

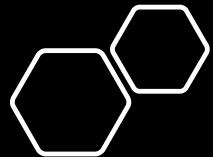
PARALEL HESAPLAMA

Bilişim Enstitüsü, Bilgisayar bilimleri
Ümit TAŞ

MPI TEST ORTAMLARI

Dağıtık bir sistem yapılandırarak MPI kullanımı için ortam oluşturulması ve hazırlanmış kod blogumuzun MPI kütüphanesi kullanılarak bilgisayarlara iş yükü paylaştırılmasını inceleyeceğiz.





GENEL BAKIŞ

MPI ortamımızı oluşturabilmek için gerekenler

Birden fazla bilgisayar ☺ biz bunu deneyimlemek için Oracle VirtualBox üzerinde koşan sanal makineler kullanacağız.

Oluşturulan sanal makinelerin hepsine yönetici olarak aynı kullanıcı adı ve şifre verilmeli

Oluşturulan makinelerin her birine erişimi doğru bir şekilde sağlamak için sabit IP adresi verilmeli.

Oluşturulan makinelerin hepsinin ortak bir paylaşım alanına erişimi olmalı böylece yazdığımız kodu dağıtabiliriz

Oluşturulan makinelerin arasında direk erişimi sağlamak için open-ssh kurulumu ve gerekli düzenlemeleri yapılmalı.

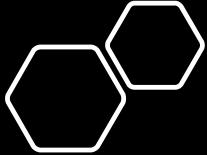
Oluşturulan tüm makinelere MPI kütüphanesi yüklenmeli.

ORACLE VIRTUALBOX

- Kullanımı çok basit olan bir masaüstü uygulamasıdır
- Yapmamız gerekenler:
 - Bilgisayarınıza kullandığınız işletim sisteme uygun olan versiyonu için kurulumunu yapın:
<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>

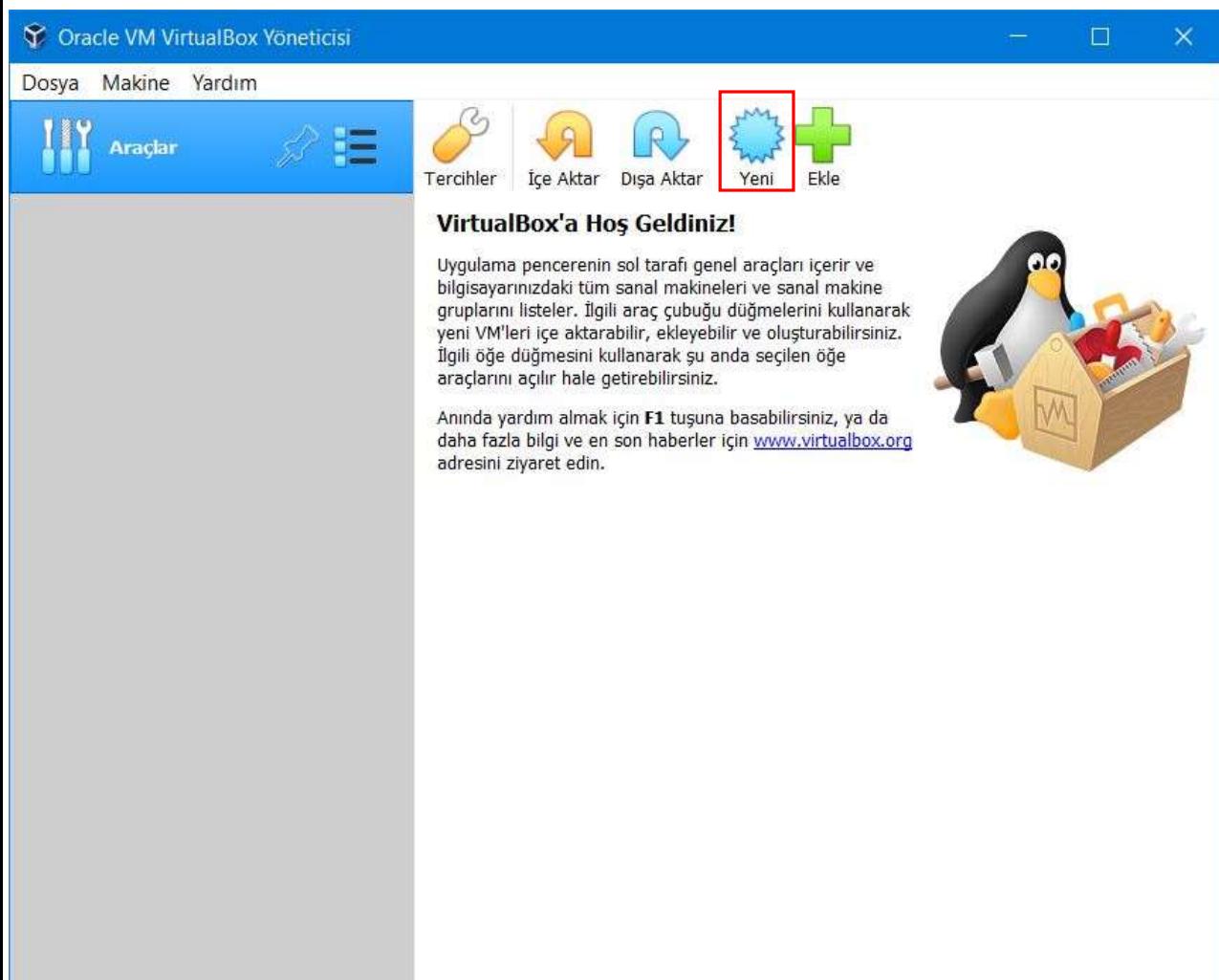


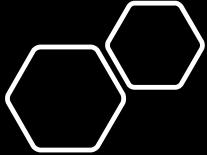
Önümüzdeki 15 slayt Sanal makine konfigürasyonu ve kurulumu içerecektir.



VirtualBox sanal makine kurulumu 1/15

Yıl 2021 ve Virtualbox 6.1'in ara yüzü sağdaki ekran çıktısı şeklindedir. Resimdeki sağ panelin üst köşesindeki mavi ve sivri çıkışları olan yuvarlak Yeni tuşuna tıklayın.





VirtualBox sanal makine kurulumu 2/15

Oluşturmak istediğiniz sanal makinenizi hangi klasörde tutmak istediğiniz, özelliklerini seçin ve adını girin.

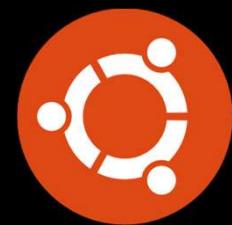
Örneğimiz için:

Adı : UBM (Ubuntu Master anlamında)

Makine Klasörü: örneğimiz için ekran görüntüsündeki gibi klasör oluşturabilirsiniz.

Türü: Linux

Sürüm: Ubuntu(64-bit)



Oracle VM VirtualBox Yöneticisi

Dosya Makine Yardım

Araçlar Tercihler İçer Aktar Dış Aktar Yeni Ekle

Sanal Makine Oluştur

Adı ve işletim sistemi

Lütfen yeni sanal makine için açıklayıcı bir ad ve hedef klasör seçin ve yüklemek niyetinde olduğunuz işletim sistemi türünü seçin. Seçtiğiniz ad bu makineyi tanımlamak için VirtualBox içerisinde kullanılacaktır.

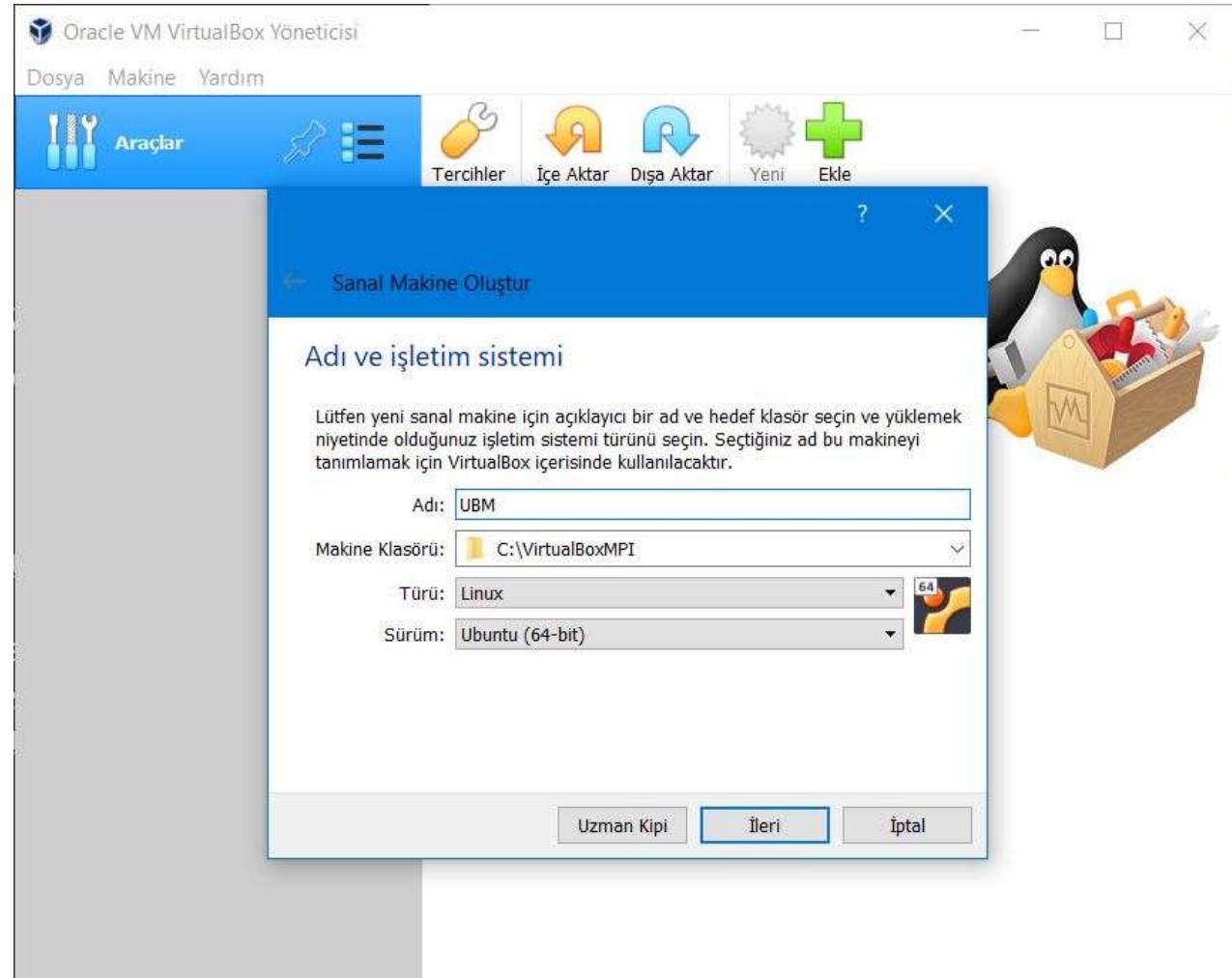
Adı: UBM

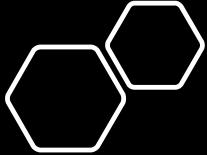
Makine Klasörü: C:\VirtualBoxMPI

Türü: Linux

Sürüm: Ubuntu (64-bit)

