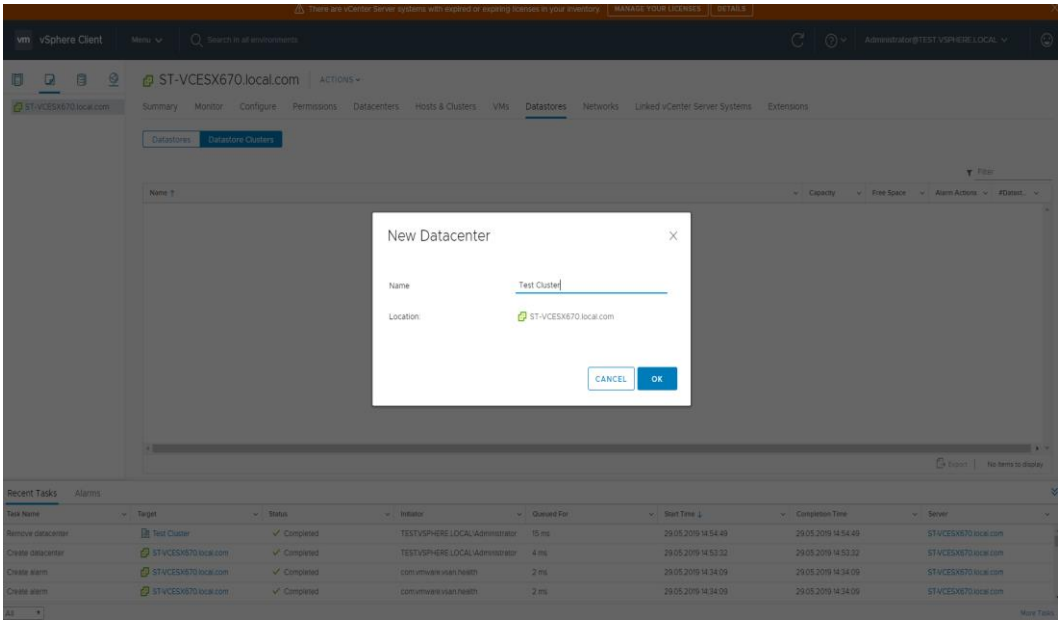
Şekil 4.5 – vCenter Kurulumu

vCenter konfigürasyonlarını Şekil.4.6'daki gibi yapılmakta ve VMware vCenter yönetim arayüzü kullanıma hazır hale getirilmiştir.



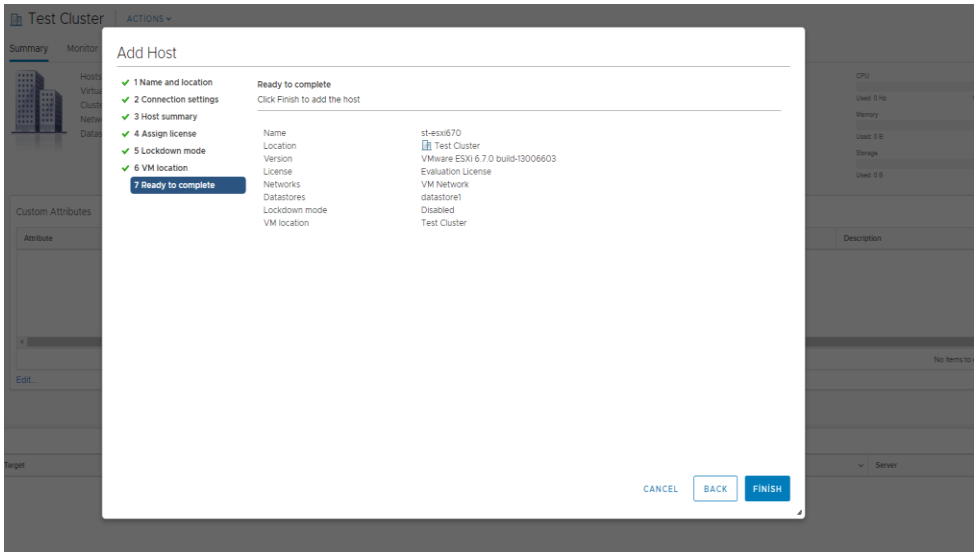
Şekil 4.6 – vCenter Kurulum Ayarları

VMware yönetim ekranı olan vCenter'a bağlanarak cluster mimari yapısı oluşturulmuştur. Sunucu üzerinde Test Cluster adında bir küme mimari kurulmuştur. Bu aşamadan sonra kurulum yapılan ESXi hipervizörlerini vCenter ortamına eklenmesi gerekmektedir. Şekil 4.7'de yeni cluster ortamı oluşturulmuştur.



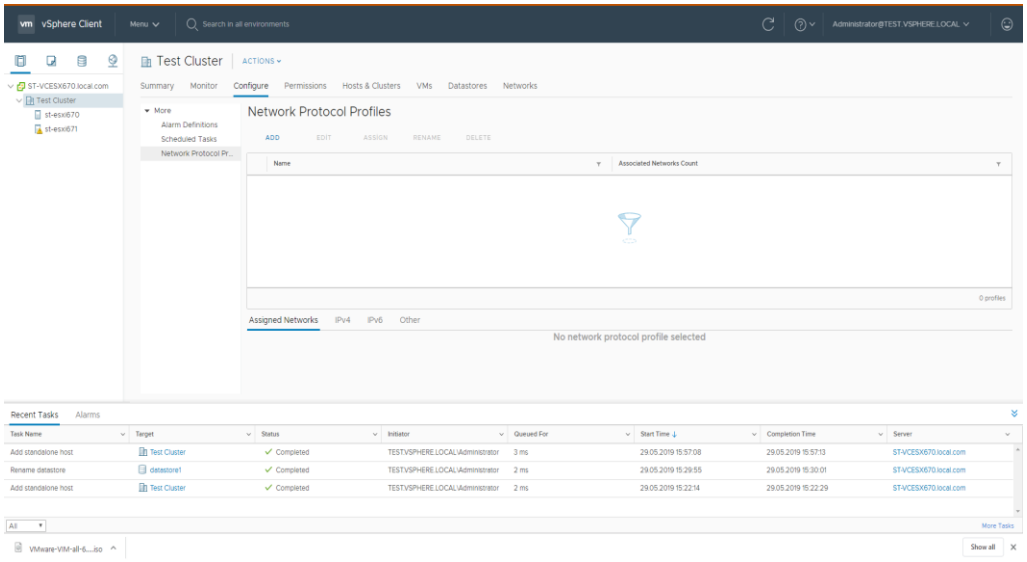
Şekil 4.7 – Cluster Mimarı

vCenter ortamında kurulumu yapılan iki adet ESXi Host'un Şekil 4.8'deki gibi ekleme işlemi yapılmıştır.



Şekil 4.8 – vCenter Ortamına Yeni Sunucu Eklenmesi

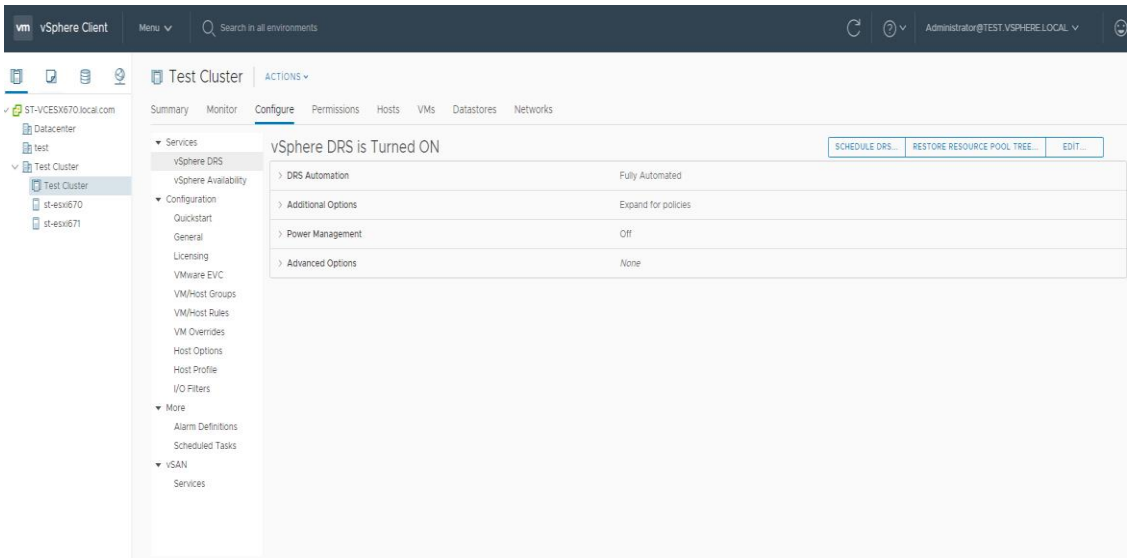
Cluster ortamımı Şekil 4.9' da olduğu gibi oluşturulduktan sonra cluster üzerinde testlerin yapılmasına başlanacaktır.



Şekil 4.9 – vCenter Cluster Mimarı Ortamı

Cluster mimarimizde yüksek kullanılabilirliği sağlayabilmek için DRS (Dağıtılmış Kaynak Zamanlayıcısı) özelliği aktif hale getirilecektir. VMware DRS ile birlikte fiziksel sunucular üzerindeki kaynakların yoğunluğuna göre sanal sunucular uygun yerlere taşınacaktır.

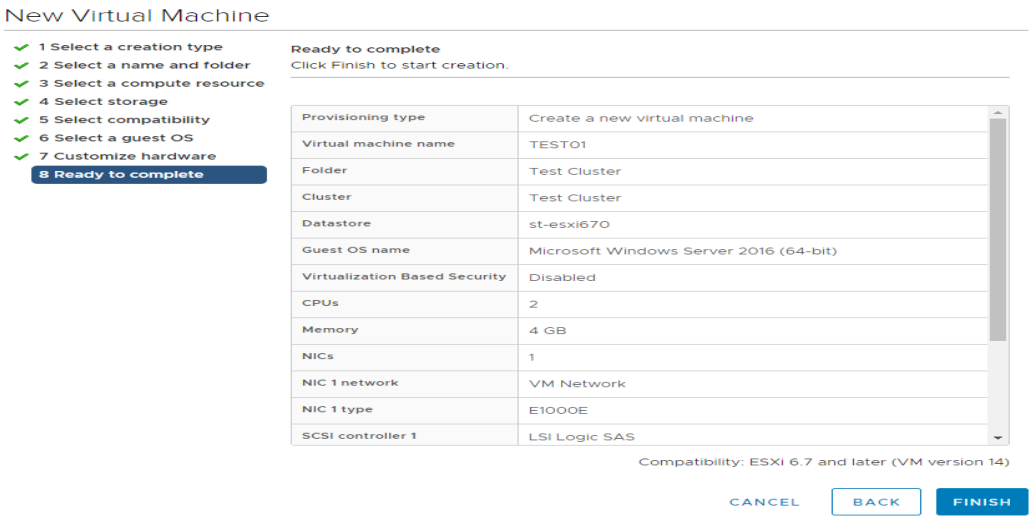
VMware DRS sayesinde donanım kullanım değerleri optimum seviyede olur ve süreklilik sağlanır. Şekil 4.10’ da görüldüğü gibi drs ayarları test ortamında aktif hale getirilmiştir.



Şekil 4.10 – vCenter DRS Cluster Mimarisi

4.1.3 VMware sanal sunucu kurulumu

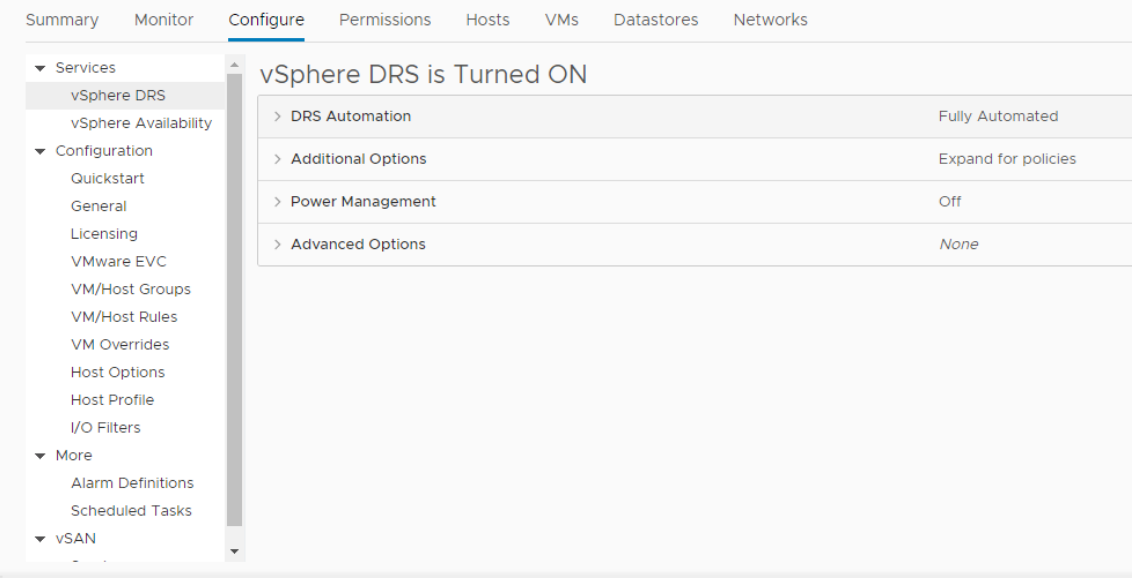
Yüksek kullanılabilirlik testlerini yapabilmek için sunucu kurulumu yapılması gerekmektedir. Sunucu işletim sistemi olarak Windows Server 2016 seçilmiştir. İşletim sistemi kurulum için cluster mimarisi üzerine yeni sanal makina oluşturulması seçilerek ilerlenecektir. İşlemlerin sonunda Şekil 4.11'deki gibi sonuç kısmı ortaya çıkacaktır. Sunucu kurulumu bu ekranda tamamlanarak aynı özelliklerde 1 adet sunucu daha kurulacak, yüksek kullanılabilirlik testlerine geçilecektir.



Şekil 4.11 – Sanal Sunucu Kurulumu

4.1.4 VMware yüksek kullanılabilirlik testlerinin yapılması

VMware üzerinde yüksek kullanılabilirlik testleri yapabilmek için öncelikle DRS'ın aktif edilmesi gerekmektedir. DRS cluster özelliğidir. Bu özellik cluster altında çalışan ESXi hostlar üzerindeki kaynakların optimum, sanal makinelerin ise en verimli şekilde çalışmasını sağlamaktadır.

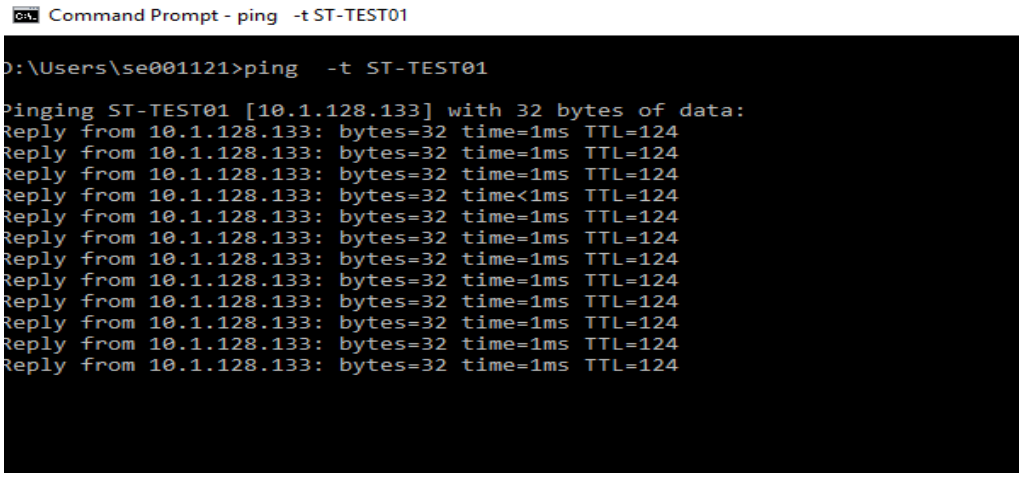


Şekil 4.12 – DRS Aktif Edilmesi

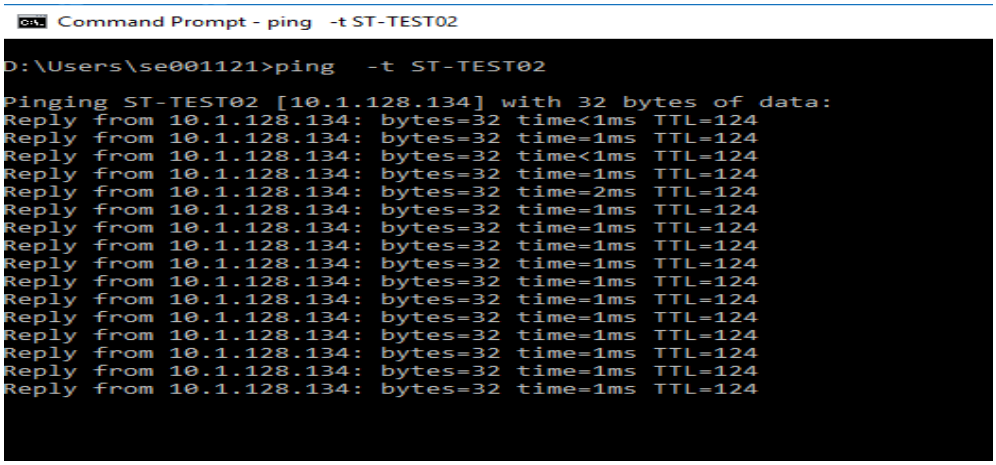
Yüksek kullanabilir ortamda kurulan iki sunucu, cluster ortamdaki iki host'ta çalışmaktadır. Hostlardan 1 tanesi beklenmedik durumda kapanıp açıldığında hostlar üzerindeki sanal sunucularda erişim kesintisinin olmaması gerekmektedir. İki sanal sunucu içinde ayrı ayrı testler yapılacaktır. Testlerde kaynak sunucudan hedefe gönderilen iletilerin süresini ve devamlığını ölçen ping başlatılarak, sırası ile serverlar kapatılıp açılacaktır.

Komut satırında ping açılarak "Sunucu İsmi" -t komutu çalıştırılacak ve yüksek kullanılabilirlik testleri yapılacaktır. Kümedeki sanal sunucuların bir sunucuda problem olduğunda sorunsuz çalışıp çalışmadığı gözlemlenecektir. –t parametresi ping komutunun sürekli çalışması sağlanacaktır.

1. Senaryoda ST-TEST01 sanal sunucusunun bulunduğu st-esxi670 sunucusu kapatıldığında, Şekil 4.13'te görüldüğü gibi kesinti olmadığı gözlemlenmiştir. 2. Senaryoda ST-TEST02 sanal sunucusunun bulunduğu st-esxi671 sunucusu kapatıldığında Şekil 4.14'te görüldüğü gibi kesinti olmadığı gözlemlenmiştir. DRS aktif olduğu durumlarda yüksek kullanılabilirlik sorunsuz bir şekilde çalışmaktadır.



Şekil 4.13 – ST-TEST01 Sanal Sunucu Yüksek Kullanılabilirlik Testi

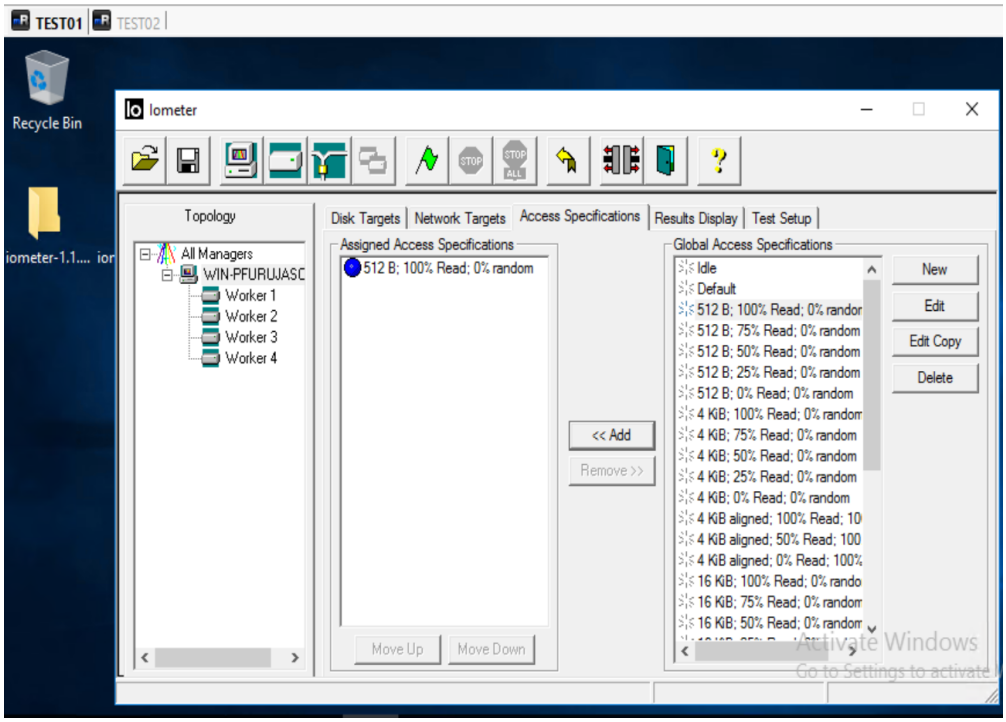


Şekil 4.14 – ST-TEST02 Sanal Sunucu Yüksek Kullanılabilirlik Testi

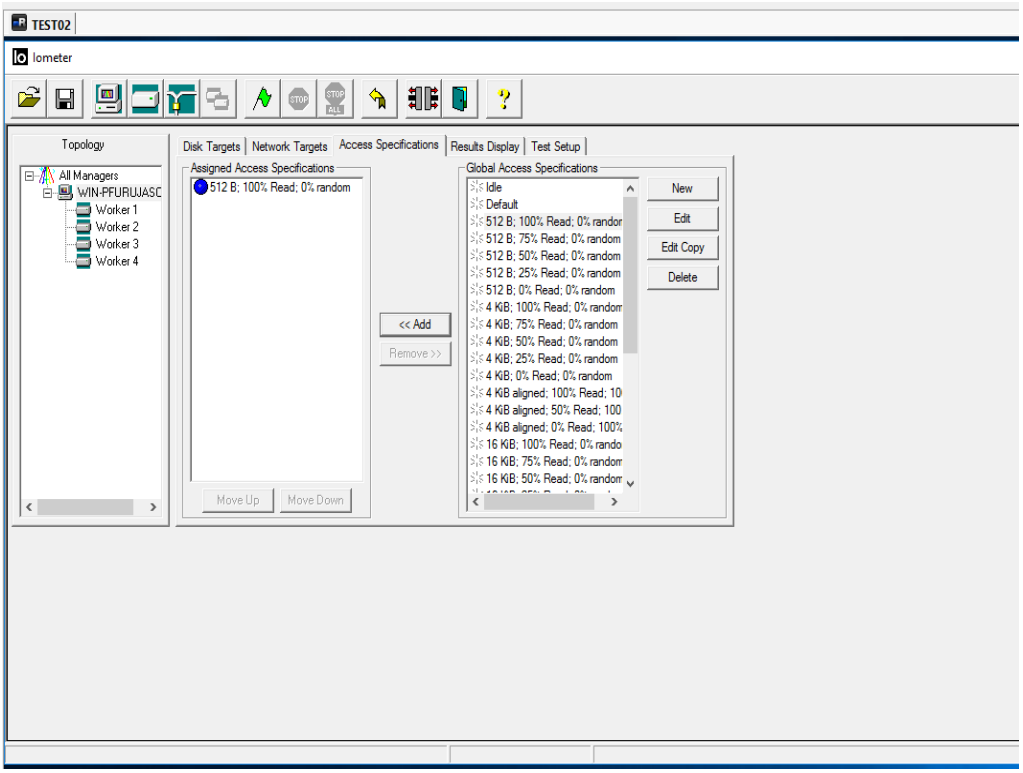
4.1.5. VMware performans testlerinin yapılması

VMware performans testleri, Iometer adında açık kaynak kodlu uygulama ile yapılacaktır. Testlerde CPU, bellek ve Disk IOPS'larındaki artışlar incelenecektir. Sunucu üzerinde yapılacak testler sonrası elde edilen veriler gözlemlenecektir.

Iometer ile 512 Byte 100 % read 0 % random oranında data disklere yazılmaya başlanması için uygulama üzerinden ilgili parametreler girilmiştir. Test01 ve Test02 sunucusunun testler sonrası disk üzerinde CPU ortalama kullanımı, MB/saniye cinsinden Disk I/O, Memory kullanımı izlenecektir. Şekil 4.15 ve Şekil 4.16' da Iometer üzerinde yaptığımız ayarların ekran görüntüleri mevcuttur.



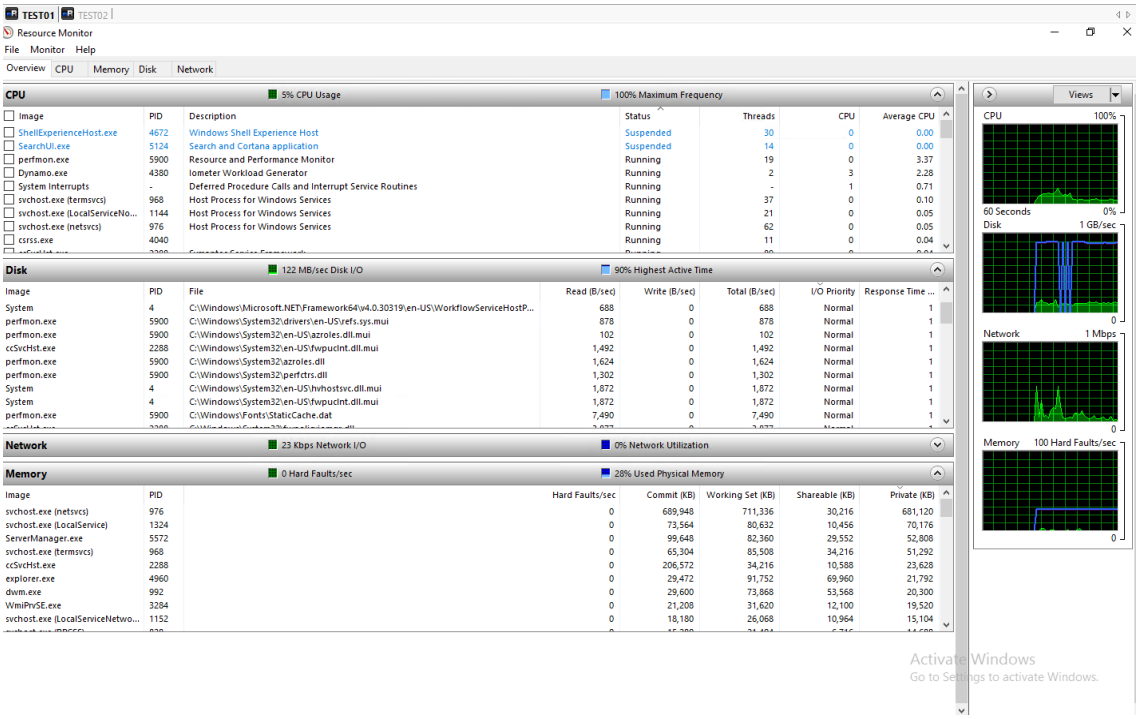
Şekil 4.15 – ST-TEST01 Sanal Sunucu Iometer Ayarları



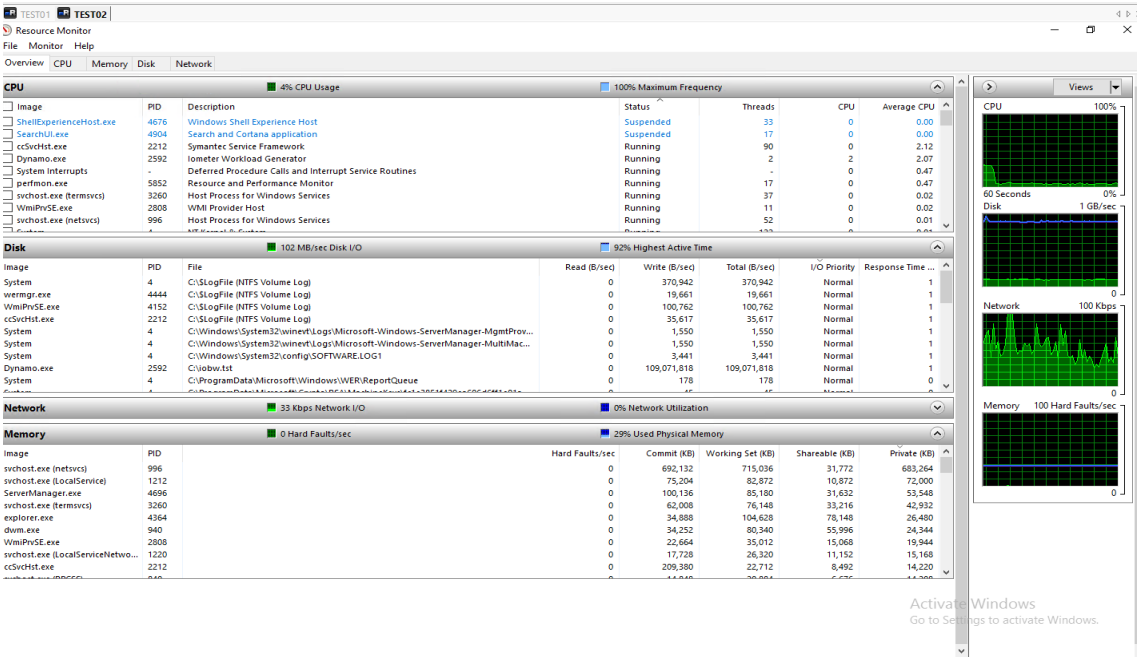
Şekil 4.16 – ST-TEST02 Sanal Sunucu Iometer Ayarları

Iometer uygulaması ile birlikte test01 ve test02 sunucu üzerinde yapılan performans testlerinde aşağıdaki sonuçlar ile karşılaşılmıştır. Sunucular üzerinde

yaşanan bir kesinti ile karşılaşılmamıştır. Performans testlerinin CPU / Disk /Memory sonuçları Şekil 4.17 ve 4.18 gösterilmektedir. Sunucularda problem yaşanmamıştır. Oluşturulan yük testlerinde sunucuların sorunsuz bir şekilde çalıştığı gözlemlenmiştir.



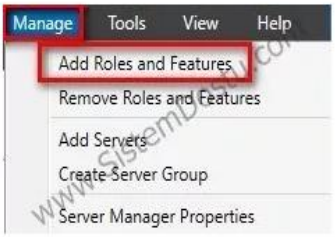
Şekil 4.17 – TEST01 Sanal Sunucu Performans Test Sonuçları



Şekil 4.18 –TEST02 Sanal Sunucu Performans Test Sonuçları

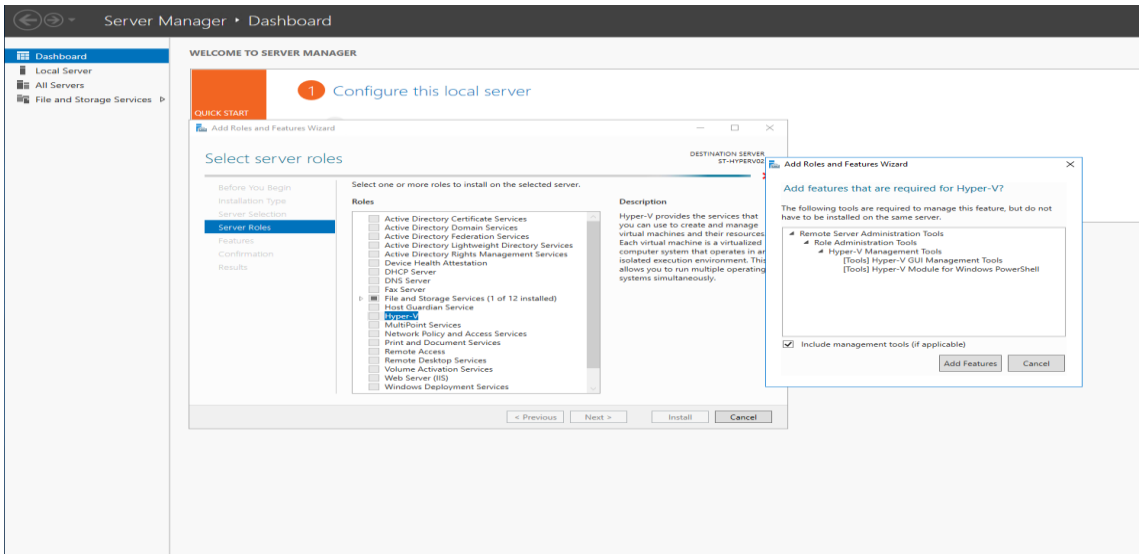
4.1.6. Hyper-V kurulumu

Windows Server 2016 işletim sistemli ST-HYPERV01 ve ST-HYPERV02 sunucuları üzerine Hyper-V kurulumu anlatılacaktır. Sunucu yönetim ekranı açılarak Şekil 4.19'daki sekmeye tıklanılması ve kuruluma başlanması gerekmektedir.