Uzman Kipi İleri İptal

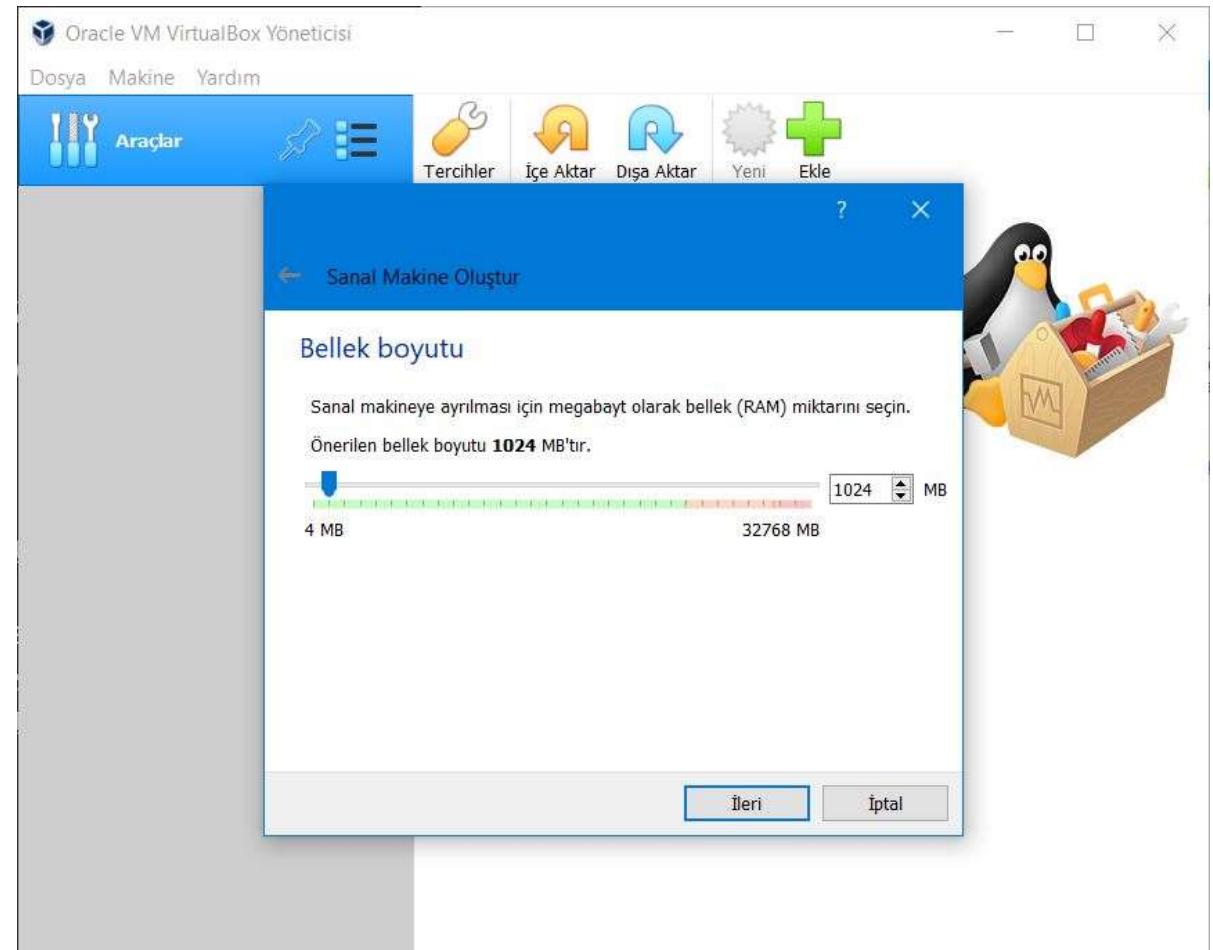


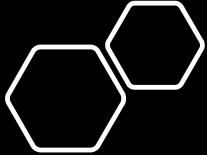


VirtualBox sanal makine kurulumu 3/15

Sanal makineniz için ayırabileceğiniz bellek boyutunu girin. Unutmayın bunlardan 3 tane daha yapacağız, fiziki bilgisayarınızın kapasitesine göre hesaplayabilirsiniz.

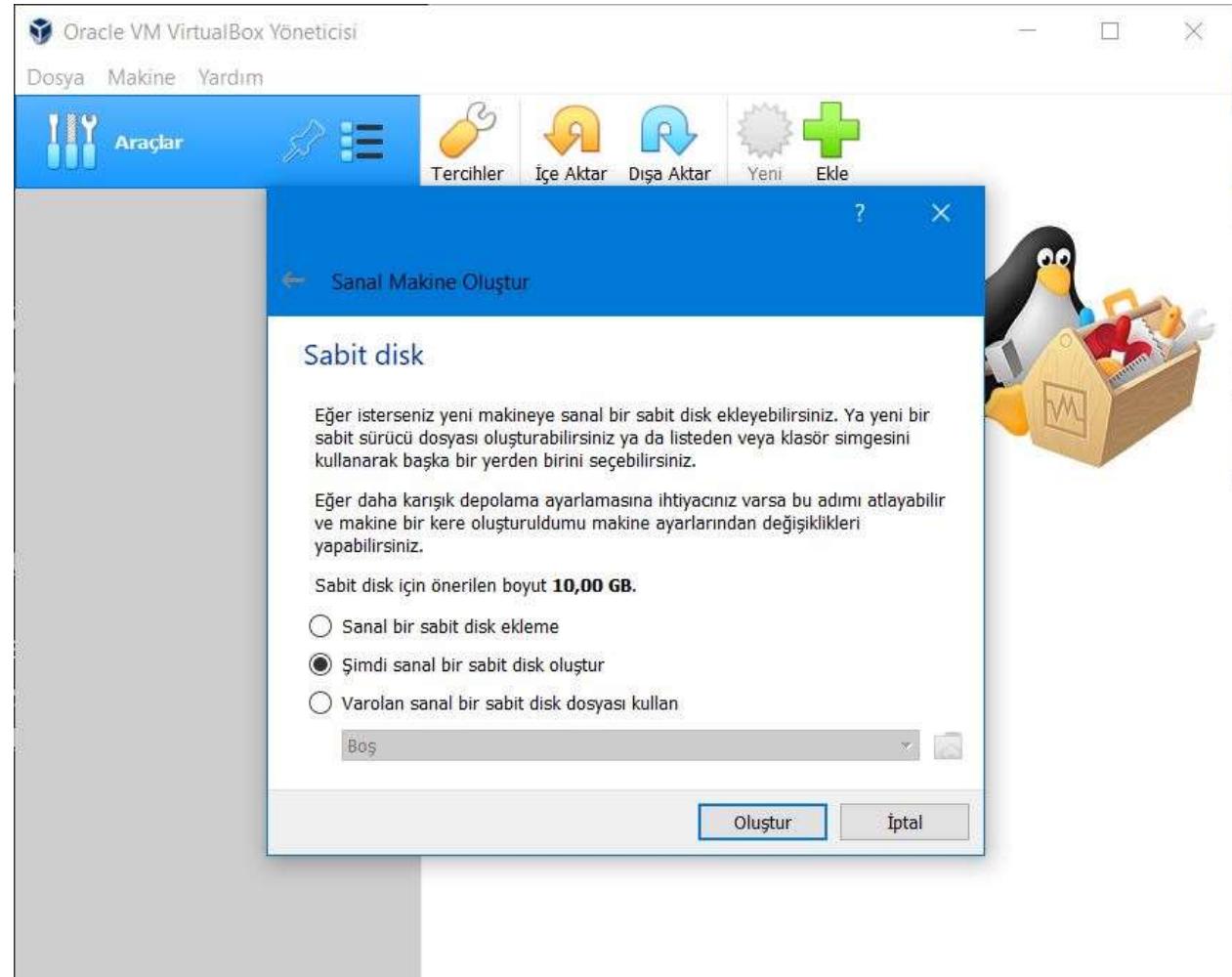
Örneğimiz için : 1024mb kullandık.

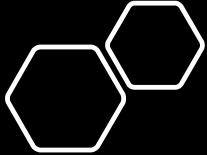




VirtualBox sanal makine kurulumu 4/15

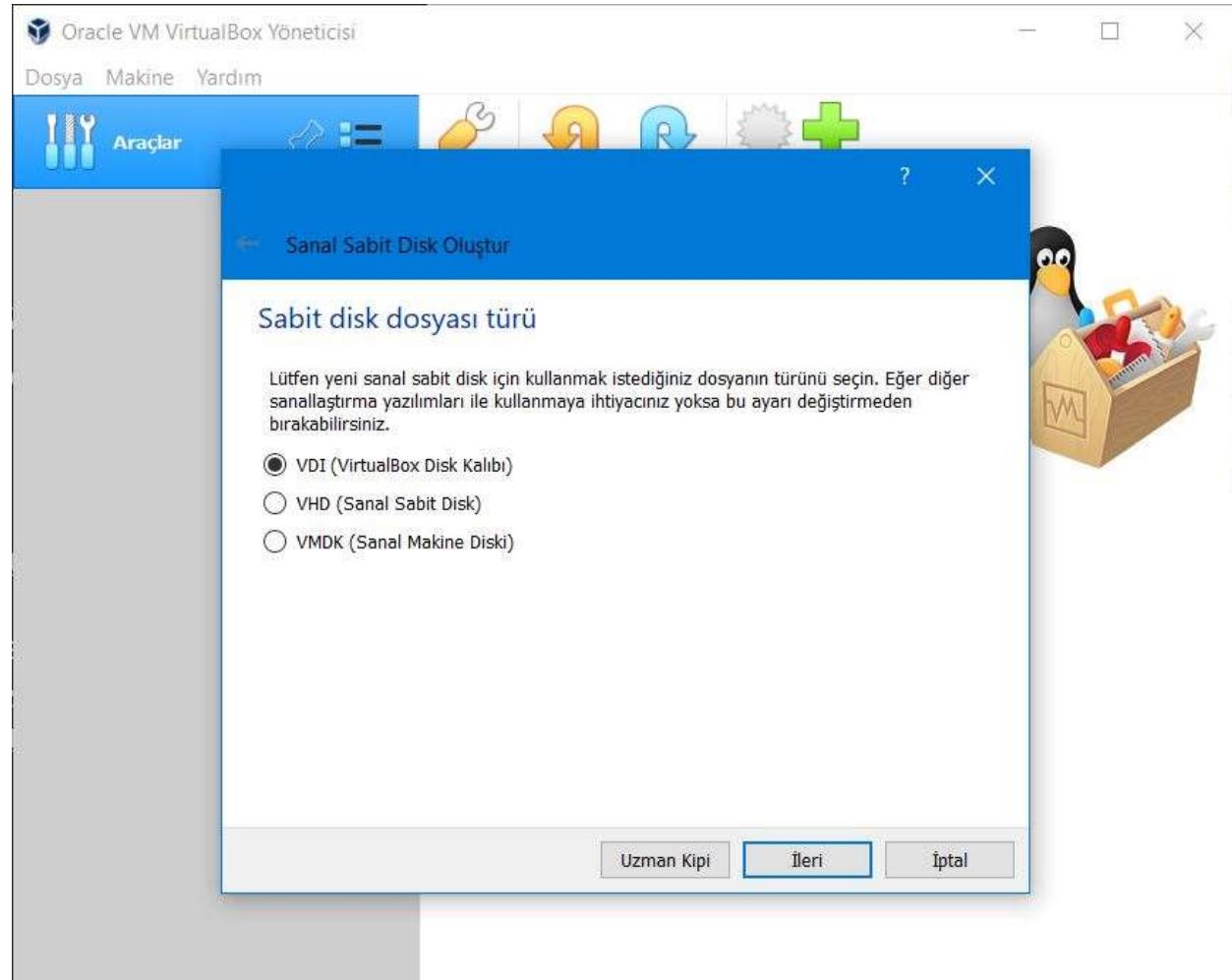
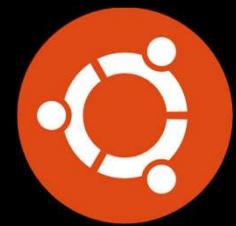
Sanal makineniz için bir sanal sabit disk oluşturmalısınız. Örneğimiz için varsayılan ayarlara dokunmadan oluştur tuşuna tıklayabiliriz