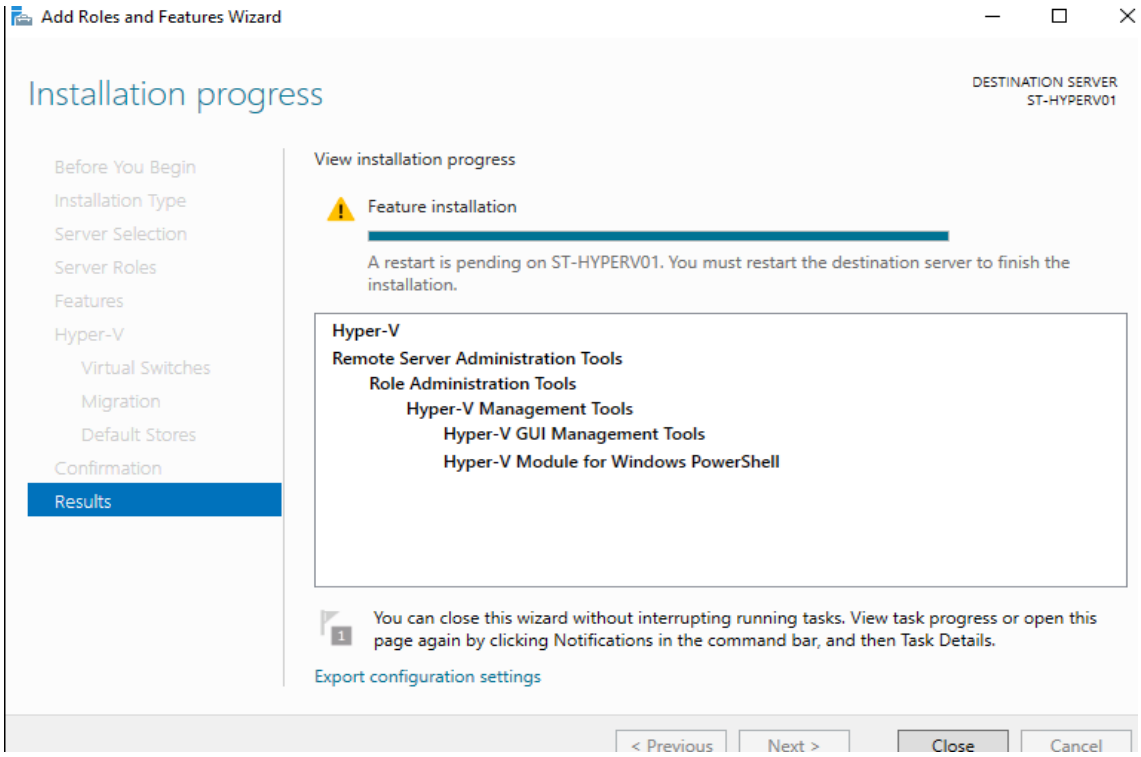
Şekil 4.19 –Hyper-V Kurulumu Gereksinimleri

Şekil 4.20'de Hyper-V kutucuğunu işaretleyerek next tuşuna basılması gerekmektedir. Bu aşamadan sonra kurulum başlamaktadır.

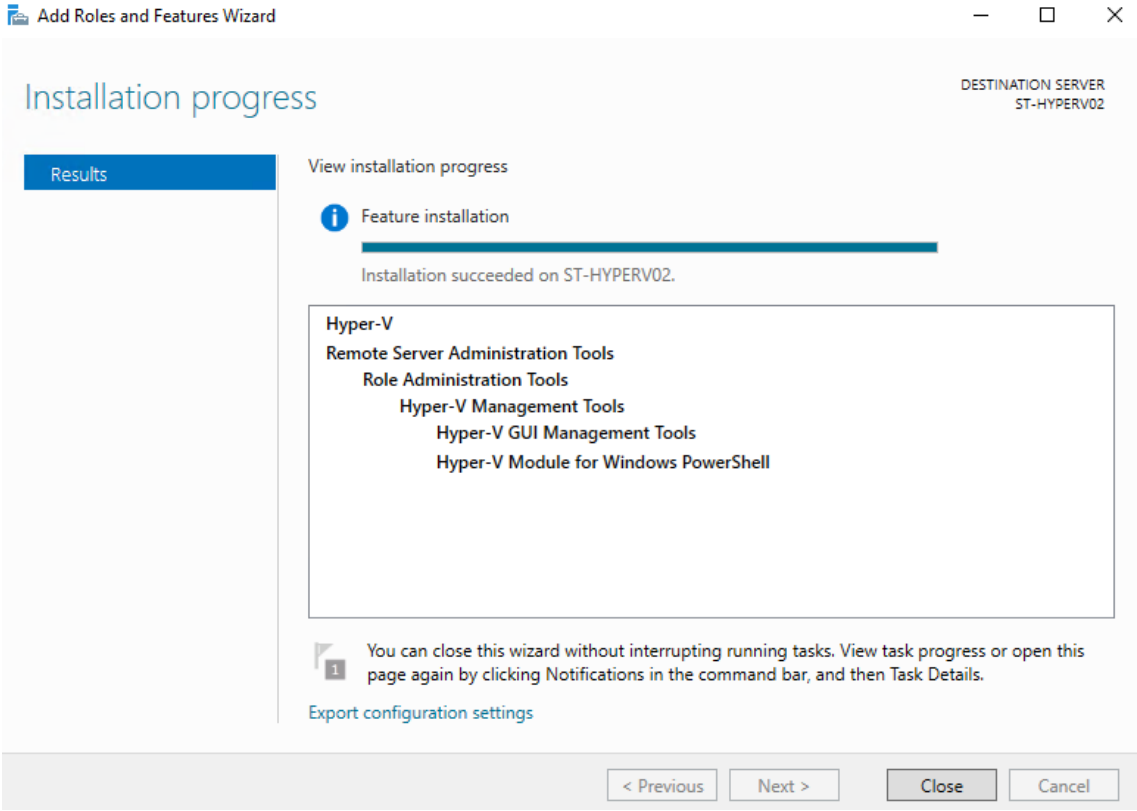


Şekil 4.20 –Hyper-V Kurulumu

Şekil 4.21 ve Şekil 4.22'de görüldüğü gibi kullanılan test sunucularına Hyper-V sanal yazılımı kurulmuştur. Kurulumun başarılı bir şekilde gerçekleştiği görülmektedir.



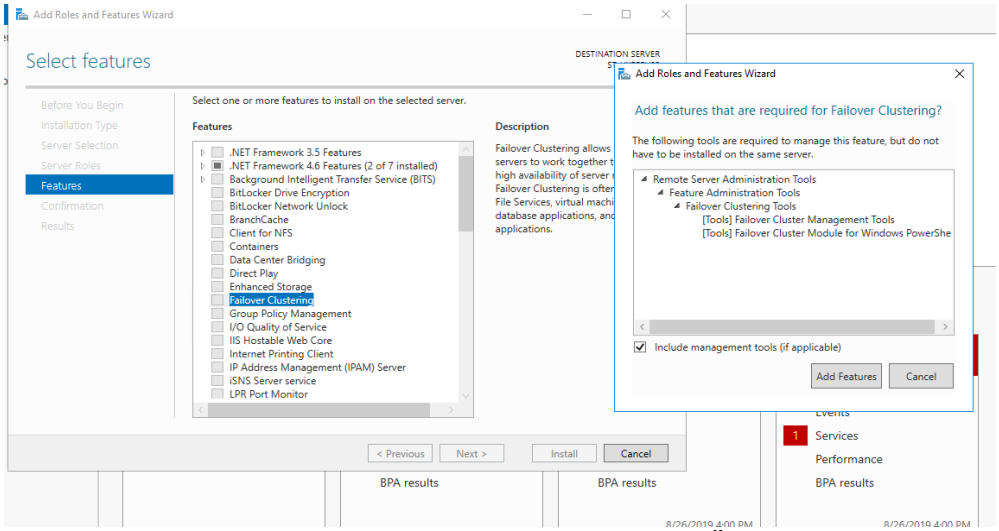
Şekil 4.21 – ST-HYPERV01 Sunucusu üzerine Hyper-V Kurulumu



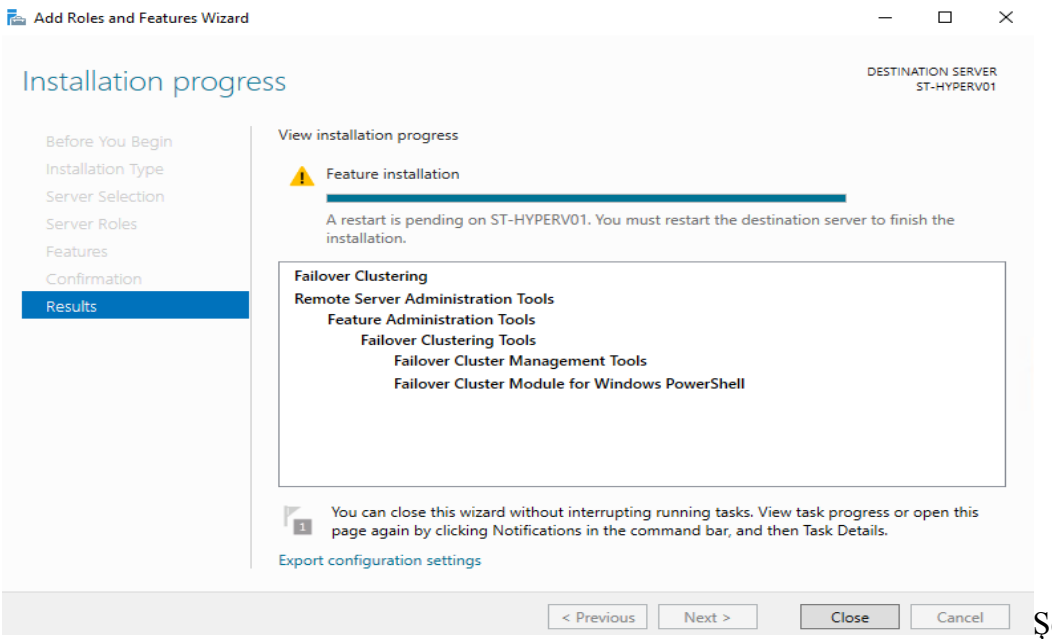
Şekil 4.22 – ST-HYPERV02 Sunucusu üzerine Hyper-V Kurulumu

4.1.7. Hyper-V Cluster kurulumu

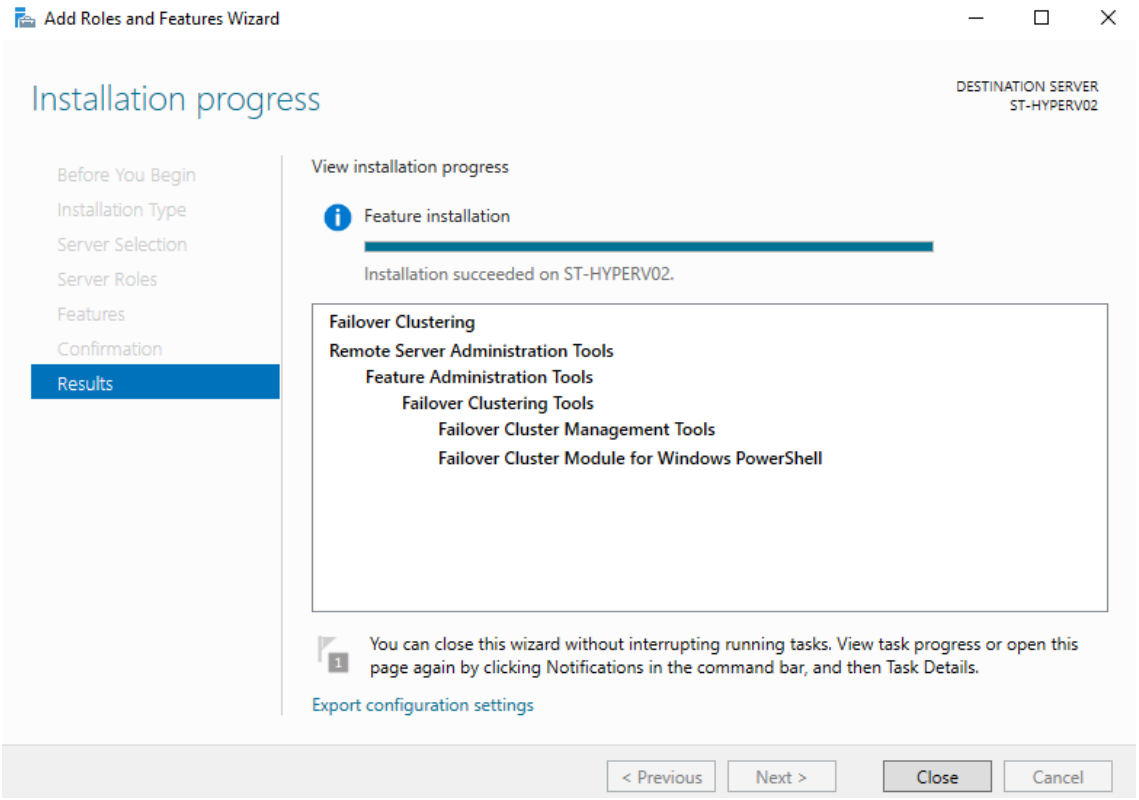
Hyper-V yazılımı kurulduktan sonra yapının yüksek kullanılabilirlikte çalışması için Failover Clustering kurulumu gerçekleştirilecektir. Sunucu yönetim ekranı açılarak Failover Clustering sekmesi seçilecek ve st-hyperv01 ve st-hyperv02 sunucularına kurulum başlanacaktır.



Şekil 4.23 –ST-HYPERV01 ve ST-HYPERV02 Sunucusu Üzerine Yük Küme Kurulumu

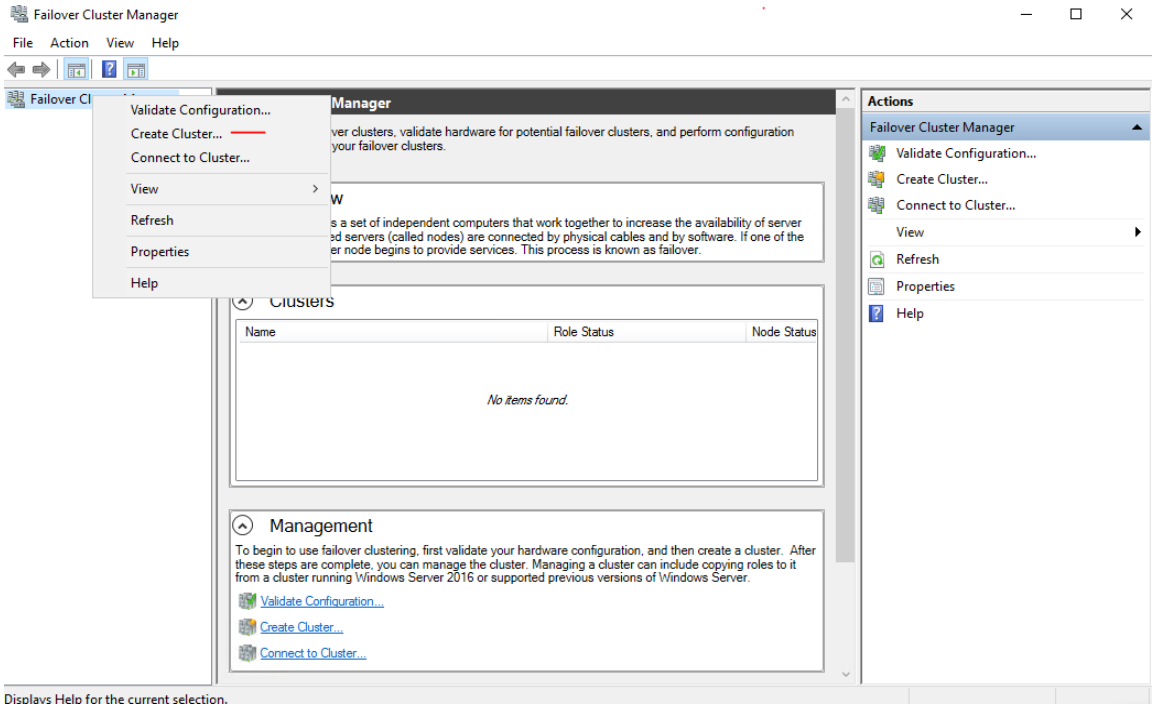


Şekil 4.24 –ST-HYPERV01 Sunucusu Üzerine Yük Küme Kurulumu



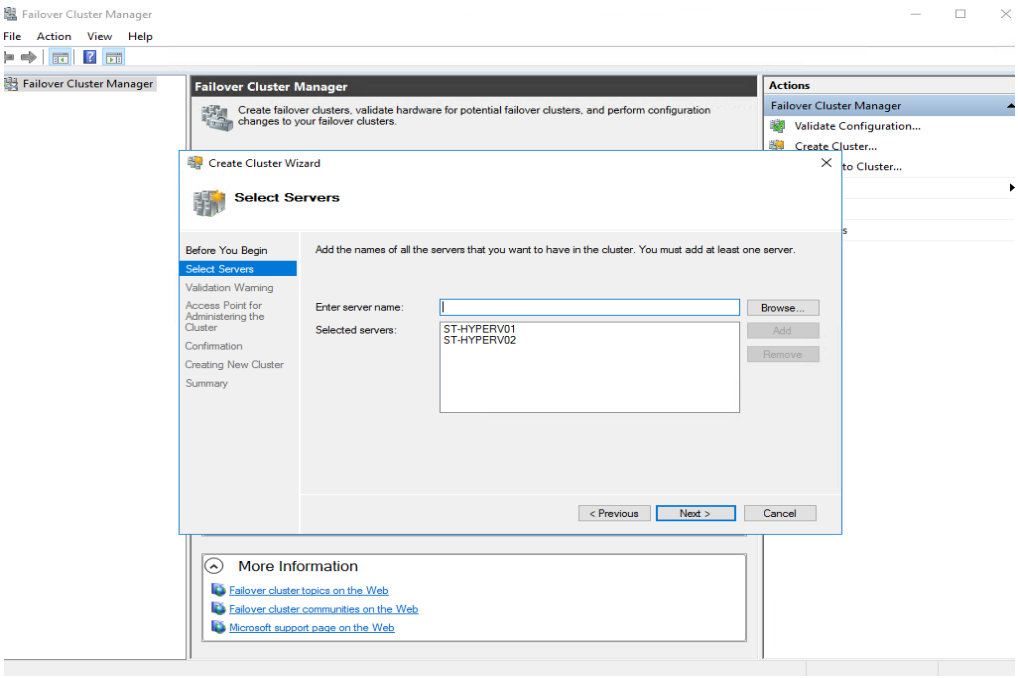
Şekil 4.25 –ST-HYPERV02 Sunucusu Üzerine Yük Küme Kurulumu

Şekil 4.24 ve Şekil 4.25 görüldüğü üzere sunucular üzerine yük devretme kümeleri kurulmuştur. Küme ayarları yapılarak yapının cluster ortam olması sağlanacaktır. Şekil 4.26'daki gibi yeni küme oluşturma denilerek kuruluma başlanacaktır.



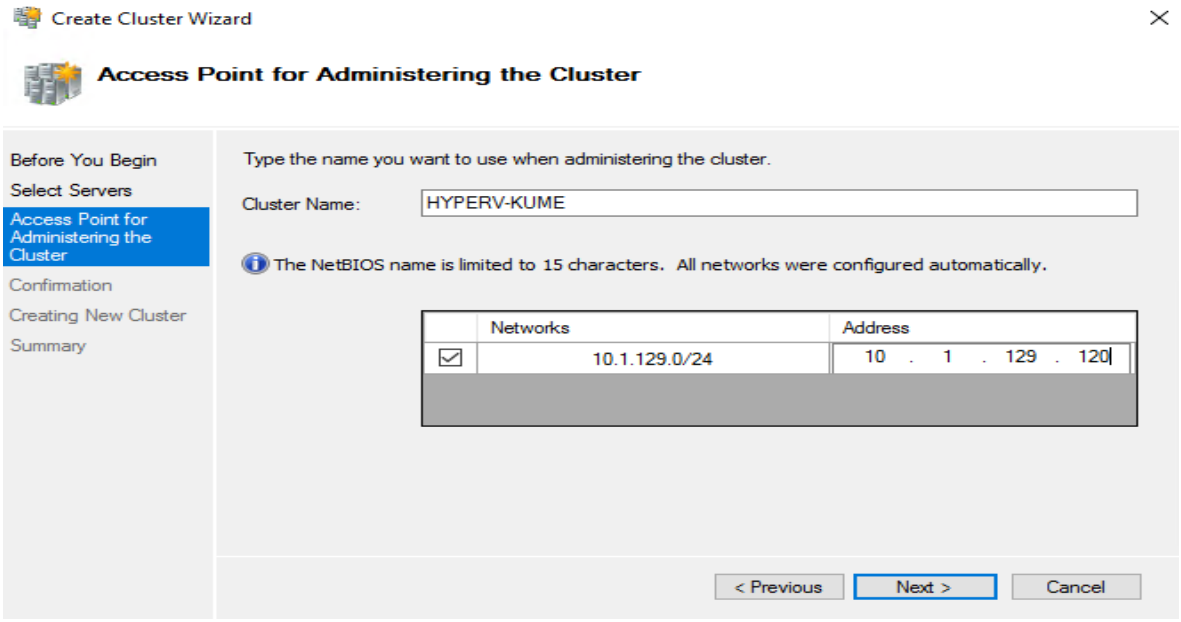
Şekil 4.26 – Sunucular Üzerinde Cluster Oluşturulması

Ortamdaki Hyper-V sunucuları Şekil 4.27'de ortama eklenmiştir. Ortamdaki st-hyperv01 ve st-hyperv02 sunucuları eklenerek kuruluma devam edilmiştir.



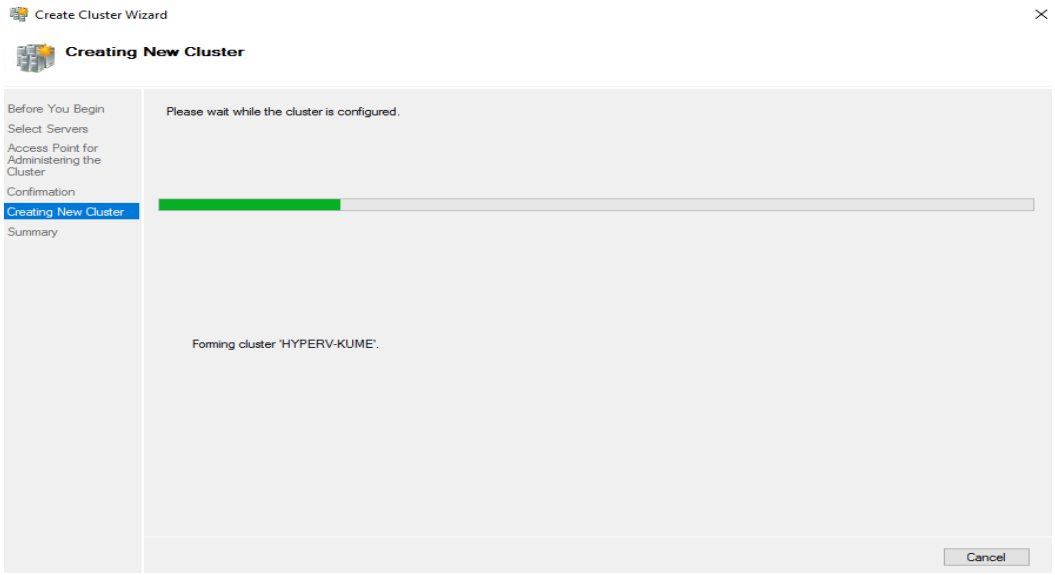
Şekil 4.27 – Sunucular Cluster Ortamına Eklenmesi

Şekil 4.28'de görüldüğü üzere cluster ortamına HYPER-KUME adını ve 10.1.129.120 IP adresi verilecektir. Bu sayede cluster ortamına IP adresi üzerinden erişim sağlanabilecektir.

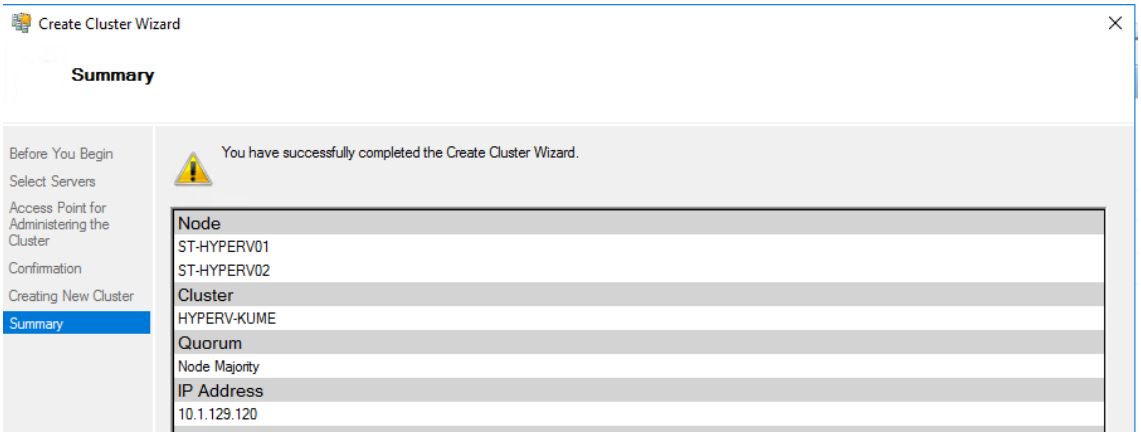


Şekil 4.28 – Cluster Ortamına IP Eklenmesi

Cluster ismi ve IP adresi ayarları yapıldıktan sonra küme kurulumu başlatılmıştır. Şekil 4.29'de görüldüğü üzere küme kurulumuna başlanmıştır. Şekil 4.30'da küme ortamının kurulduğu görülmüştür.



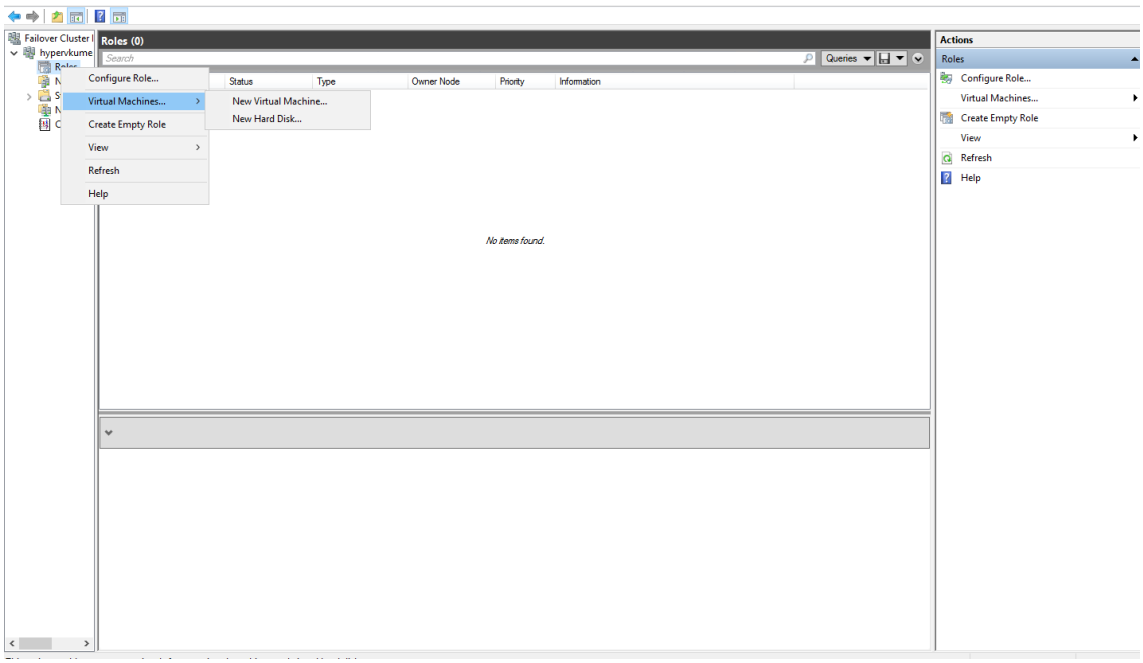
Şekil 4.29 – Cluster Ortamının Oluşması



Şekil 4.30 – Cluster Ortamının Oluşması

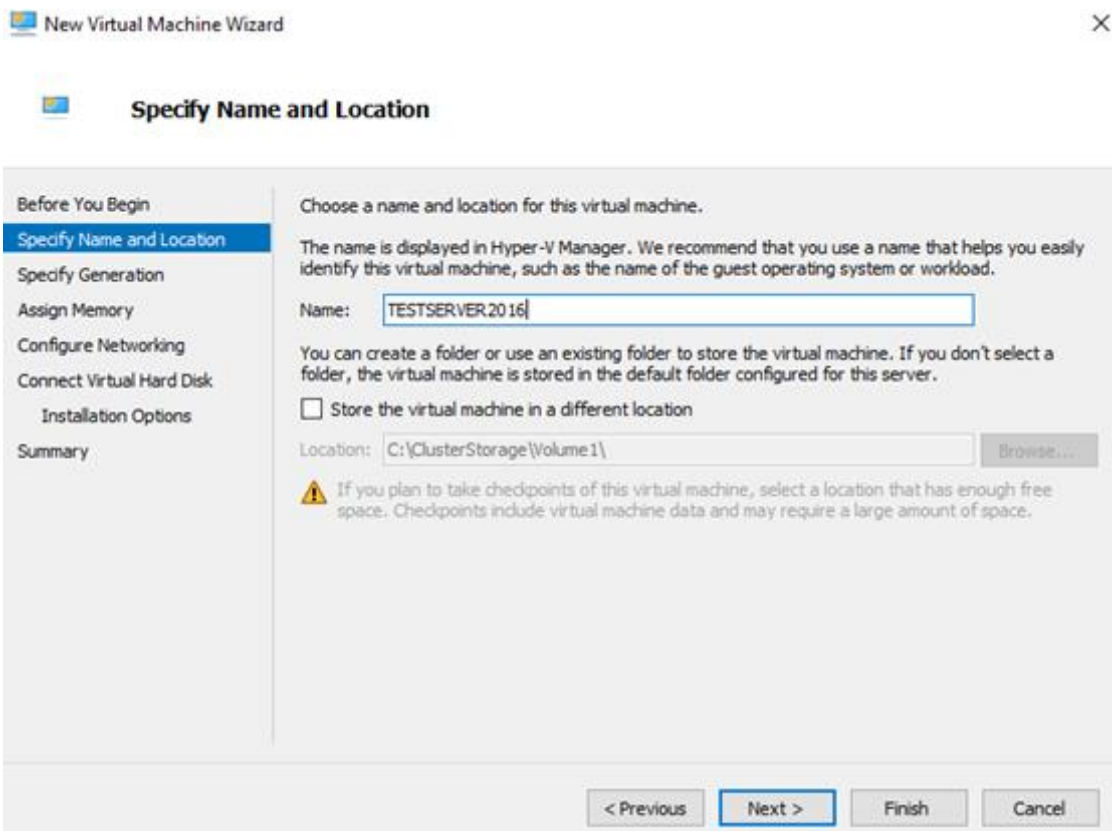
4.1.8. Hyper-V sanal sunucu kurulumu

Failover Cluster Manager konsolu açılarak yeni sanal makina kurulumunun (new virtual machine) seçilmesi gerekmektedir. Şekil 4.31'de görüldüğü üzere sanal sunucu oluşturulmasına başlanılmıştır.



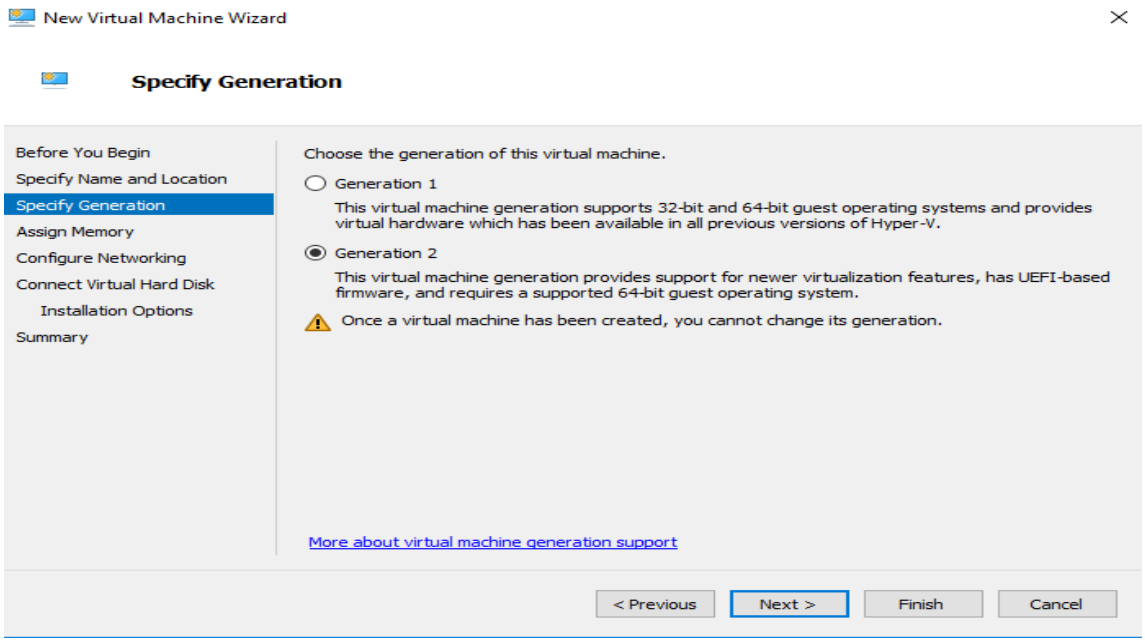
Şekil 4.31 – Sanal Sunucu Oluşturulması

Şekil 4.32'de sanal sunucunun adı TESTSERVER2016 olarak ayarlanmıştır. Sanal sunucunun configurasyon dosyaları mevcut lokasyona kayıt edilecektir. İstenilirse sanal sunucunun lokasyonu değiştirilebilir fakat sanal sunucuların aynı lokasyona kurulması yönetim açısından daha iyi olacağı düşünülmektedir.