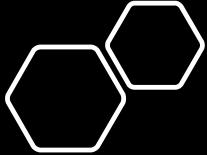




VirtualBox sanal makine kurulumu 5/15

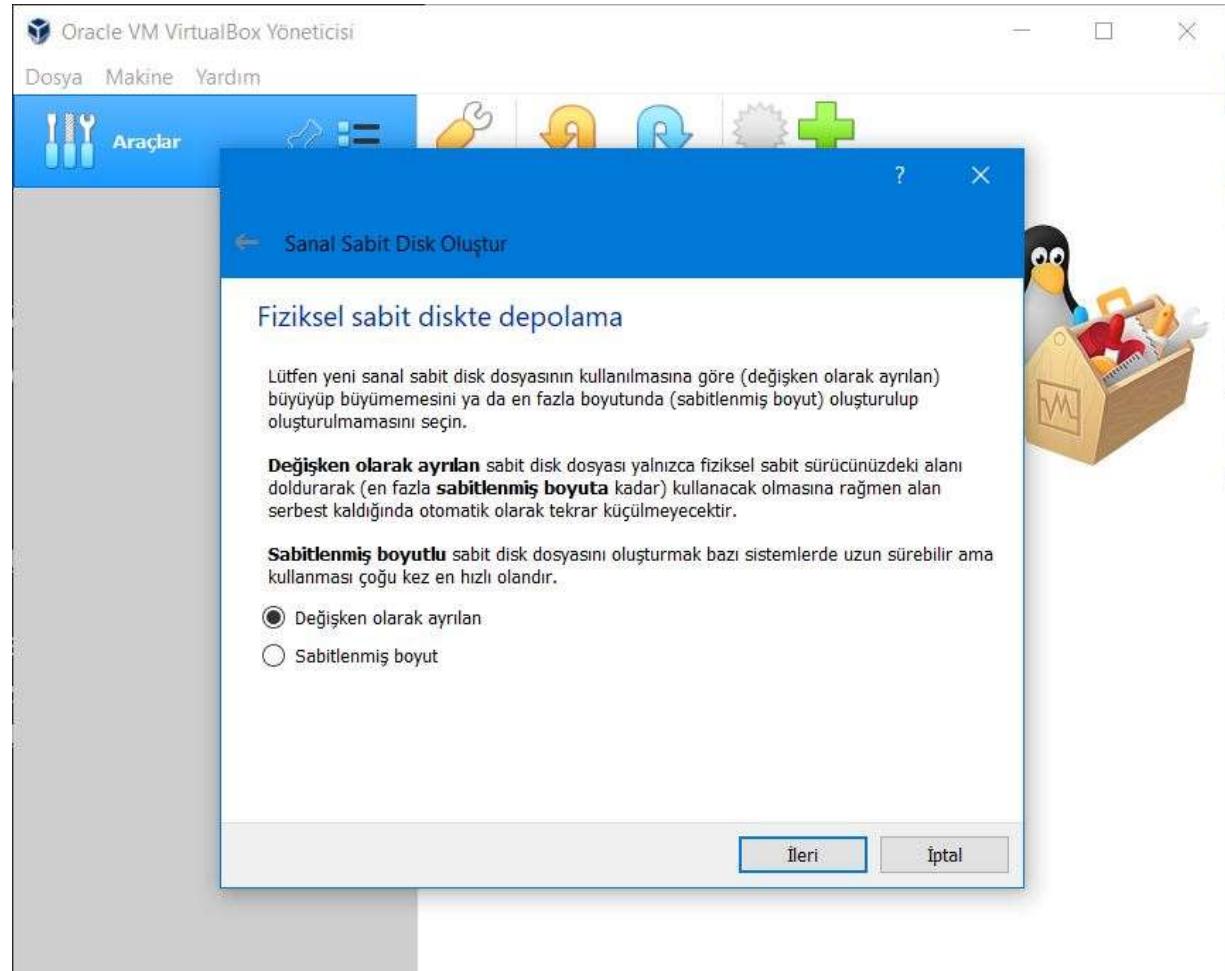
Sanal sabit diskimizin dosya türü olarak listeden herhangi birini seçebilirsiniz. Örneğimiz için bu seçenek bir fark yaratmayacaktır. Varsayılan seçili şekilde ileri tuşuna basabilirsiniz.

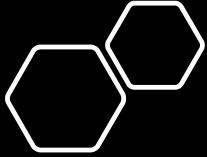




VirtualBox sanal makine kurulumu 6/15

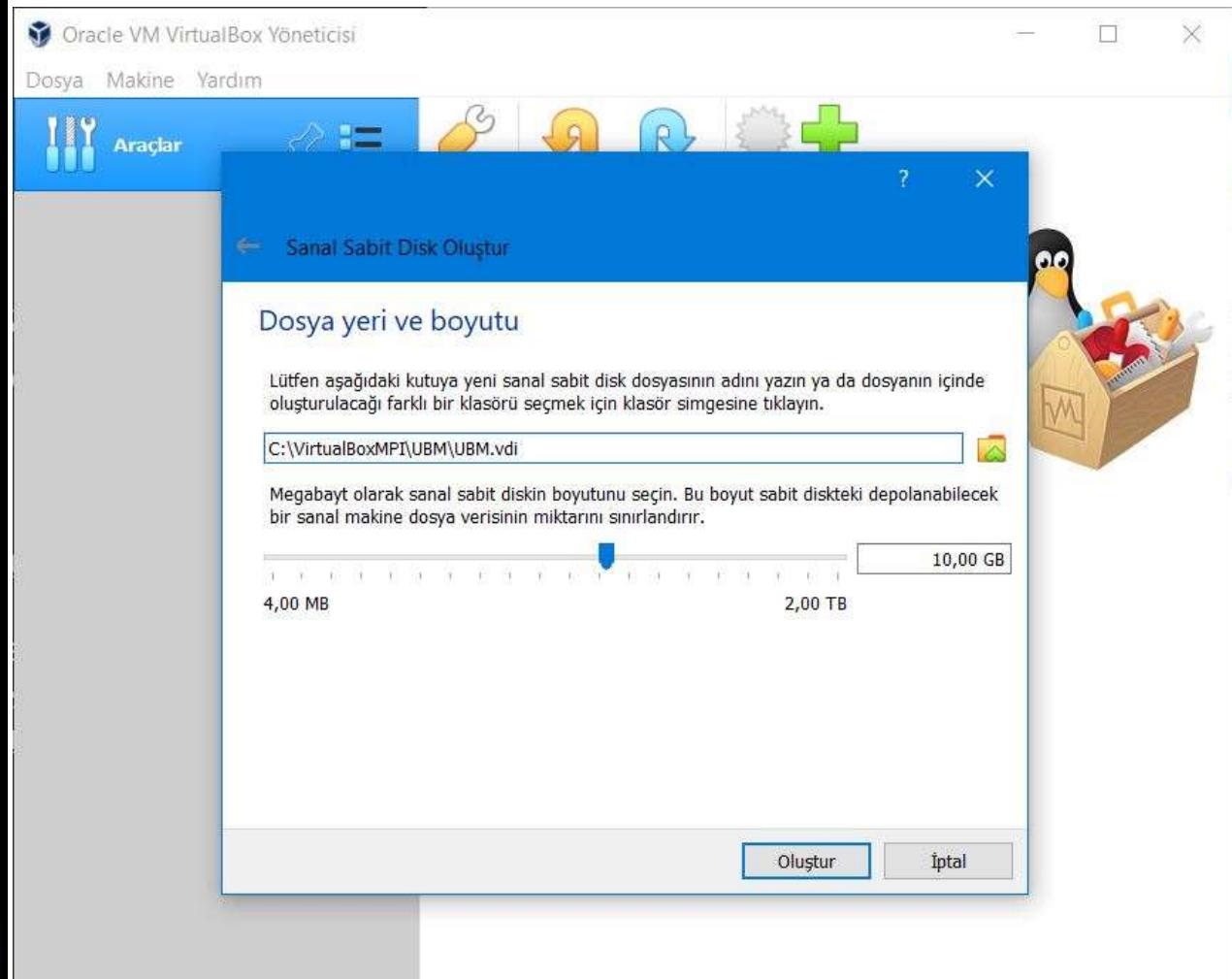
Fiziksel sabit diskte depolama seçeneğinin amacı Sabit diskinizde gerekli alan bloke mi edilsin yoksa siz sanal makineyi kullandıkça genişlesin mi istersiniz? Biz hızlıca Paralel hesaplama amacımıza ulaşmaya çalıştığımız için varsayılan olarak gelen seçenek değiştirmeden ileri tuşuna basıyoruz.

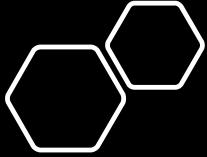




VirtualBox sanal makine kurulumu 7/15

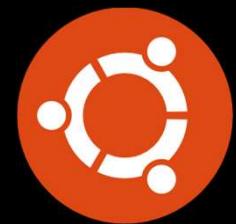
Sanal sabit diskimizin boyutunu ayarlıyoruz. Varsayılan olarak gelen ayarlar yeterli. Oluştur tuşuna basıyoruz ve işlem bittiğinde ana ekran'a dönüyoruz.