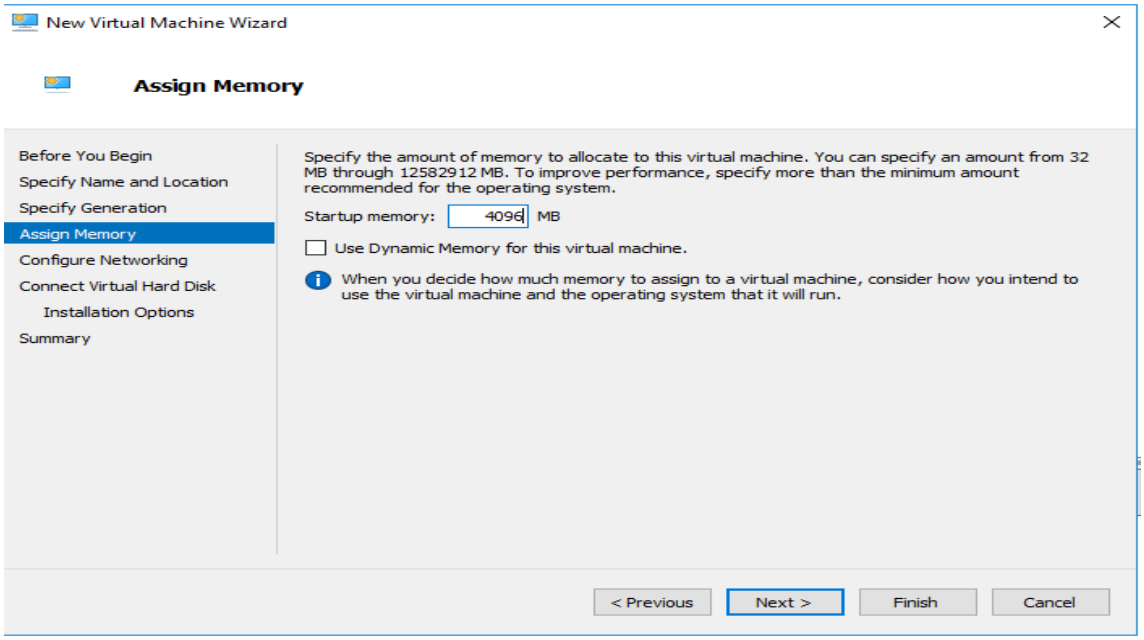
Şekil 4.32 – Sanal Sunucu İsmi ve Lokasyonun Belirlenmesi

Server 2016 işletim sistemi kurulurken 2. neslin seçilmesi için desteklenen bir 64-bit konuk işletim sistemi gerekmektedir. Şekil 4.33'de kurulum yapılan 64-bit işletim sistemi için 2. nesil seçimi yapılarak kuruluma devam edilmektedir. Bir sonraki adıma geçilecektir.



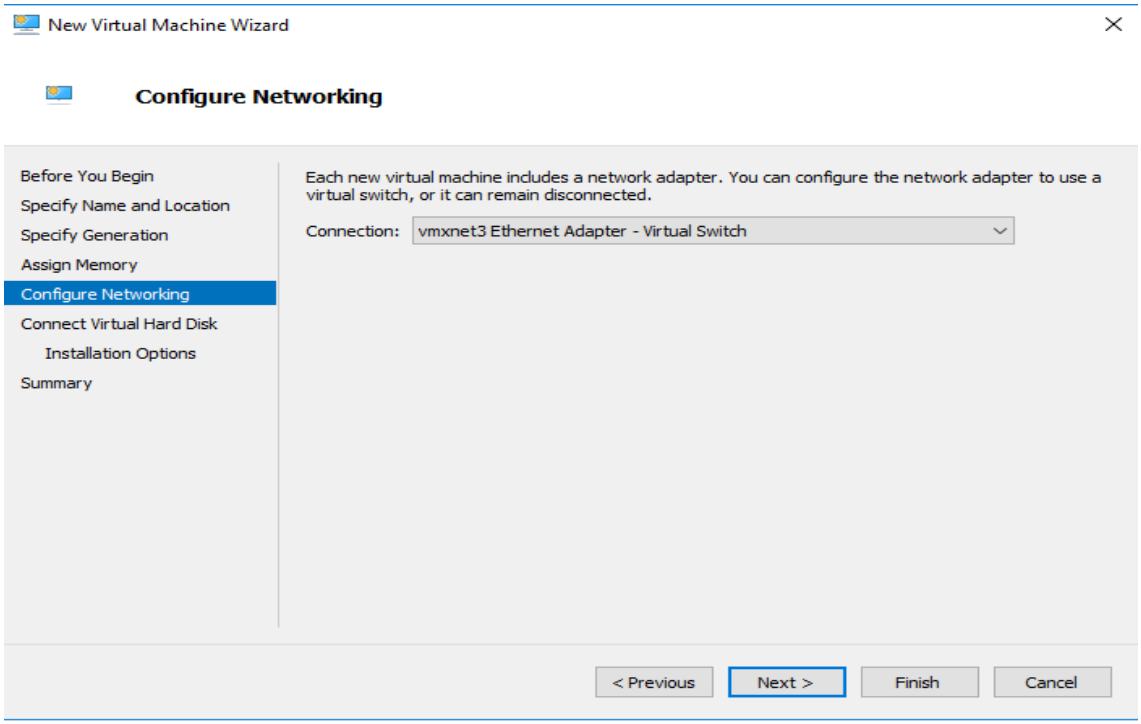
Şekil 4.33 – Sanal Sunucu Nesil Özelliğinin Belirlenmesi

Sekil 4.34'de sanal sunucunu bellek ayarları 4096 megabyte olarak ayarlanmıştır. İstenildiği takdirde sabit bir bellek yerine ihtiyaca göre artan bellek kullanımı seçilebilirdi fakat seçilmedi. Sabit bellek performans testlerinde daha sağlıklı sonuçlar alınacaktır. Bir sonraki adıma geçilmektedir.



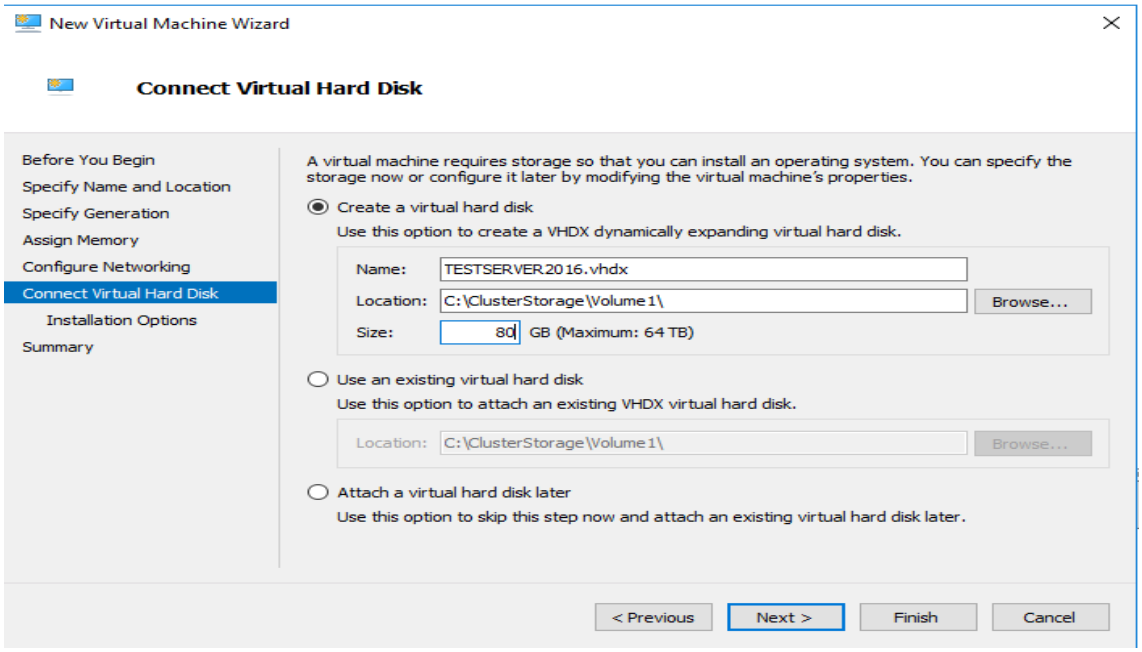
Şekil 4.34 – Sanal Sunucu Bellek Ayarı

Şekil 4.35'de sanal sunucunun ağ ayarları için daha önce tanımlanan sanal ağ seçimi yapılmıştır. Burada ihtiyaca göre farklı ağlar tanımlanabilmektedir. Farklı ağlar tanımlanarak güvenlik ve performans üzerinde fayda sağlanabilir.



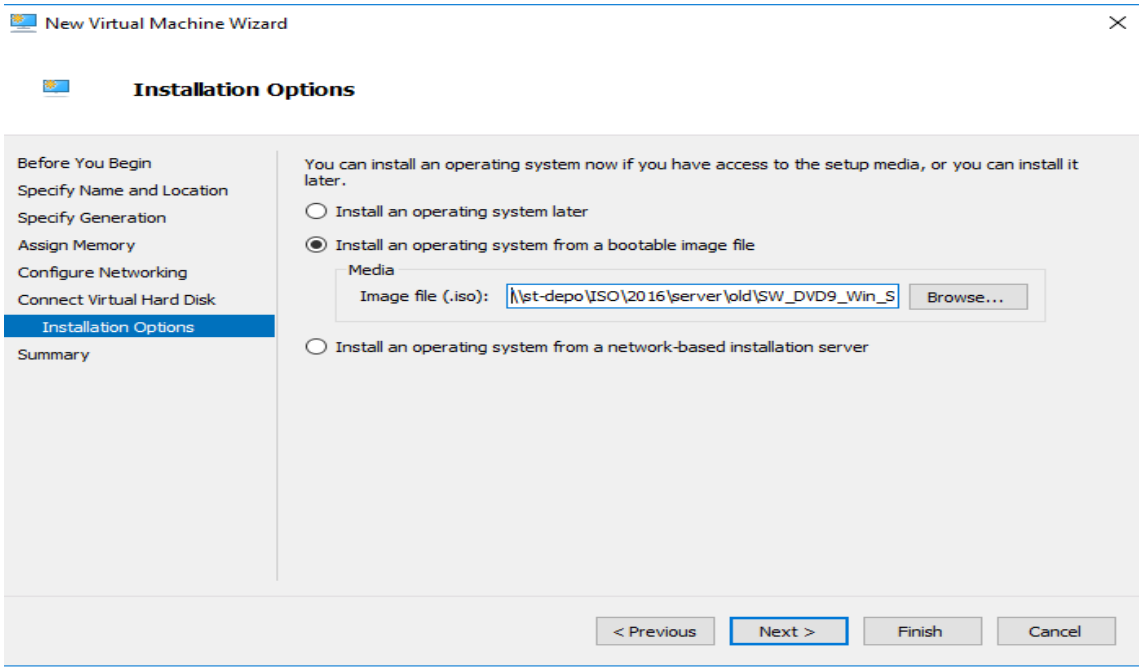
Şekil 4.35 – Sanal Sunucu Ağ Ayarlarının Yapılması

Şekil 4.36'da sanal sunucunun disk boyutunun belirlenmesi gerekmektedir. Disk boyut 80 gigabyte olarak belirlenmiştir. Disk boyutu ihtiyaca göre arttırılabilmektedir. Disk büyüklüğünü ihtiyaçlara göre belirlemek maddi anlamda fayda sağlayan bir durumdur.



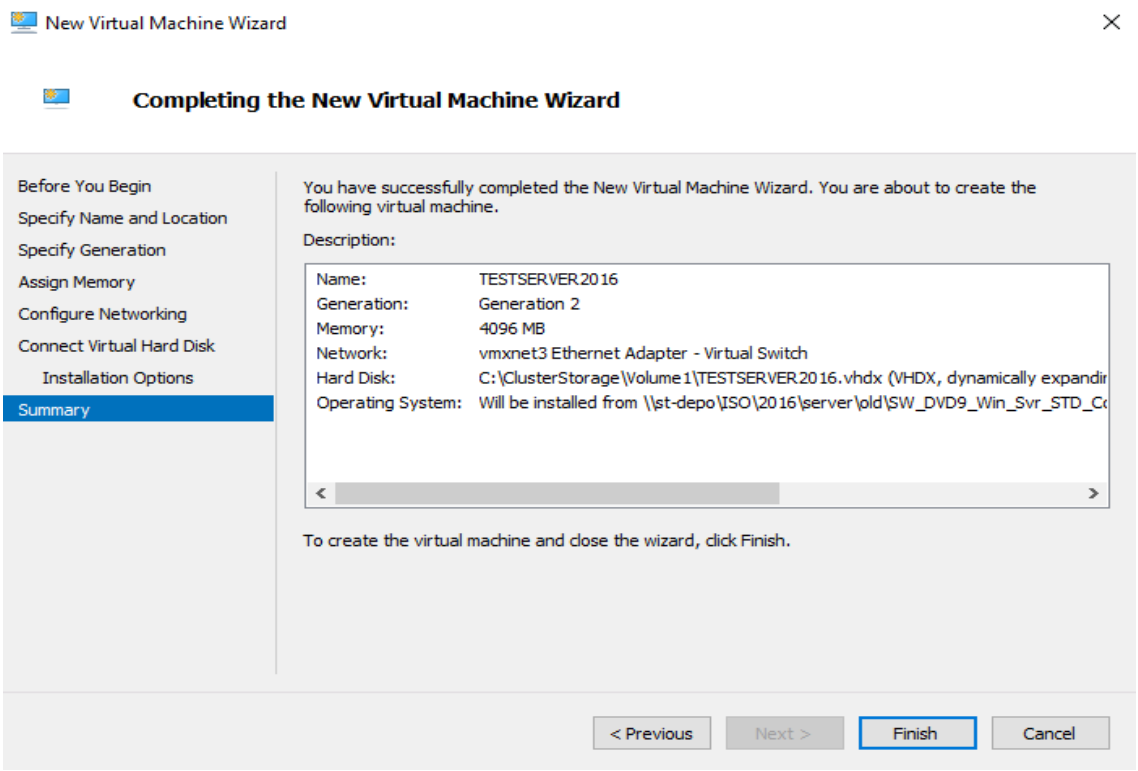
Şekil 4.36 – Disk Boyutunun Belirlenmesi

Şekil 4.37'de kurulum yapılacak işletim sistemi sunucuya eklenerek kurulumun sanal uygulama üzerindeki ayarı tamamlanmaktadır.



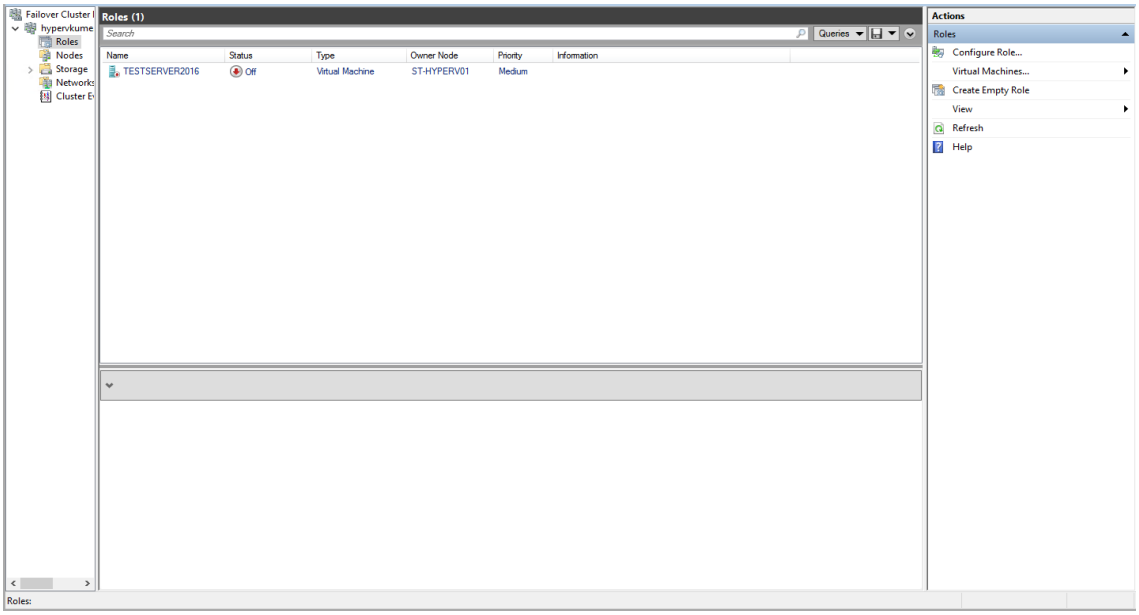
Şekil 4.37 – Sunucu İşletim Sistemi Kurulumu

Şekil 4.38'de kurulumun Hyper-V üzerinde tamamlandığı görülmektedir. Bundan sonra sunucu çalışır konuma getirilerek işletim sisteminin kurulumuna devam edilebilir.



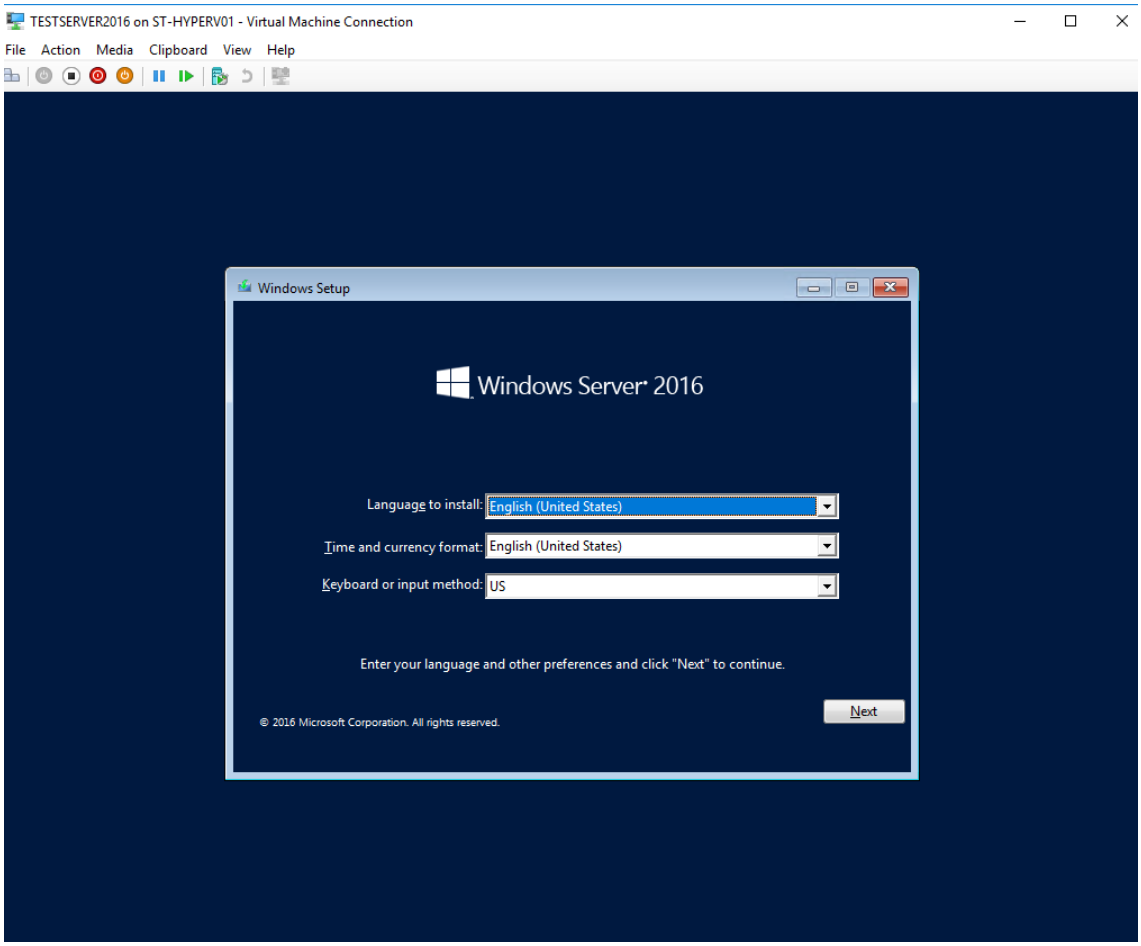
Şekil 4.38 – Sunucu İşletim Sistemi Kurulumu

Şekil 4.39'da görüldüğü üzere sanal sunucu kapalı konumdadır. Sanal sunucuya bağlantı sağlanarak işletim sistemi kurulumuna geçilebilir.



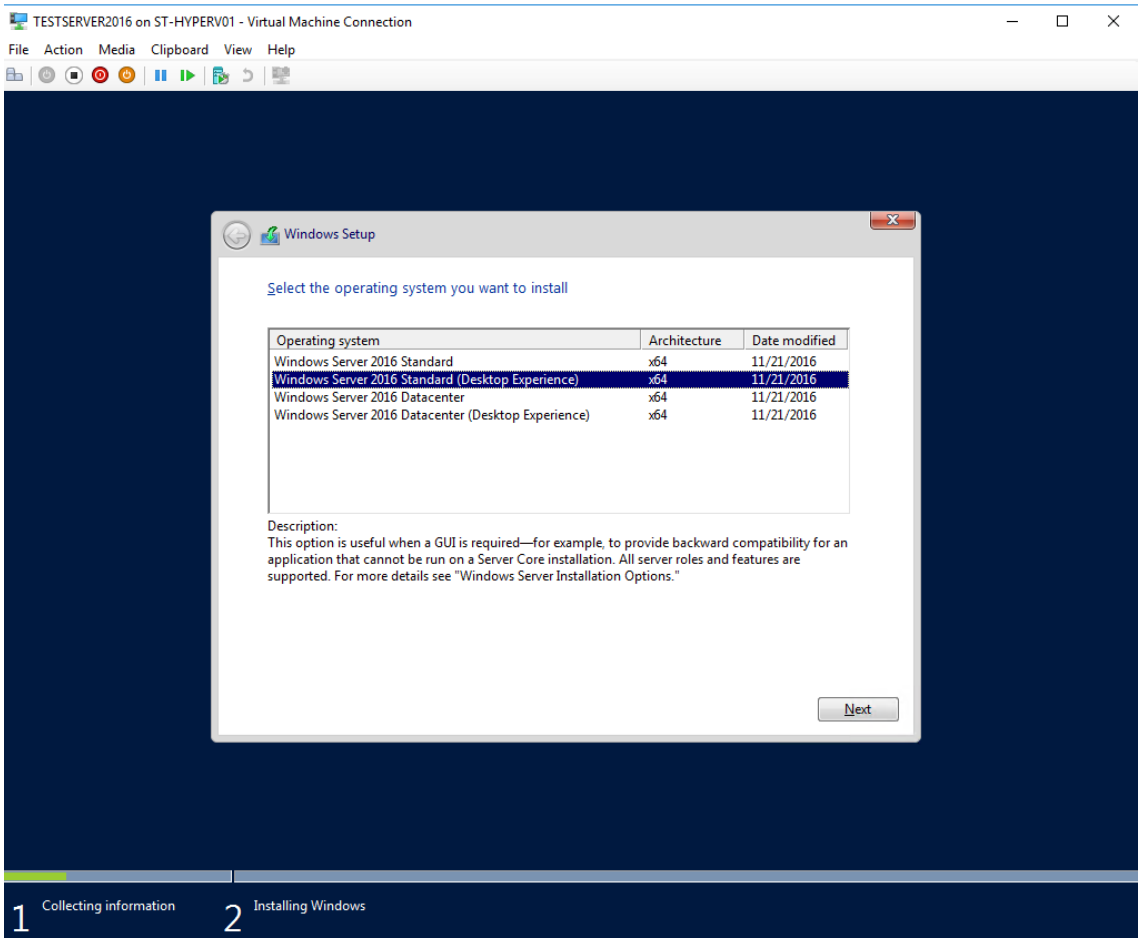
Şekil 4.39 – Sanal Sunucu Açılması

Şekil 4.40'da işletim sistemi kurulumu için sunucuya bağlanılan işletim diski kurulum paketi sunucu çalıştırılınca otomatik olarak açılmıştır. Burada seçili gelenlerde bir değişiklik yapılmadan ilerlenmektedir.



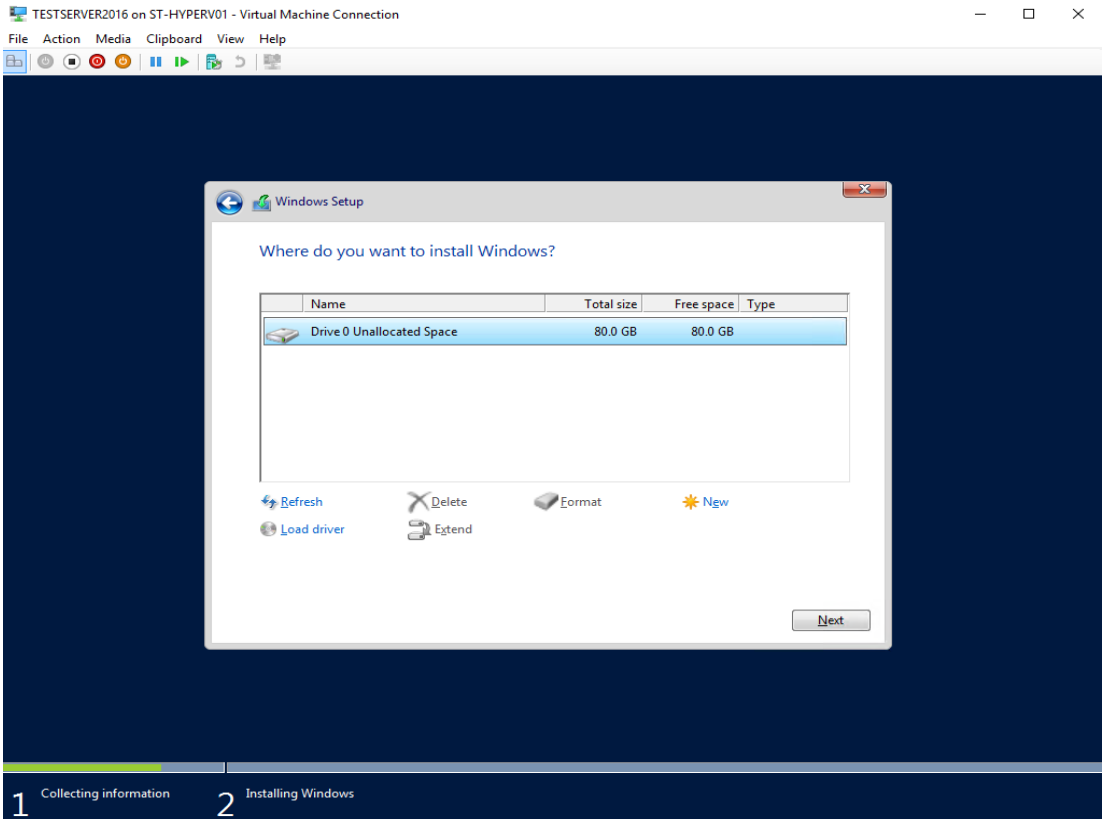
Şekil 4.40 – Sanal Sunucu Kurulumu

Şekil 4.41'de sanal sunucunun işletim sistemi seçilerek ilerlenmesi gerekmektedir. Windows Server 2016 Standart seçimi yapılarak ilerlenilmiştir.

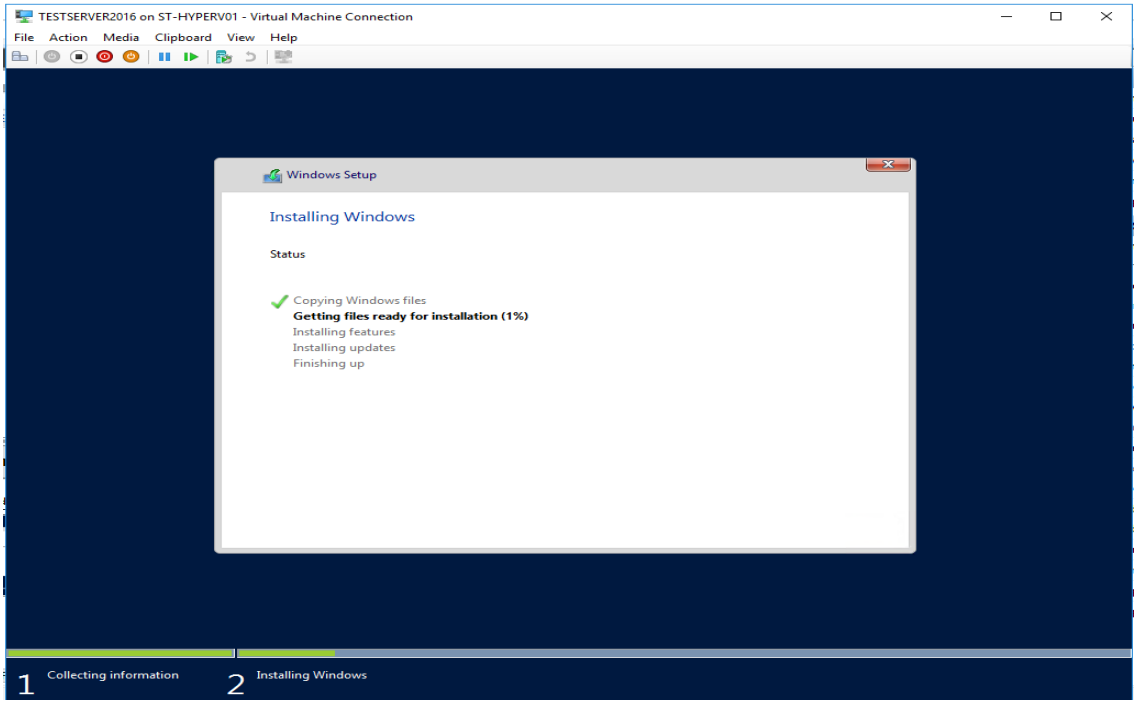


Şekil 4.41 – Sanal Sunucu İşletim Sistemi

Şekil 4.42'de kurulumu yapılacak sunucunun işletim sistemi diskini seçilerek kurulum başlatılacaktır. Sonrasında Şekil 4.43'te olduğu gibi kuruluma başlanmıştır.



Şekil 4.42 – Sanal Sunucu Disk Ayarları



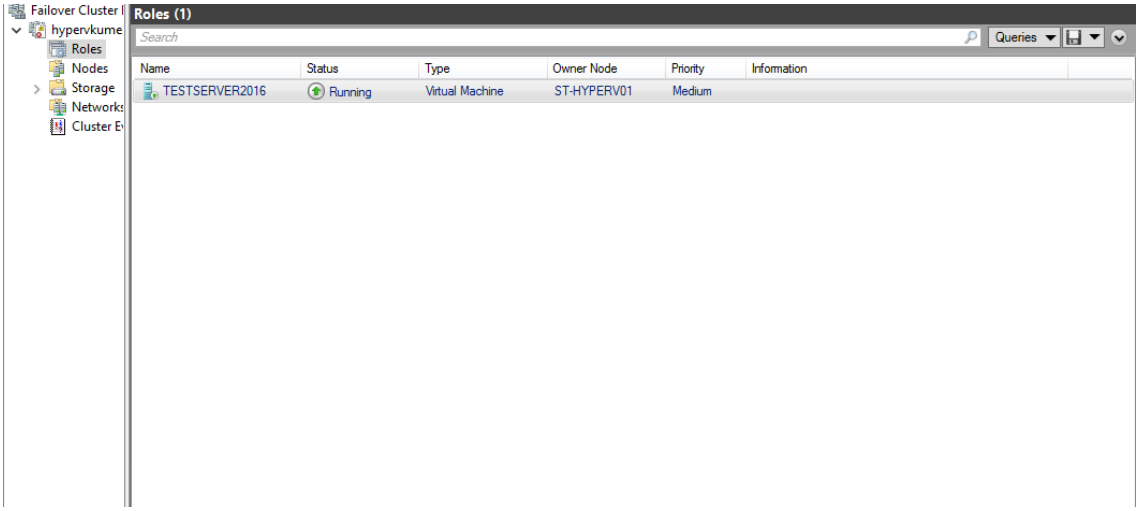
Şekil 4.43 – Sanal Sunucu Kurulum Başlaması

4.1.9. Hyper-V yüksek kullanılabilirlik testlerinin yapılması

Hyper-V üzerinde yüksek kullanılabilirlik testleri yapabilmek için öncelikle Failover Cluster'ın kurulması gerekmektedir. Bölüm 4.1.7'de küme kurulumu detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Bu bölümde ağ testleri yapılarak kurulum yapılan test sunucusu üzerinde yüksek kullanılabilirlik testleri yapılacaktır.