VirtualBox sanal makine kurulumu 8/15

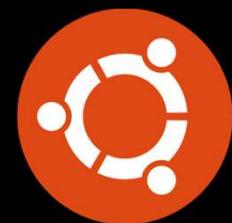
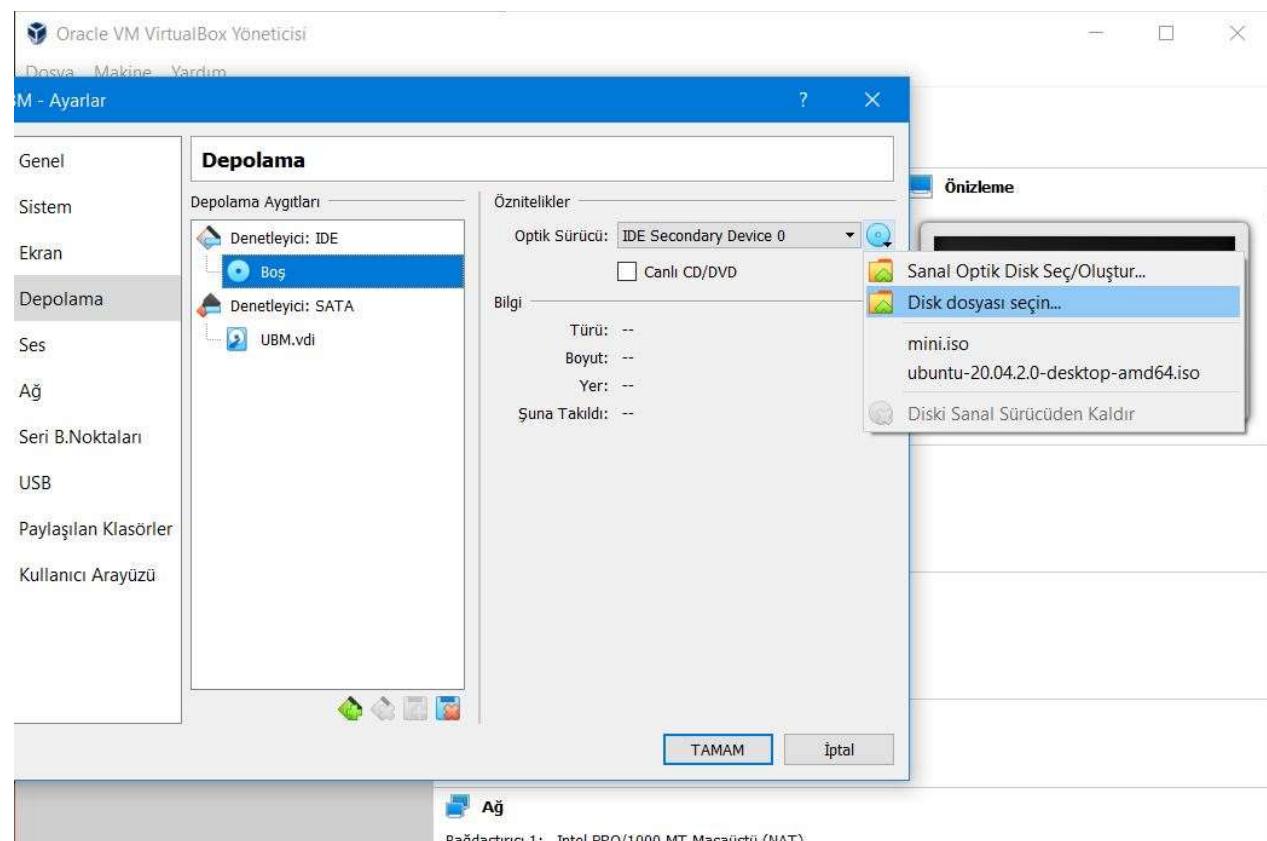
Şimdi sanal makinemize Linux kurulumunu yapacağımız iso dosyasını bir CD olarak tanıtabileceğiz. Bunun için ana ekrandaki sol panelden sanal makinenizin ismini bulun ve üzerine sağ tuşla tıklayın, ayarlar menüsünü seçin.

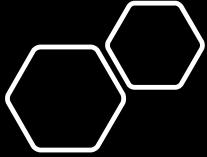


The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox Manager window. In the center, there is a list of virtual machines, with 'UBM' selected. A context menu is open over 'UBM', with 'Ayarlar...' (Settings) highlighted. The menu also includes options like 'Çoğalt...', 'Taşı...', 'OCL'ye Aktar...', 'Kaldır...', 'Grupla', 'Başlat', 'Duraklat', 'Sıfırla', 'Kapat', 'Kaydedildi Durumundan Vazgeç...', 'Günlüğü Göster...', 'Yenile', 'Gezginde Göster', 'Masaüstünde Kısıyol Oluştur', 'Sırala', and 'Ara'. On the right side of the window, there is a preview pane showing a dark screen with the letters 'UBM' in white. The bottom status bar indicates 'Bağlantıcı 1: Intel PRO/1000 MT Masaüstü (NAT)'.

VirtualBox sanal makine kurulumu 9/15

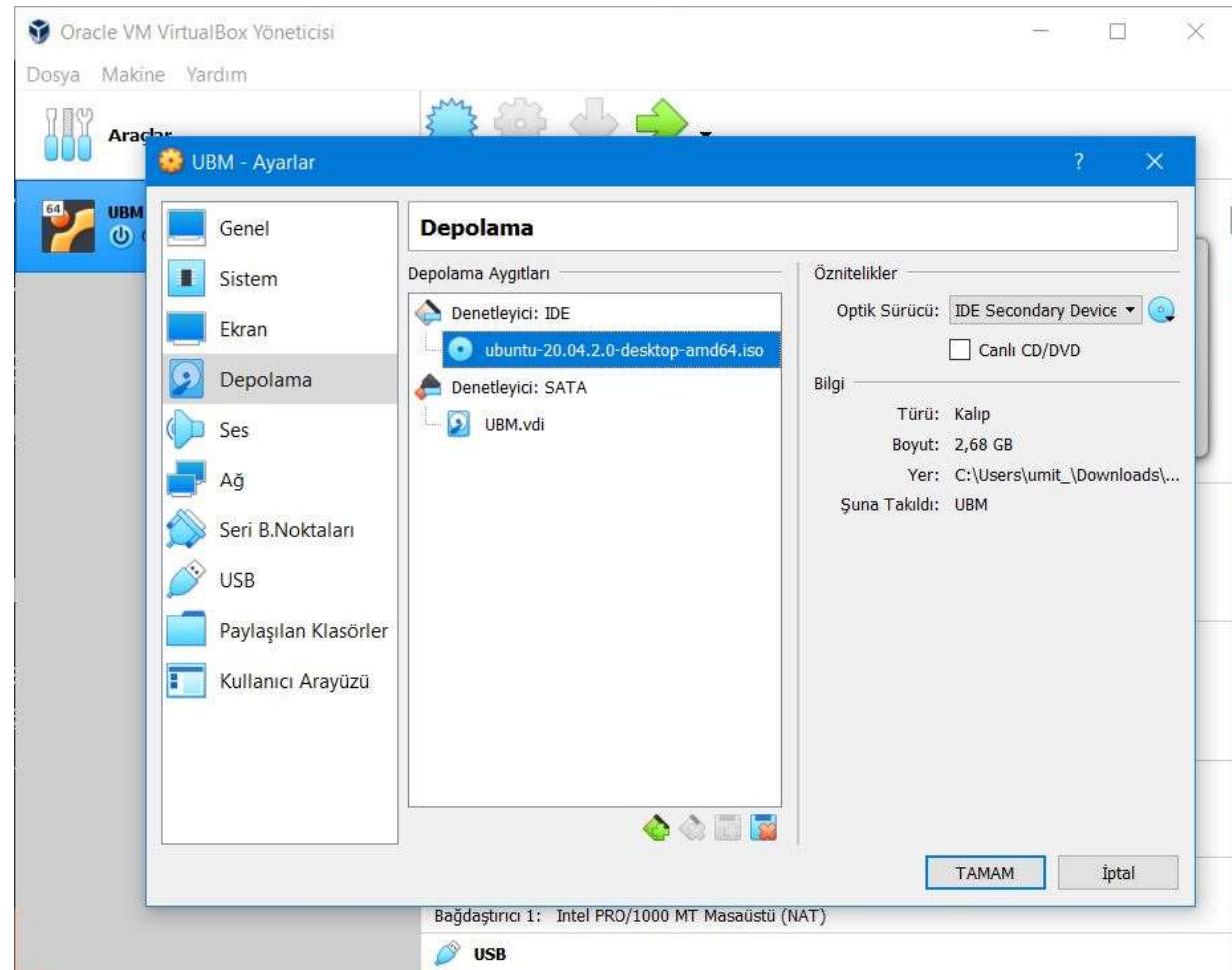
Ayarlar penceresinden sol paneldeki Depolama menüsüne girin ve Denetleyici:IDE altındaki boş CD seçeneğinin üzerine tıklayın, sonrasında en sağda açılacak öznitelikler menüsünden CD ikonuna basıp Disk dosyası seçin menüsüne tıklayıp bilgisayarınızdaki Linux Ubuntu iso dosyasını seçin. Örneğimizde: ubuntu-20.04.2.0-desktop-amd64.iso kullanılmıştır.

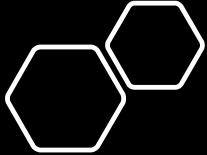




VirtualBox sanal makine kurulumu 10/15

İso dosyanızı doğru bir şekilde eklediğinizde sağdaki resime benzer bir Depolama aygıtı , Denetleyici:IDE altında ubuntu-20.04.2.0-desktop-amd64.iso ekran görebilmelisiniz.



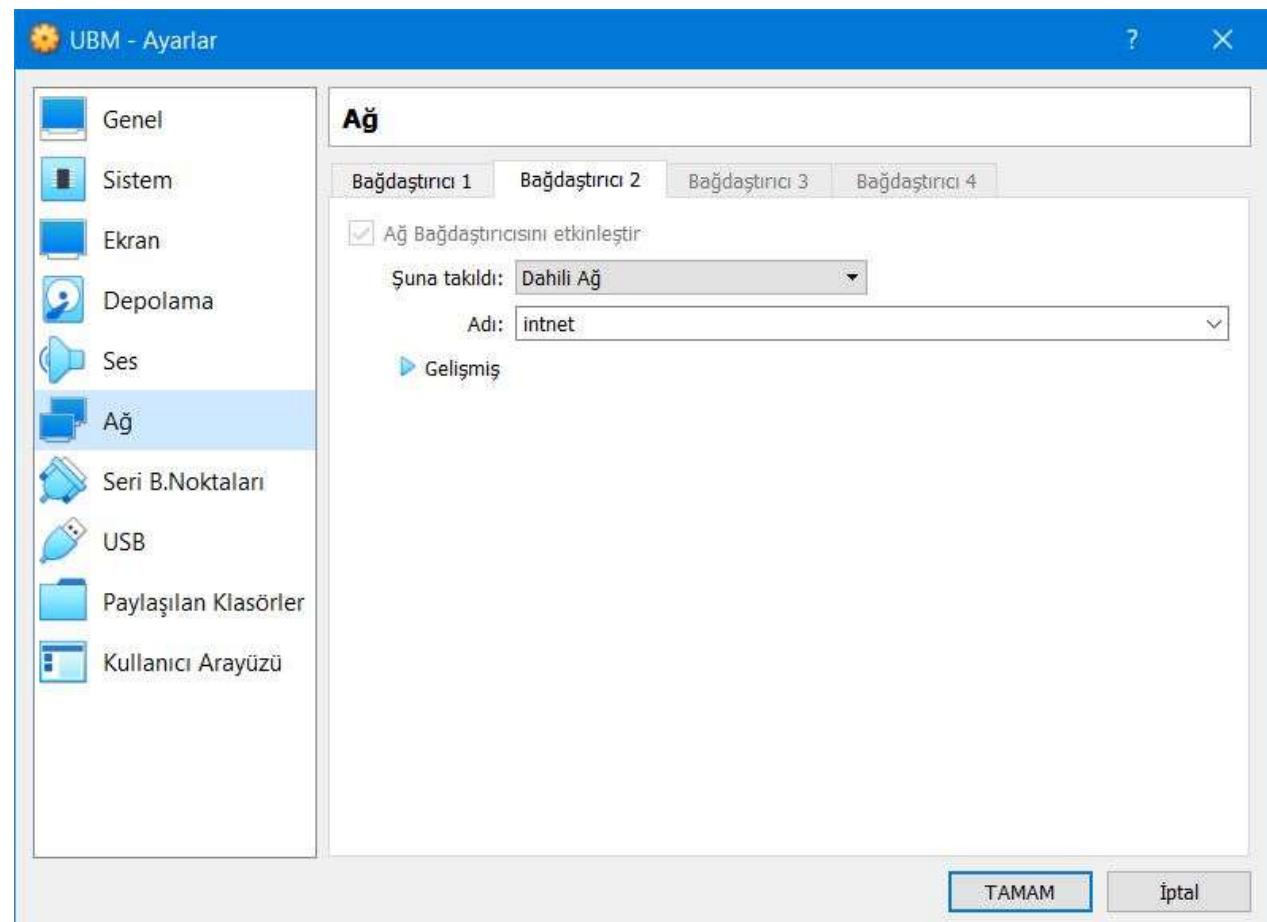


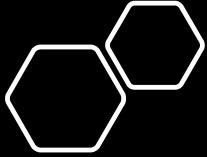
VirtualBox sanal makine kurulumu 11/15

Şimdi de ağ ayarlarına bir göz atalım. Yine ayarlar menüsünden Ağ seçenekine tıklayalım ve ağ bağdaştırıcılarını görüntüleyelim. Burada ilerleyebileceğiniz 2 yol var.

- 1. yol Bağdaştırıcınızın tipini Köprü bağıdaştırıcı olarak seçip, fiziki bilgisayarlarınızdaki gerçek ağ bağdaştırıcınızı yönlendirmektedir. Bu işlem size fiziki bilgisayarlarınızın çalıştığı şekilde sanal makineye özel bir ip adresi verir.
- 2. yol ise Bağdaştırıcı 2 tab'ına geçerek tüm sanal makinelerinize ayrı bir bağdaştırıcı eklemek ve makinelerinizi kapali ağ olarak ordan birbirleriyle iletişim geçmesini sağlamaktır.

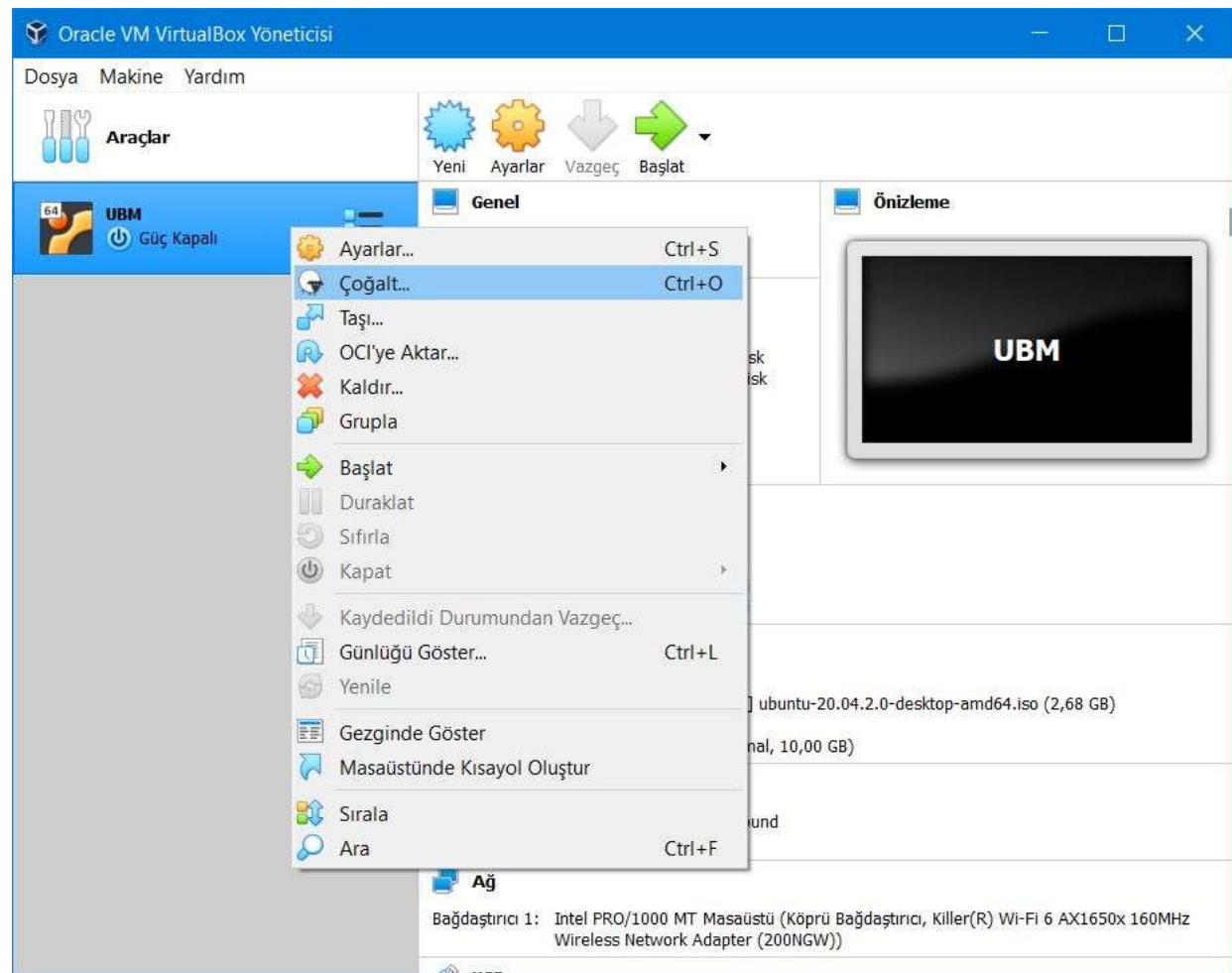
Mümkün olan en az adım ve karışıklıkla MPI ortamını hazırlamak için örneğimizde 2. yoldan gideceğiz. Sağdaki resimde gördüğünüz gibi seçiniz.

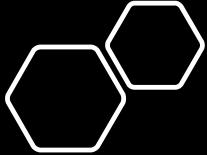




VirtualBox sanal makine kurulumu 12/15

Buraya kadar sanal makinemizin donanım ayarlarını tamamlamış bulunuyoruz. Çok güzel! Şimdi tüm ayarları tekrar tekrar yapmamak adına, hazırladığımız sanal makinemizin üzerine sağ tuşla tıklayıp Çoğalt seçeneğini seçelim.





VirtualBox sanal makine kurulumu 13/15

Bu ekranda dikkat etmemiz gerekenler:

Adı : daha önce sanal makine oluştururken kullanmadığınız bir ad vermeniz gereklidir.

Mac Adresi İlkesi: yeni bir makine olacağında “Tüm ağ bağdaştırıcıları için yeni MAC adresleri oluştur” seçmelisiniz.

Örneğimizde UBS1 (Ubuntu Slave1 anlamında) isimlendirdik ve yeni MAC adresleri oluştur seçeneğini seçtik.



Oracle VM VirtualBox Yöneticisi

Dosya Makine Yardım Araçlar Yeni Ayarlar Vazgeç Başlat Genel Önizleme ? X

Sanal Makineyi Çoğalt

Yeni makine adı ve yolu

Lütfen yeni sanal makine için bir ad ve isteğe bağlı olarak bir klasör seçin. Yeni makine **UBM** makinesinin kopyası olacaktır.

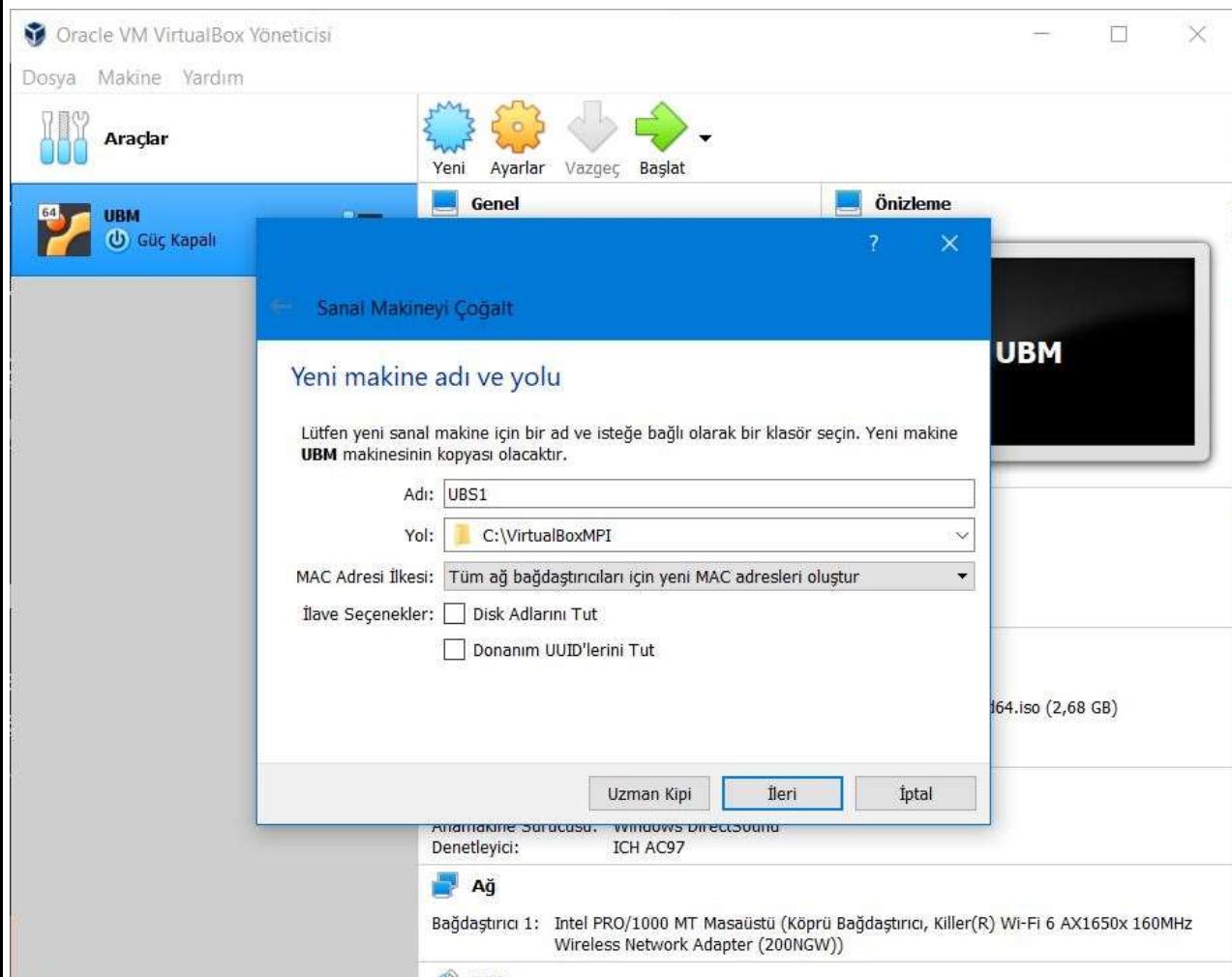
Adı: UBS1
Yol: C:\VirtualBoxMPI
MAC Adresi İlkesi: Tüm ağ bağdaştırıcıları için yeni MAC adresleri oluştur
İlave Seçenekler: Disk Adlarını Tut Donanım UUID'lerini Tut

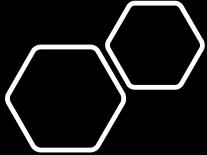
Uzman Kipi İleri İptal

Anadımkine Sorucusu: Windows DirectSnd
Denetleyici: ICH AC97

Ağ
Bağdaştırıcı 1: Intel PRO/1000 MT Masaüstü (Köprü Bağdaştırıcı, Killer(R) Wi-Fi 6 AX1650x 160MHz Wireless Network Adapter (200NGW))