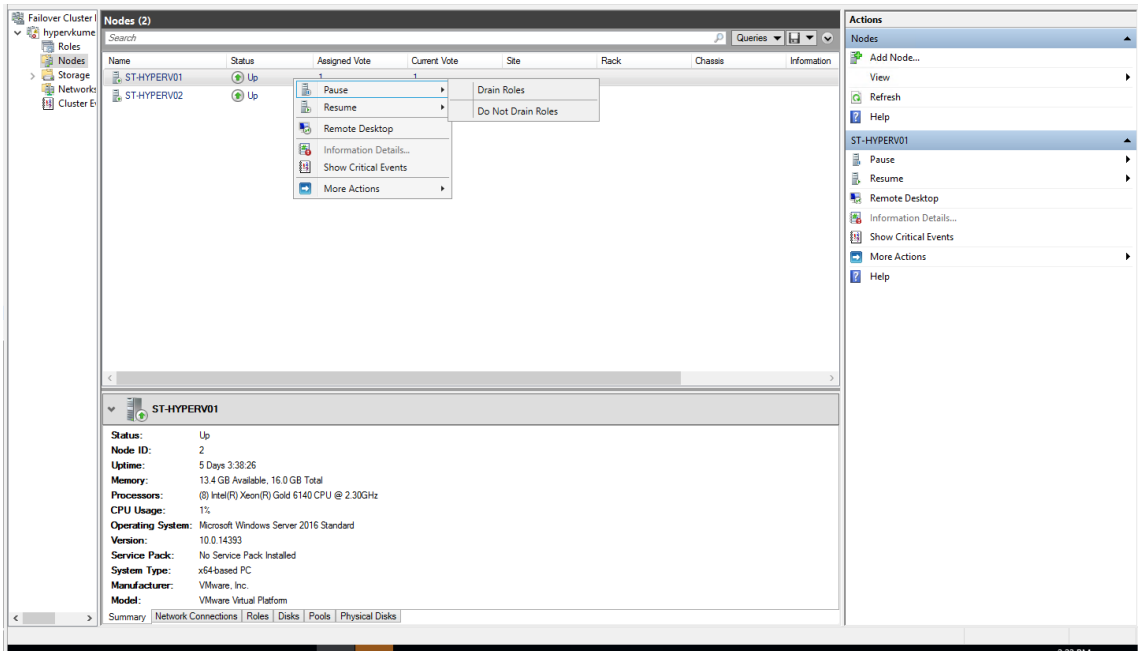
Yüksek kullanılabilirlik ortamda kurulan sunucu, küme ortamında çalışmaktadır. Sunuculardan 1 tanesi beklenmedik durumda kapanıp açıldığında sunucular üzerindeki sanal sunucuda erişim kesintisinin olmaması gerekmektedir. Testlerdeki kaynak sunucudan hedefe gönderilen iletilerin süresini ve devamlığını ölçen ping başlatılarak, sıra ile serverlar kapatılıp açılacaktır.

Command prompt açılarak ping "Sunucu İsmi" -t komutunu çalıştırılacak ve yüksek kullanılabilirlik testleri yapılacaktır. Kümedeki sanal sunucuların 1 tanesinde problem gerçekleştiğinde sorunsuz çalışıp çalışmadığı gözlemlenecektir. –t parametresi, ping komutunun sürekli çalışmasını sağlayacaktır. TESTSERVER2016 sunucusuna 192.168.137.1 IP'si kayıt edilmiştir. Sunucu st-hyperv01 sanallaştırma sistemi üzerinde çalışmaktadır. Üzerinde çalıştığı sanallaştırma sistemini tahliye rolünü kullanarak sunucunun diğer hosta taşınması sağlanacaktır. Şekil 4.44'de sanal sunucunun bulunduğu sanallaştırma sistemi st-hyperv01 olarak görülmektedir.



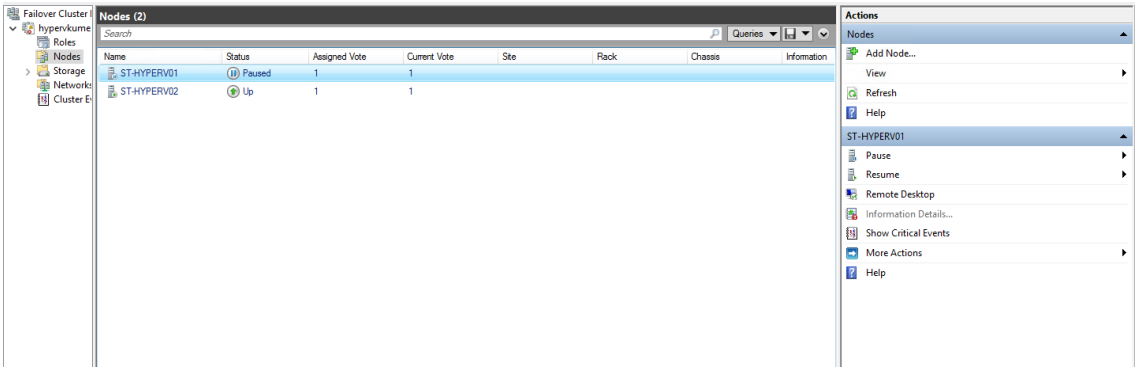
Şekil 4.44 – Sanal Sunucunun Bulunduğu Sistem

Şekil 4.45 ve şekil 4.46'da görüldüğü üzere, ST-HYPERV01 sunucusu durdurulmuştur. ST-HYPERV01 sunucunun durdurulması ile birlikte TESTSERVER2016 sunucu TESTSERVER2016 üzerine taşınması gerekmektedir. Bu gerekliğin ispatlanması için başlatılan pingte bir kesinti olmaması gerekmektedir.



Şekil 4.45 – Sanal Sunucunun Taşınması

Şekil 4.45'te ST-HYPERV01 sunucusu devre dışı kalmış olarak görülmektedir.



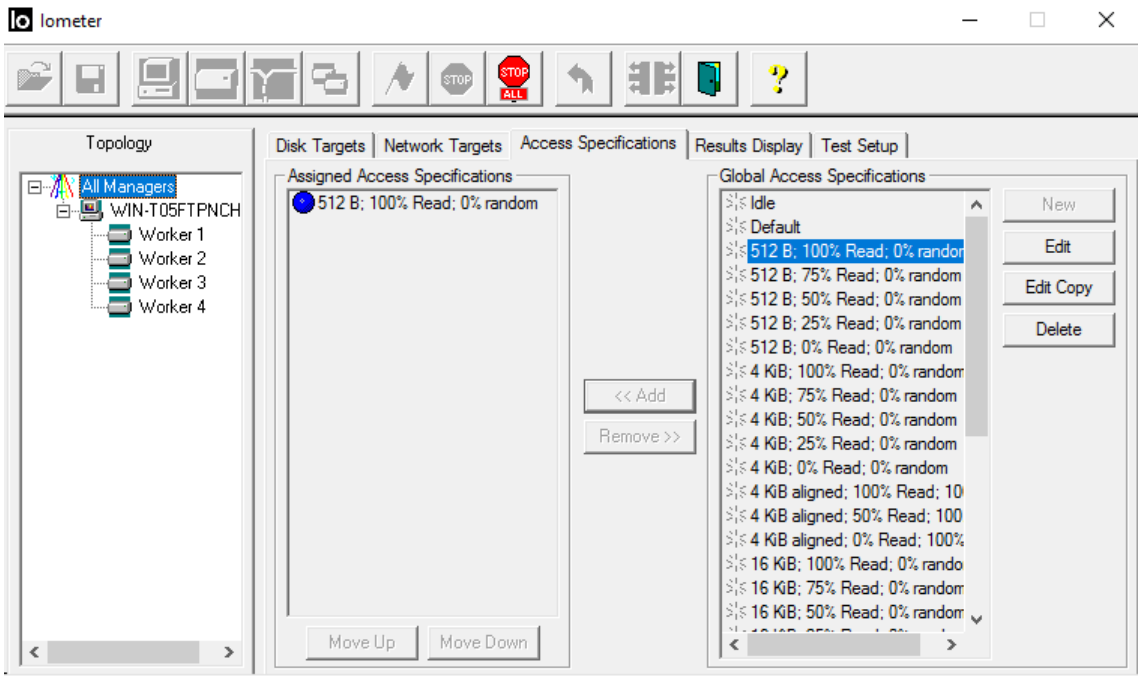
Şekil 4.46 – Sunucunun Bakıma Alınması

Şekil 4.46'da sunucuya ping atıldığında sunucuda kesinti olmadığı gözlemlenmektedir. Sunucuda ağ ile ilgili bir kesinti olmaması, sunucunun kesintisiz çalıştığının bir kanıtı olarak gösterilebilir.

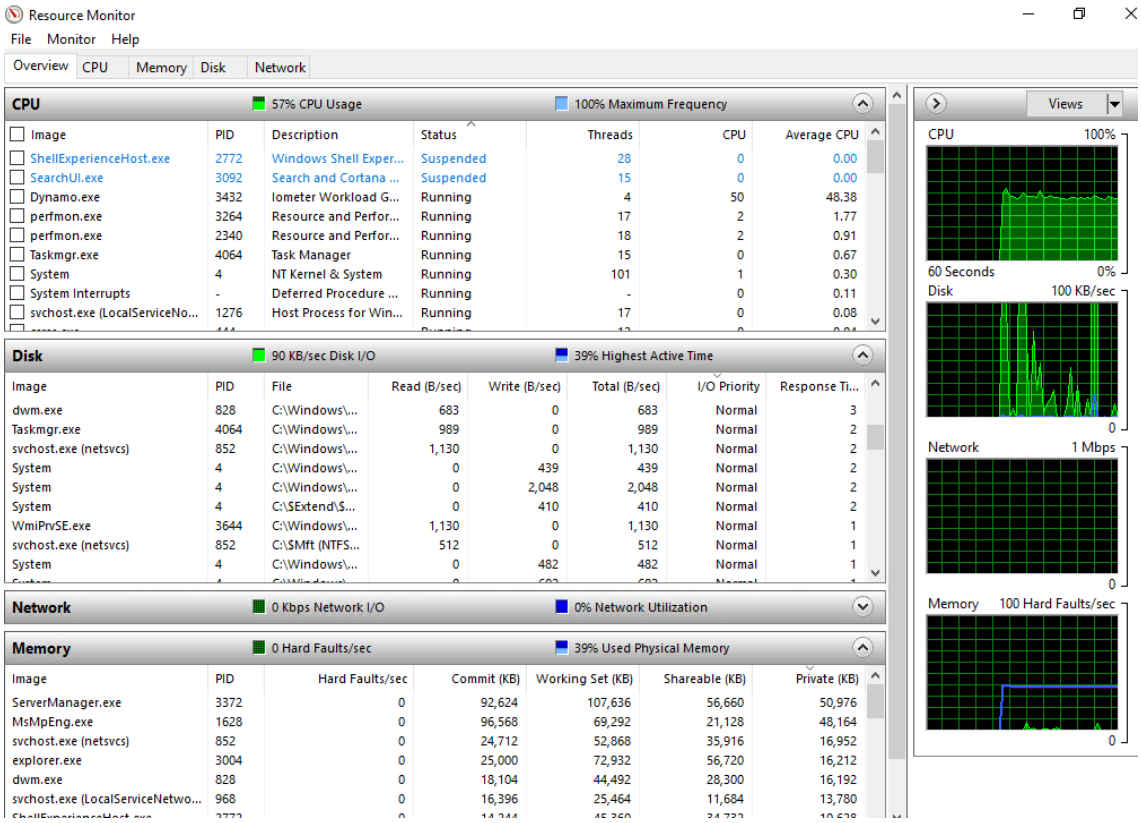
4.1.10. Hyper-V performans testlerinin yapılması

Hyper-V performans testleri, Iometer adında açık kaynak kodlu uygulama ile yapılacaktır. Testlerde CPU, bellek ve Disk IOPS'larındaki artışlar incelenecektir. Sunucu üzerinde yapılacak testler sonrası elde edilen veriler gözlemlenecektir.

Iometer ile 512 Byte 100 % read 0 % random oranında verinin disklere yazılmaya başlanması için uygulama üzerinden ilgili parametreler girilmiştir. Test01 ve Test02 sunucusunun testler sonrası disk üzerinde CPU ortalama kullanımı, MB/saniye cinsinden Disk I/O, Memory kullanımı izlenilecektir. Şekil 4.47'de ve Iometer üzerinde yapılan ayarların ekran görüntüleri mevcuttur.



Şekil 4.47 – TESTSERVER2016 Sunucunun Iometer Ayarları



Şekil 4.48 – TESTSERVER2016 Sunucu Performans Test Sonuçları

Iometer uygulaması ile birlikte testserver2016 sunucu üzerinde yapılan performans testlerinde aşağıdaki sonuçlar ile karşılaşılmıştır. Sunucular üzerinde yaşanan bir kesinti ile karşılaşılmamıştır. Performans testlerinin CPU / Disk /Memory sonuçları Şekil 4.48'de gösterilmektedir. Sunucularda problem yaşanmamıştır. Oluşturulan yük testlerinde sunucuların sorunsuz bir şekilde çalıştığı gözlemlenmiştir.

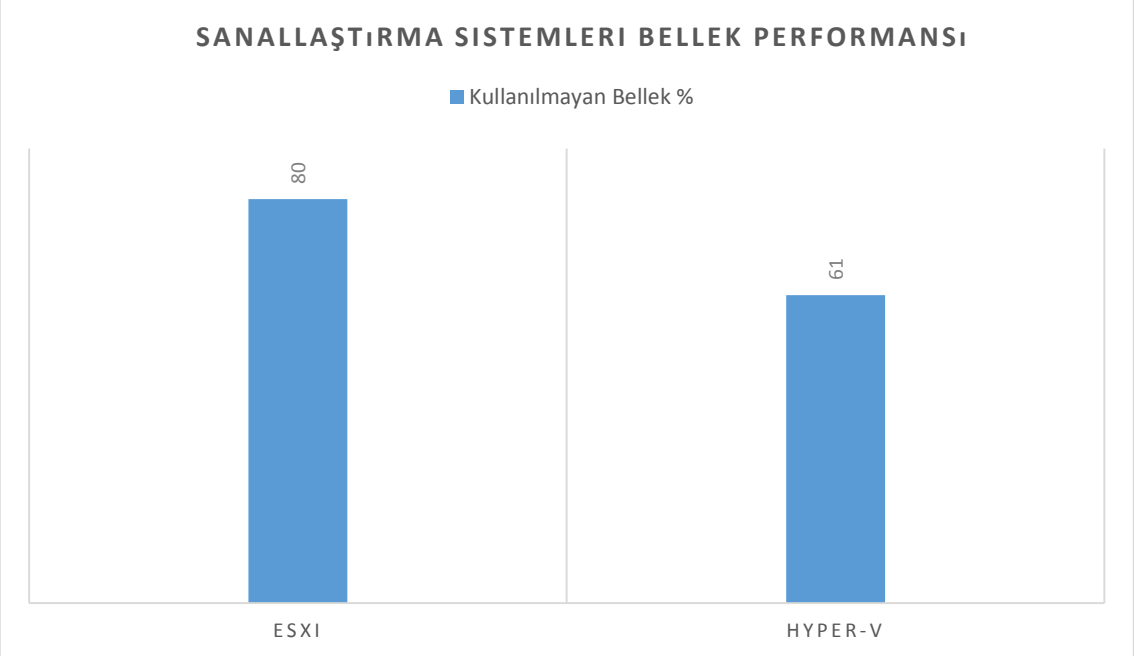
BÖLÜM 5. DENEYSEL SONUÇLAR ve YORUMLAR

5.1. Deneysel Sonuçlar

Farklı hipervizörler incelenerek ve araştırılarak üzerlerinde performans ve yüksek kullanılabilirlik testleri yapılmıştır. Performans ve yüksek kullanılabilirlik testlerinde yapılan ayarlamalar, CPU, bellek ve disk parametrelerindeki değişimler göz önünde bulundurularak ürünler değerlendirilmiştir.

Sanallaştırma sistemlerinin değerlendirilmesinde ürünler aynı özelliklere getirilerek değerlendirme yapılmıştır. Tablo 5.1'de ve Tablo 5.2'de ESXi ve Hyper-V sanallaştırma sistemleri üzerinde oluşturulan yük sonrası kullanılmayan bellek kapasitelerini göstermektedir. VMware yazılımında yapılan testler sonrası kullanılmayan bellek kapasitesi % 80 olarak ölçülmüştür. Hyper-V yazılımında yapılan testler sonrası kullanılmayan bellek kapasitesi % 61 olarak ölçülmüştür.