USB

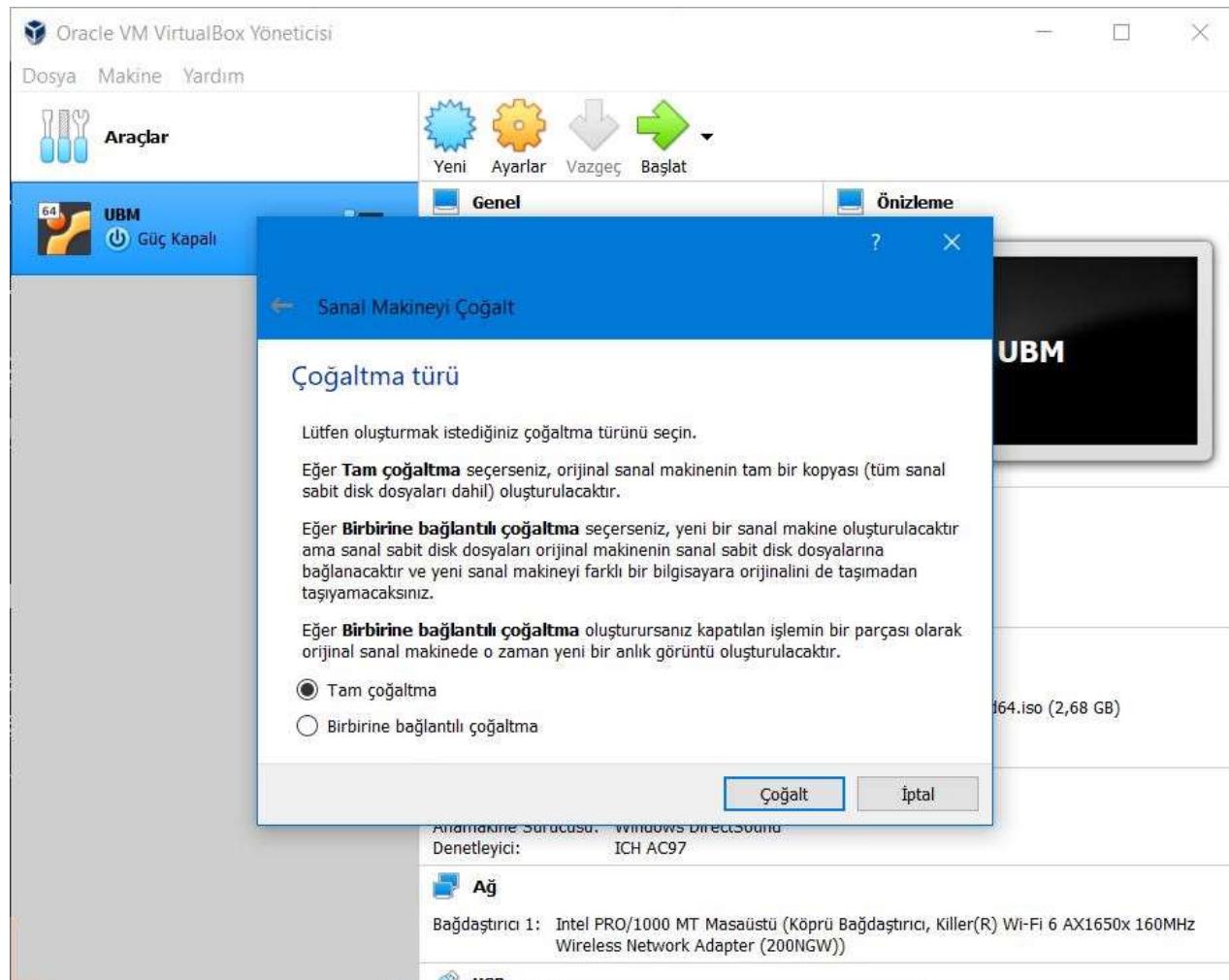


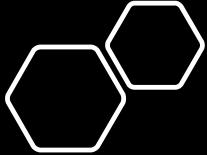


VirtualBox sanal makine kurulumu 14/15

Çoğaltma türü olarak “Tam çoğaltma” seçeneğini işaretleyip çoğalt tuşuna basın ve işlem bittiğinde yeni kopyamızı ana menüdeki listede görebilmeniz gereklidir.

Bu aşamayı fiziki bilgisayarınızın kapasitesini göz önüne alarak kaç adet sanal makine kurmak istiyorsanız tekrarlayın. Örneğimizde 1 Master ve 3 slave kullanacağız.





VirtualBox sanal makine kurulumu 15/15

Bu slayta kadar sorunsuz geldiyseniz, görmenz gereken ekran sağdaki gibi olacaktır. Bu adımdan sonrası ayrı bir konu olarak Linux Ubuntu kurulumu şeklinde devam edecektir. Tabi o konuya geçiş için sanal makinelerinizi başlat tuşuna basarak çalıştırmayı unutmayın ☺



Oracle VM VirtualBox Yöneticisi

Dosya Makine Yardım Araçlar Yeni Ayarlar Vazgeç Başlat Genel Genel
Adı: UBS3 İşletim Sistemi: Ubuntu (64-bit)
Sistem Ana Bellek: 1024 MB Önyükleme Sırası: Disket, Optik, Sabit Disk Hızlandırma: VT-x/AMD-V, İç İçe Disk Belleği, KVM Yarı Sanallaştırma
Ekran Görüntü Belleği: 16 MB Grafik Denetleyicisi: VMSVGA Uzak Masaüstü Sunucusu: Etkisizleştirildi Kayıt: Etkisizleştirildi
Depolama Denetleyici: IDE IDE Secondary Device 0: [Optik Sürücü] ubuntu-20.04.2.0-desktop-amd64.iso (2,68 GB) Denetleyici: SATA SATA B.Noktası 0: UBS3.vdi (Normal, 10,00 GB)
Ses Anamakine Sürücüsü: Windows DirectSound Denetleyici: ICH AC97
Ağ Bağdaştırıcı 1: Intel PRO/1000 MT Masaüstü (Köprü Bağdaştırıcı, Killer(R) Wi-Fi 6 AX1650x 160MHz Wireless Network Adapter (200NGW))
USB

Önizleme UBS3

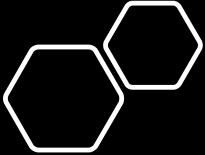
LINUX UBUNTU

- Linux'un masaüstü sürümüdür.
- Yeni oluşturacağınız sanal makinelerin kurulumu için ihtiyacınız olacak olan kurulum CD'lerini indirin (iso dosyaları). Uygulamamızda Linux ubuntu kullanacağız.
 - <https://ubuntu.com/download/desktop>

Önümüzdeki 12 slayt Linux Ubuntu kurulumunu içerecektir.

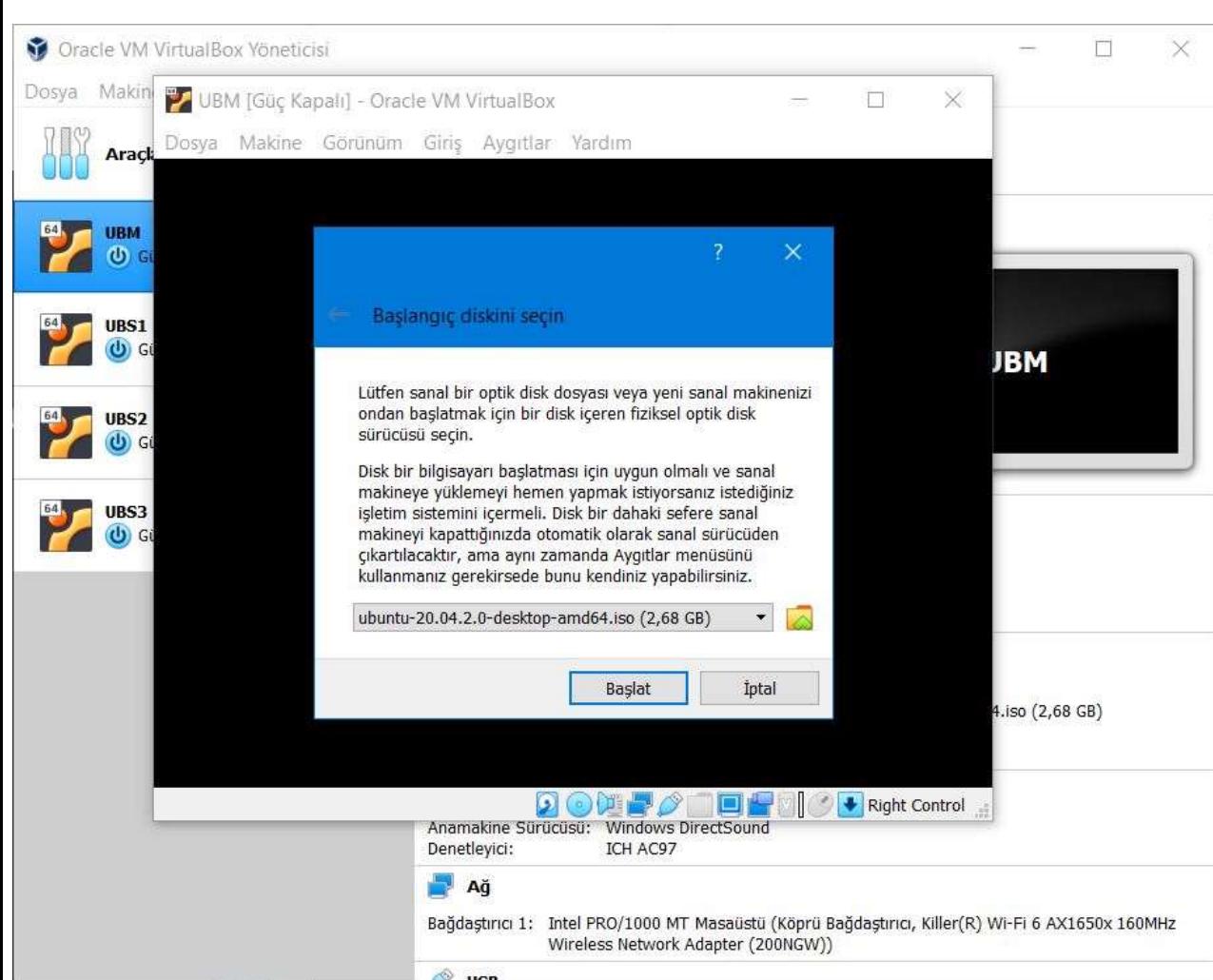
ÖNEMLİ NOT: çoğu örnekte sadece ana makineyi Ubuntu desktop kurun, diğerlerini ubuntu konsol işletim sistemi kurun ve konsol ara yüzüyle çalışın yer kaplamasın diyorlar. Benim tavsiyem, daha önce Linux kullanmadıysanız yaşayacağınız zorluğu minimuma indirmek için hepsine Linux Ubuntu desktop kurun ağ ayarlarını ara yüzden yapabilirsiniz, zorlanmazsınız ama biraz fazla yer kaplayabilir.

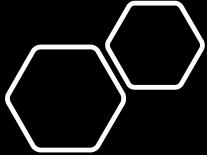




Linux Ubuntu kurulumu 1/12

Önceki slaytlarda oluşturduğumuz sanal makinelerden UBM olanını seçip başlat tuşuna bastığınızda sağdaki gibi bir ekran görmenz gerekiyor, bu ekranı görebiliyorsanız her şey yolundadır, Başlat tuşuna basıp devam edebilirsiniz.





Linux Ubuntu kurulumu 2/12

Kurulum için istediğiniz dili seçebilirsiniz, sonrasında “Install Ubuntu” tuşuna tıklayın.