Tablo 5.1–Sanallaştırma Sistemleri Bellek Performansı

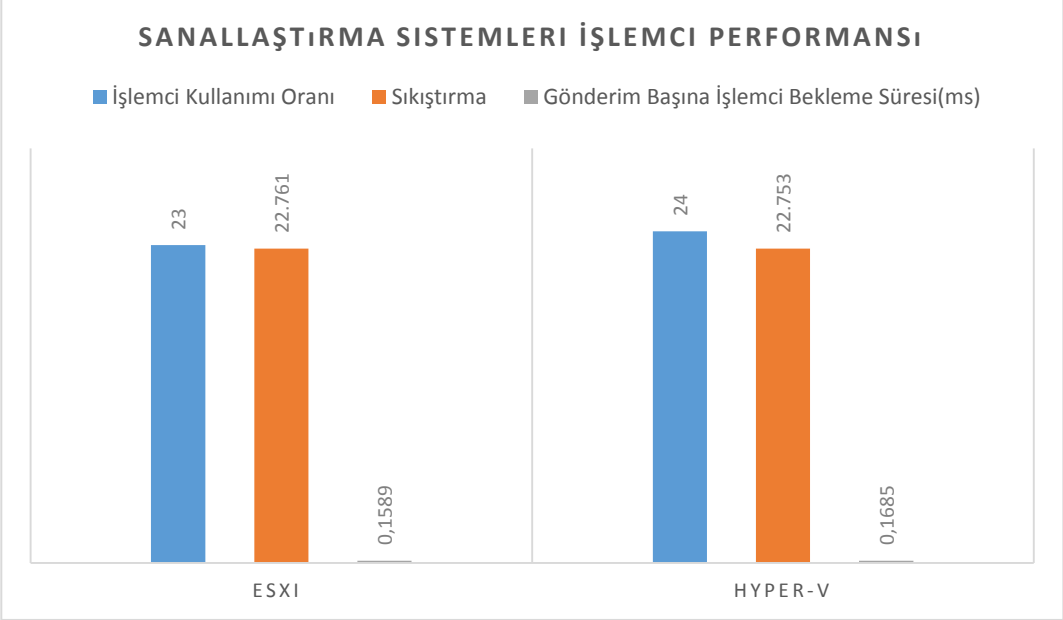


Tablo 5.2–Sanallaştırma Sistemleri Bellek Performansı

Hipervizör	Kullanılmayan Bellek %
ESXi	80
Hyper-V	61

Hyper-V ve VMware sanallaştırma sistemlerinde Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2695 v3 @ 2.30GHz işlemci türü kullanılmıştır. VMware yazılımının işlemci kullanım oranının daha düşük olmasının sebebi, VMware yazılımın sıkıştırma oranının, Hyper-V yazılımına göre daha iyi olmasıdır. Gönderim başına işlemci bekleme süresi(ms) için tablodaki değerlere bakıldığında VMware yazılımının daha iyi olduğu görülmüştür. Tablo 5.3'te ve Tablo 5.4'te sanallaştırma yazılımlarının işlemci performansları gösterilmiştir.

Tablo 5.3– Sanallaştırma Sistemleri İşlemci Performansı

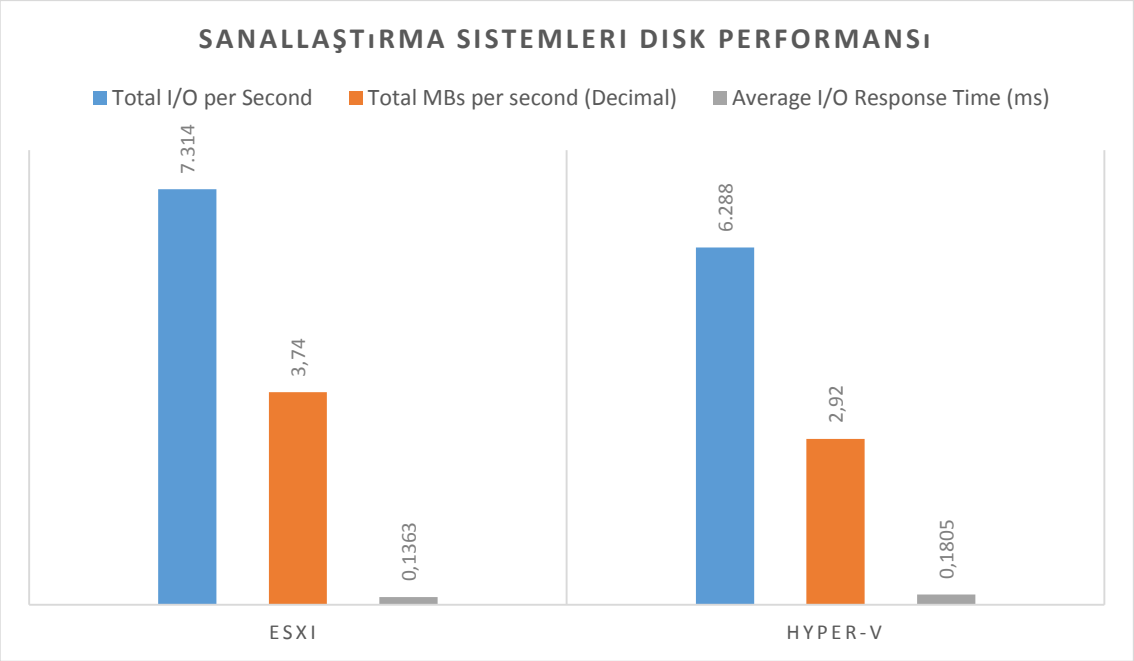


Tablo 5.4– Sanallaştırma Sistemleri İşlemci Performansı

Hipervizör	İşlemci Kullanımı Oranı	Gönderim Başına İşlemci Bekleme Süresi(ms)	Sıkıştırma
ESXi	23	0,1589	22.761
Hyper-V	24	0,1685	22.753

VMware sanallaştırma sistemi, toplamda saniyede 7.314 I/O oluştururken ortalama cevap verme süresi 0,1363 ms olarak ölçülmüştür. Hyper-V sanallaştırma sistemi toplamda saniyede 6.288 I/O oluştururken ortalama cevap verme süresi 0,1805 ms olarak ölçülmüştür. Yapılan I/O değerlerine bakıldığında aynı disk yapılarını kullanmalarına rağmen VMware yazılımının disk cevap verme hızının daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Tablo 5.5'de ve Tablo 5.6'da sanallaştırma disk performansları gösterilmiştir.

Tablo 5.5– Sanallaştırma Sistemleri Disk Performansı



Tablo 5.6 –Sanallaştırma Sistemleri Disk Performansı

Hipervizör	Total I/O per Second	Total MBs per second (Decimal)	Average I/O Response Time (ms)
ESXi	7.314	3,74	0,1363
Hyper-V	6.288	2,92	0,1805

Tablo 5.2'deki bellek performans bilgilerine, Tablo 5.4'te verilen işlemci performans rakamlarına ve Tablo 5.6'da görülen disk performans sonuçlarına bakıldığında VMware hipervizörünün daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

5.2. Yorumlar

Sanallaştırma sistemleri üzerinde yapılan testler sonrasında, doğru yapılan ayarlamalar sonucunda performansı yüksek ve yüksek kullanılabilirliğin sorunsuz çalıştığı bulgu ve sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda sanallaştırma sistemleri kurulurken birtakım özelliklerin aktif edilmesi daha performanslı yapı oluşturulmasına yarar sağladığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda yapılan deneyler

sonucunda, altyapı kaynaklarının daha performanslı olması için sunucu kaynakların artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 6. SONUÇ

Çalışmada, laboratuvar alanında kurulan sanallaştırma sistemlerinin performans ve yüksek kullanılabilirlik testleri yapılmıştır. Performans ve yüksek kullanılabilirlik testleri yapılarak farklı hipervizörler incelenmiştir. Altyapı kaynakları artırılarak istenen performans analizleri farklılaştırabilir. Aynı zamanda bu çalışma ile altyapı mühendislerinin kullandığı ürünler incelenerek ürünlerin verdiği performanslar hakkında fikir veren sonuçlara ulaşılmıştır.

Günümüzde kurumsal veri merkezlerinde sıklık ile kullanılan sanallaştırma teknolojilerinin performans değerlerini karşılaştırarak, hangi teknolojinin hangi durumlarda uygun olduğunu görmek ve teknoloji seçimi için yol göstermek amacı ile çalışmanın önceki bölümlerinde anlatıldığı üzere birçok test ve analiz yapılmıştır. Testleri ilk olarak, bir sunucunun performansını belirleyen donanımlarının yani işlemci, disk ve bellek donanımlarını etki alanı olarak ele alıp, bu ayrı alanlar üzerinde ayrı testler yapılmıştır. Sunucuların ve işletim sistemlerinin yapısı gereği bu alanları birbirinden tamamen ayırıp test edilmesi imkânsız olduğundan, üçüncü parti yazılımlar ile bu etkiyi en az seviyeye indirilmesine çalışılmıştır. Testlerde iki teknoloji arasında farklılıkların, süre, boyut ve yapılan işlemlerin türüne göre farklılık gösterdiği yapılan deneyler sonucu görülmüştür.

İki teknoloji arasında en büyük fark depolama alanlarına yapılan okuma işlemlerinde, sunucularda kullanılan disk ve raid yapıları aynı olmasına rağmen farklılıklar olmasıdır. Disk okuma işlemlerinde Vmware, Hyper-V'den veri büyüklüğüne bağlı olarak %7 daha iyi performans göstermiştir. Veri boyutu büyüdükçe performans farkının arttığı gözlemlenmiştir.

Bellek işlemleri testlerinde bellek üzerine ekleme, kopyalama gibi işlemlerin bellek üzerindeki etkileri ölçülmüştür. Bellek işlemlerinde Hyper-V üzerindeki sanal makina, VMware üzerindeki sanal makinaya göre en fazla okuma işleminde %2 performans kaybı yaşadığı görülmüştür. İşlemci performans testlerinde VMware Hyper-V'den daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmada yapılan analizler sonucunda önemli bazı sonuçlara ulaşıldığını söylemek yanlış olmayacaktır. Yapılan analiz sonuçlarında ulaşılan verilere göre kullanılan işlemci, bellek ve disk boyutları analiz sonuçlarını etkilediği gözlemlenmiştir. Bunların yanısıra yüksek kullanılabilirlik üzerine analizler yapılmış olup yüksek kullanılabilirliğin kesintisiz çalıştığı yargısına ulaşılmıştır. Diğer bir deyişle, %100 yüksek kullanılabilirliği görülen sunucuların bir küme üyesi olduğu anlaşılmaktadır. Bu sunucuların yanına farklı küme sunucuları eklenerek yüksek kullanılabilirlik artırılabilir. Böylelikle kümedeki sunucu sayısı artıkça yüksek kullanılabilirliğin artırılabileceği öngörülmektedir. Küme sunucularının sayısının artmasıyla yüksek kullanılabilirliğin artış gösterdiği yargısına varılmıştır.

Bu çalışma kapsamında yapılan analiz sınırlı sayıda sunucu üzerinde yapılmıştır ancak ileride bu analiz sunucu sayısı arttırılarak yapılabilir. Bu şekilde sanal sunucuların daha fazla yükte nasıl davrandığı tespit edilerek, farklı sonuçlar elde edilebilir.

Aynı zamanda bu analizler kaynak miktarları artırılarak da yapılabilir. Örneğin sanallaştırma sistemlerinin çalıştığı sunucuların disk, işlemci ve bellek miktarları arttırılarak yapılabilir.

KAYNAKÇA

[1] A. Doğru, «Sunucu Sanallaştırma ve Uygulama Sanallaştırma Teknolojileri Performans Karşılaştırması,» Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019.

[2] S. Pawar ve S. Singh, «Performance Comparison of VMware and Xen Hypervisor on Guest OS,» *International Journal of Innovative Computer Science & Engineering,* cilt 2, no. 3, pp. 56-60, Temmuz-Agustos 2015.

[3] A. Bhatia ve G. Bhattal, «A comparative study of Various Hypervisors Performance,» *International Journal of Scientific & Engineering Research,* cilt 7, no. 12, pp. 65-71, 2016.

[4] H. F.-. Kazan, L. Perneel ve M. Timmerman, «Benchmarking the Performance of Microsoft Hyper-V server, VMware ESXi and Xen Hypervisors,» *Journal of Emerging Trends in Comğuting and Information Sciences,* cilt 4, no. 12, pp. 922-933, 2013.

[5] A. İrfan, J. M. Anderson, A. M. holler, R. Kambo ve V. Makhjia, «An analysis of disk performance in VMware ESX server virtual machines,» %1 içinde *2003 IEEE International Conference on Communications,* USA, 2003.

[6] «Virtual Performance: VMWARE VSPHERE 5 VS: MICROSOFT HYPER-V R2 SP1,» A Principled Technologies Test Report, Durham UK, 2011.

[7] Site24x7.com, «Performance Metrics of VMware ESX/ESXi Monitor,» [Çevrimiçi]. Available: https://www.site24x7.com/help/virtualization-metrics/vmware-esx-esxi-monitor.html. [Erişildi: 17 10 2019].

[8] «https://dcpteknoloji.com/microsoft-hyper-v-2019-ve-vmware-vsphere-6-7-karsilastirmasi/,» [Çevrimiçi].

[9] «http://acikerisim.istanbul.edu.tr/bitstream/handle/123456789/7753/53540.pdf?sequence=1&isAllowed=y,» [Çevrimiçi].

[10] M. Lahn, «Hyper-V vs. VMware: Which One Should You Choose?,» 19 June 2019. [Çevrimiçi]. Available: https://www.servermania.com/kb/articles/hyperv-vs-vmware/. [Erişildi: 2019 10 18].

[11] A. Lichtigstein, «VMware vs. Microsoft Hyper-v: is VMware Still Far Ahead?,» 9 August2017. [Çevrimiçi]. Available: https://www.loomsystems.com/blog/vmware-vs.-microsoft-hyper-v-is-vmware-

still-far-ahead. [Erişildi: 17 10 2019].

[12] E. Alparslan, «Sanallaştırma Ve Sanallaştırmanın Büyük Oyuncusu VMware,» [Çevrimiçi]. Available: http://www.enderunix.org/docs/Sanallastirma.pdf. [Erişildi: 15 05 2019].

[13] Microsoft, "Sanallaştırma Nedir?", Microsoft Azure, [Çevrimiçi]. Available: https://azure.microsoft.com/tr-tr/overview/what-is-virtualization/. [Erişildi: 15 05 2019].

[14] «Aspects of Virtualization,» vmware, [Çevrimiçi]. Available: https://pubs.vmware.com/vsphere-50/index.jsp?topic=%2Fcom.vmware.vsphere.introduction.doc_50%2FGUID-7EE617A2-4A10-424F-BAE2-56CA6692A93F.html. [Erişildi: 21 10 2019].

[15] S. Tudi, «Asst Prof,» *International Journal of Computer Science and Mobile Computing,* cilt 3, no. 5, p. 540 – 546, 2014.

[16] E. Büyükyılmaz, «Sunucu Sanallaştırma Teknolojili Veri Merkezi ve Bir Uygulaması,» Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2016.

[17] M. Kirikova ve G. Alksnis, «Containers for Virtualization: An Overview,» *Applied Computer Systems,* cilt 23, no. 1, pp. 21-27, 2018.

[18] T. Merdan, «Sanallaştırmanın Bilgi Teknolojilerine Getirdiği Yenilikler,» Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamaış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010.

[19] R. Mijumbi, J. Serrat, N. Bouten ve R. Boutaba, «Network Function Virtualization: State-of-the-Art and Research Challenges,» *IEEE Communications Surveys & Tutorials,* cilt 18, no. 1, pp. 236-262, 2015.

[20] I. VMware, Introduction to VMware vSphere, Aplo Alto: VMware Inc, 2009.

[21] H. Fayyad, «Benchmarking the Performance of Microsoft Hyper-V server, VMware ESXi and Xen Hypervisors,» [Çevrimiçi]. Available: https://www.researchgate.net/publication/261411692_Benchmarking_the_Performance_of_Microsoft_Hyper-V_server_VMware_ESXi_and_Xen_Hypervisors. [Erişildi: 17 10 2019].

[22] S. Debabrata ve B. Rajesh, «Architecture of Server Virtualization Technique Based on VMware ESXI server in the Private Cloud for an Organization,» *International Journal of Innovation and Scientific Research,* cilt 12, no. 1, pp. 284-294, 2014.

[23] Microsoft, «5 reasons to convert VMware to Hyper-V,» Microsoft, [Çevrimiçi]. Available: https://www.microsoft.com/en-us/cloud-platform/cloud-tco. [Erişildi: 21 10 2019].

[24] İstanbul Teknik Üniversitesi, «İTÜBİDB Seyir Defteri,» 07 Eylül 2013. [Çevrimiçi]. Available: http://bidb.itu.edu.tr/seyir-defteri/blog/2013/09/07/hyper-v-sanalla%C5%9Ft%C4%B1rma-teknolojisi. [Erişildi: 17 05 2019].

[25] R. Kumar ve S. Charu, «An Importance of Using Virtualization Technology in Cloud Computing,» *Global Journal of Computers & Technology,* cilt 1, no. 2, pp. 56-60, 2015.

[26] F. Freitag, *A summary of virtualization techniques,* cilt 3, pp. 267-272, 2012.

[27] «VMware Hypervisor,» [Çevrimiçi]. Available: https://www.vmware.com/topics/glossary/content/hypervisor. [Erişildi: 23 09 2019].