Örneğimizde “English” seçecegiz



UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Jun 12 06:53

Install

Welcome

English

Español
Esperanto
Euskara
Français
Gaeilge
Galego
Hrvatski
Íslenska
Italiano
Kurdî
Latviski
Lietuviškai
Magyar
Nederlands
No localization (UTF-8)
Norsk bokmål
Norsk nynorsk

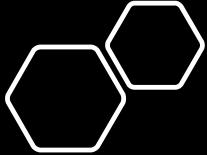
Try Ubuntu

Install Ubuntu

You can try Ubuntu without making any changes to your computer, directly from this CD.
Or if you're ready, you can install Ubuntu alongside (or instead of) your current operating system. This shouldn't take too long.

You may wish to read the [release notes](#).

Right Control



Linux Ubuntu kurulumu 3/12

Klavye türünüzü ve dilinizi seçip
“Continue” tuşuna tıklayın.

Örneğimizde:

Layout: English(US) | English(US)
Seçeceğiz.



UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Jun 12 06:55

Install

Keyboard layout

Choose your keyboard layout:

- English (US)
- English (Australian)
- English (Cameroon)
- English (Ghana)
- English (Nigeria)
- English (South Africa)
- English (UK)

Type here to test your keyboard

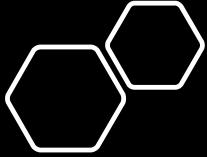
Detect Keyboard Layout

English (US)

- English (US) - Cherokee
- English (US) - English (Colemak)
- English (US) - English (Dvorak)
- English (US) - English (Dvorak, alt. intl.)
- English (US) - English (Dvorak, intl., with dead keys)
- English (US) - English (Dvorak, left-handed)
- English (US) - English (Dvorak, right-handed)

Quit Back Continue

Right Control



Linux Ubuntu kurulumu 4/12

Klavye türünüzü ve dilinizi seçip
“Continue” tuşuna tıklayın.

Örneğimizde:

Layout: English(US) | English(US)
Seçeceğiz.



UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Jun 12 06:55

Install

Keyboard layout

Choose your keyboard layout:

- English (US)
- English (Australian)
- English (Cameroon)
- English (Ghana)
- English (Nigeria)
- English (South Africa)
- English (UK)
- English (US)

Type here to test your keyboard

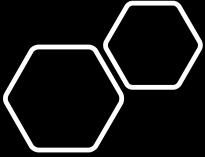
Detect Keyboard Layout

Quit Back Continue

● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○

Right Control

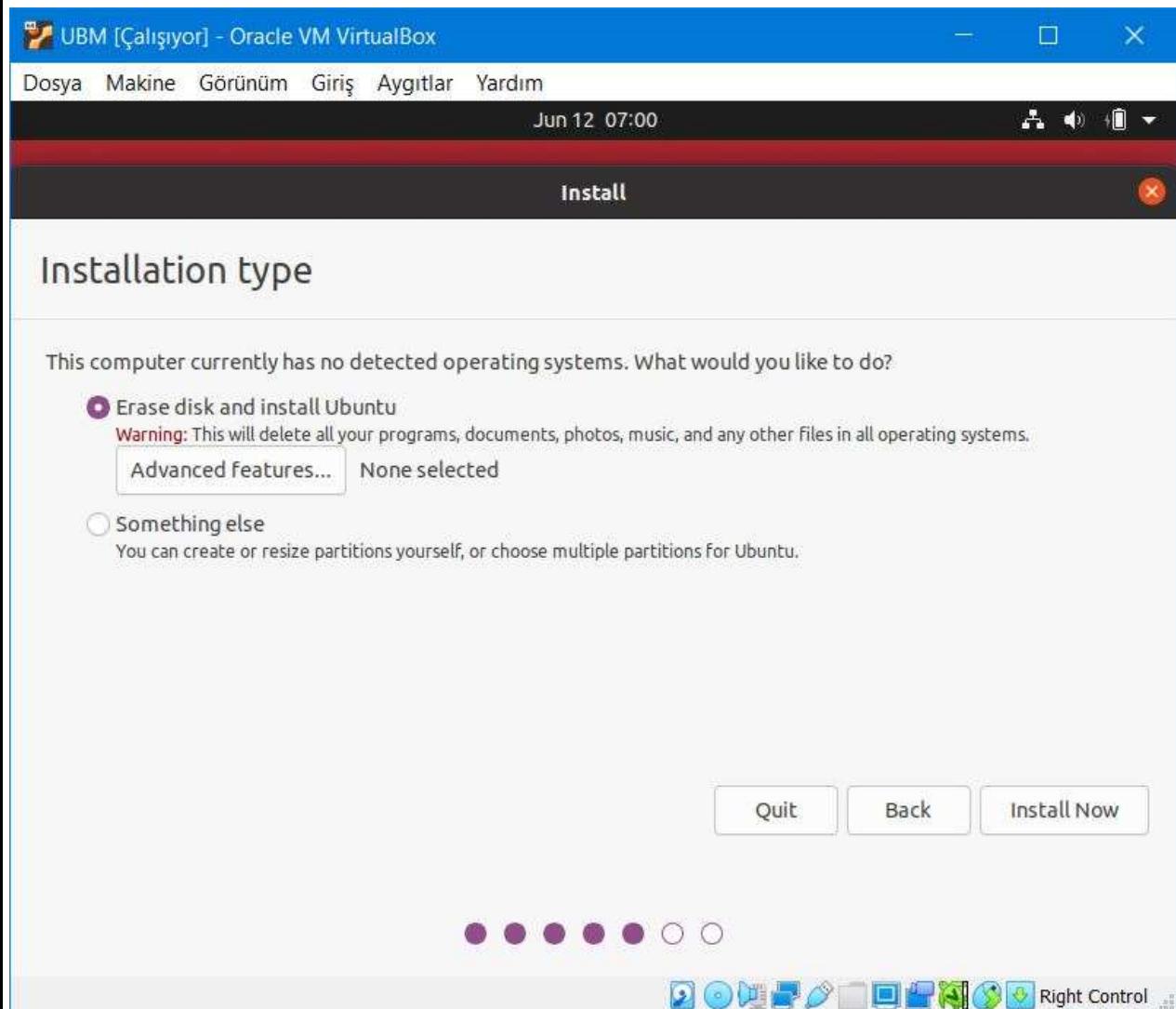
A screenshot of the Ubuntu installer's keyboard layout selection screen. The window title is "UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox". The menu bar includes "Dosya", "Makine", "Görünüm", "Giriş", "Aygıtlar", and "Yardım". The date and time "Jun 12 06:55" are shown in the top right. The main area is titled "Keyboard layout" and contains the instruction "Choose your keyboard layout:". A list of keyboard layouts is provided, with "English (US)" highlighted by a red rectangle. Below the list is a text input field labeled "Type here to test your keyboard" and a "Detect Keyboard Layout" button. At the bottom are "Quit", "Back", and "Continue" buttons. A navigation bar at the bottom shows the current step as "● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○" and includes icons for system control and "Right Control".



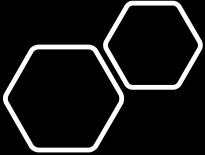
Linux Ubuntu kurulumu 5/12

Yükleme tipini seçin ve “Install Now” tuşuna basın.

Örneğimizde: “Erase disk and install Ubuntu” seçeceğiz.



The screenshot shows the "UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox" window. The title bar includes the machine name, status bar showing "Jun 12 07:00", and a toolbar with icons for settings, clipboard, and file operations. The main area is titled "Installation type" and displays the message: "This computer currently has no detected operating systems. What would you like to do?". It offers two options: "Erase disk and install Ubuntu" (selected) and "Something else". A warning message states: "Warning: This will delete all your programs, documents, photos, music, and any other files in all operating systems." Below the options are buttons for "Advanced features..." and "None selected". At the bottom are buttons for "Quit", "Back", and "Install Now". A progress bar at the bottom shows six steps, with the first five filled and the last one empty. To the right of the progress bar are icons for various system controls.



Linux Ubuntu kurulumu 6/12

Değişikler diske yazılışın mı? Kısmı için
“Continue” tuşuna basarak devam edin.



UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Jun 12 07:00

Install

Installation type

This computer currently has no detected operating systems. What would you like to do?

Write the changes to disks?

If you continue, the changes listed below will be written to the disks. Otherwise, you will be able to make further changes manually.

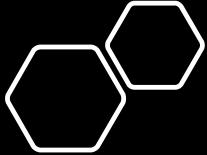
The partition tables of the following devices are changed:
SCSI3 (0,0,0) (sda)

The following partitions are going to be formatted:
partition #1 of SCSI3 (0,0,0) (sda) as
partition #5 of SCSI3 (0,0,0) (sda) as ext4

Go Back Continue

Back Install Now

Right Control



Linux Ubuntu kurulumu 7/12

Burası önemli! Tüm kuracağınız sanal makinelerde aynı kullanıcı adı ve şifre kullanmanız gerekiyor. Kendinize göre kullanıcı adı ve şifre belirleyin. Şifreyi güçlü tutmanızı ve bir yere not almanızı öneririm.

Örneğimizde kullanacağımız:

Adınız: UBM

Bilgisayarın adı: UBM

Kullanıcı adı: master

Şifre: ****



UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Jun 12 10:02

Install

Who are you?

Your name: ✓

Your computer's name: ✓
The name it uses when it talks to other computers.

Pick a username: ✓

Choose a password: Short password

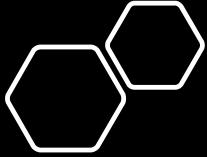
Confirm your password: ✓

Log in automatically

Require my password to log in

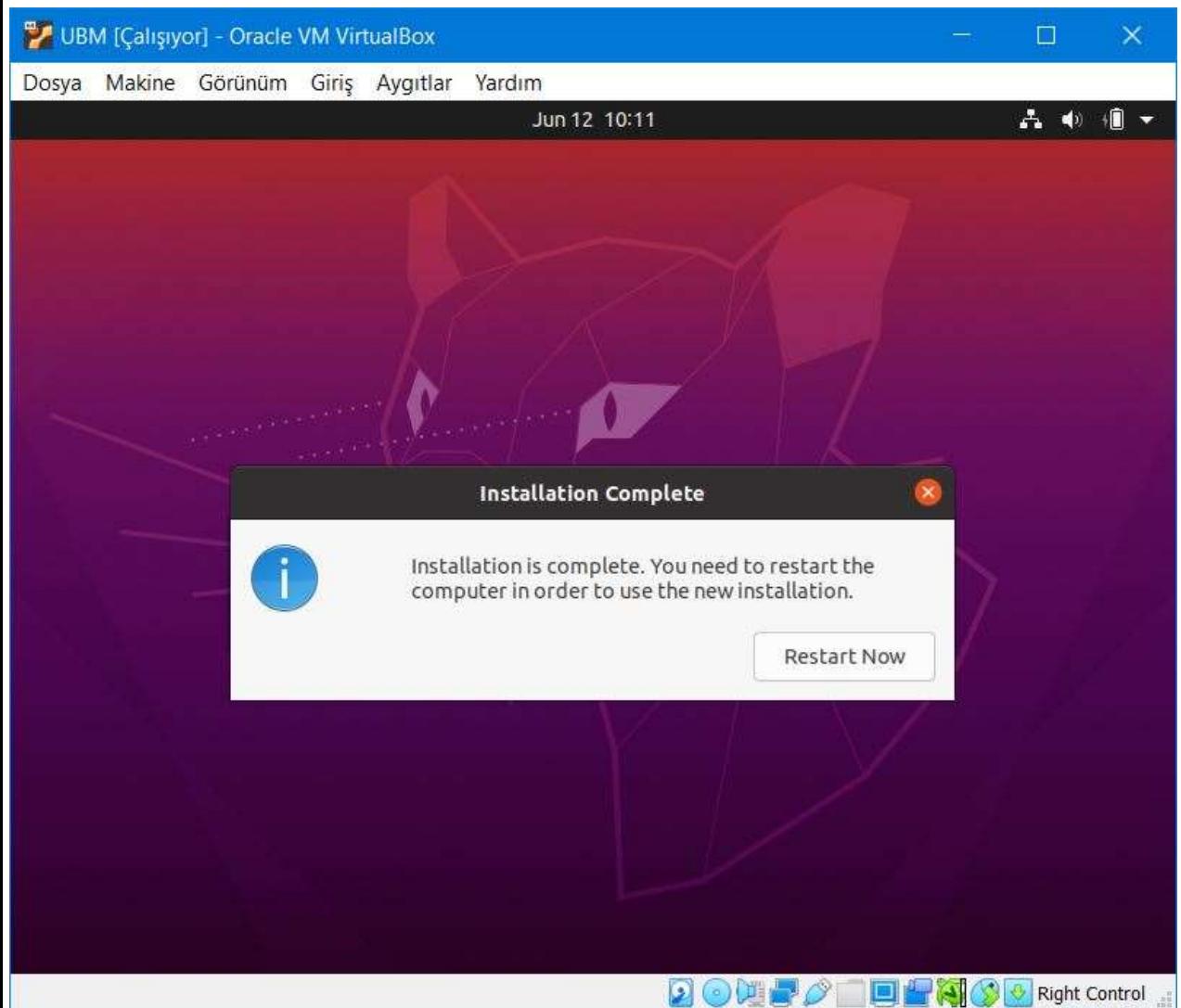
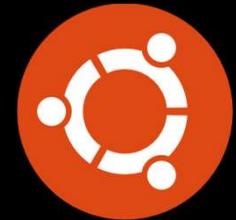
Back Continue

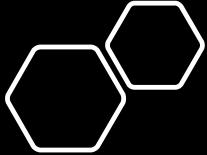
Right Control



Linux Ubuntu kurulumu 8/12

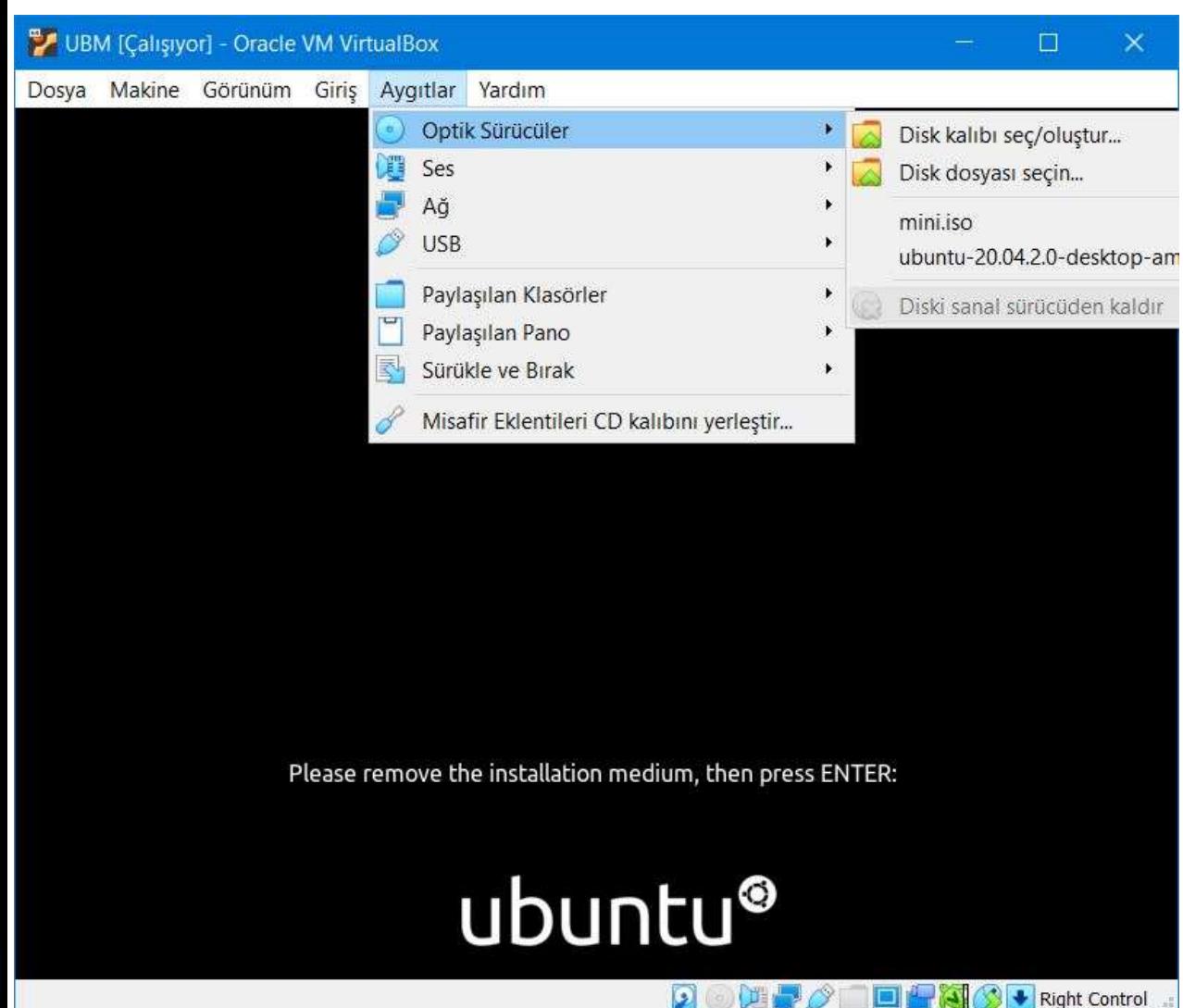
Yükleme tamamlandı! Yeniden başlatmanız gereklidir.

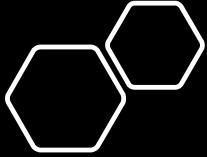




Linux Ubuntu kurulumu 9/12

Yeniden başlattığınızda dikkat etmeniz gereken kısım, yükleme Cdsini sanal bilgisayardan çıkarmış olmanız gerekiyor. Bunun kontrolü için Aygıtlar menüsünden Optik sürücülere gelip “Diski sanal sürücüden kaldır” seçeneğini tıklamanız yeterlidir. Sonrasında Enter'a basıp Ubuntuyu çalışmaya devam edebilirsiniz.





Linux Ubuntu kurulumu 10/12

Buraya kadar geldiyseniz tebrikler! İlk sanal makinenizi çalışır duruma getirdiniz. Şimdi bu kısmı kaç adet sanal makine kullanmak istiyorsanız o kadar tekrar edip makinelerinizi çalışır hale getirin. Tabi makine isimlendirmelerini uygun bir şekilde yapmanızı öneririm:

Örneğimizde kullanılan makine isimleri:

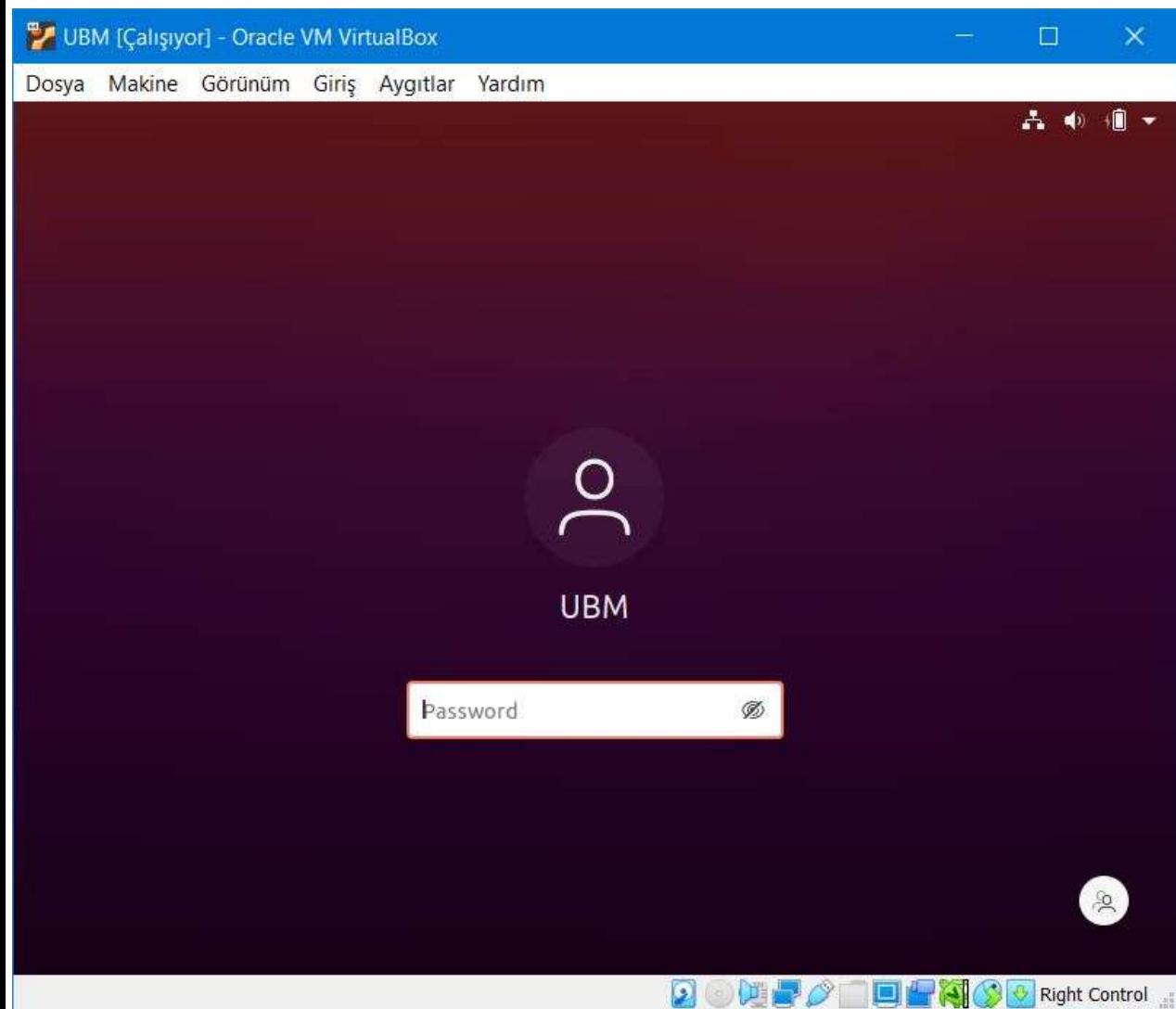
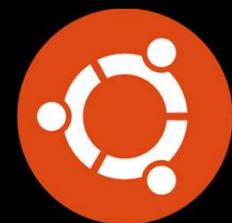
UBM : Ubuntu Master

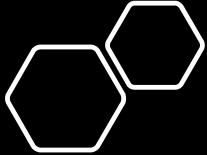
UBS1: Ubuntu Slave1

UBS2: Ubuntu Slave2

UBS3: Ubuntu Slave3

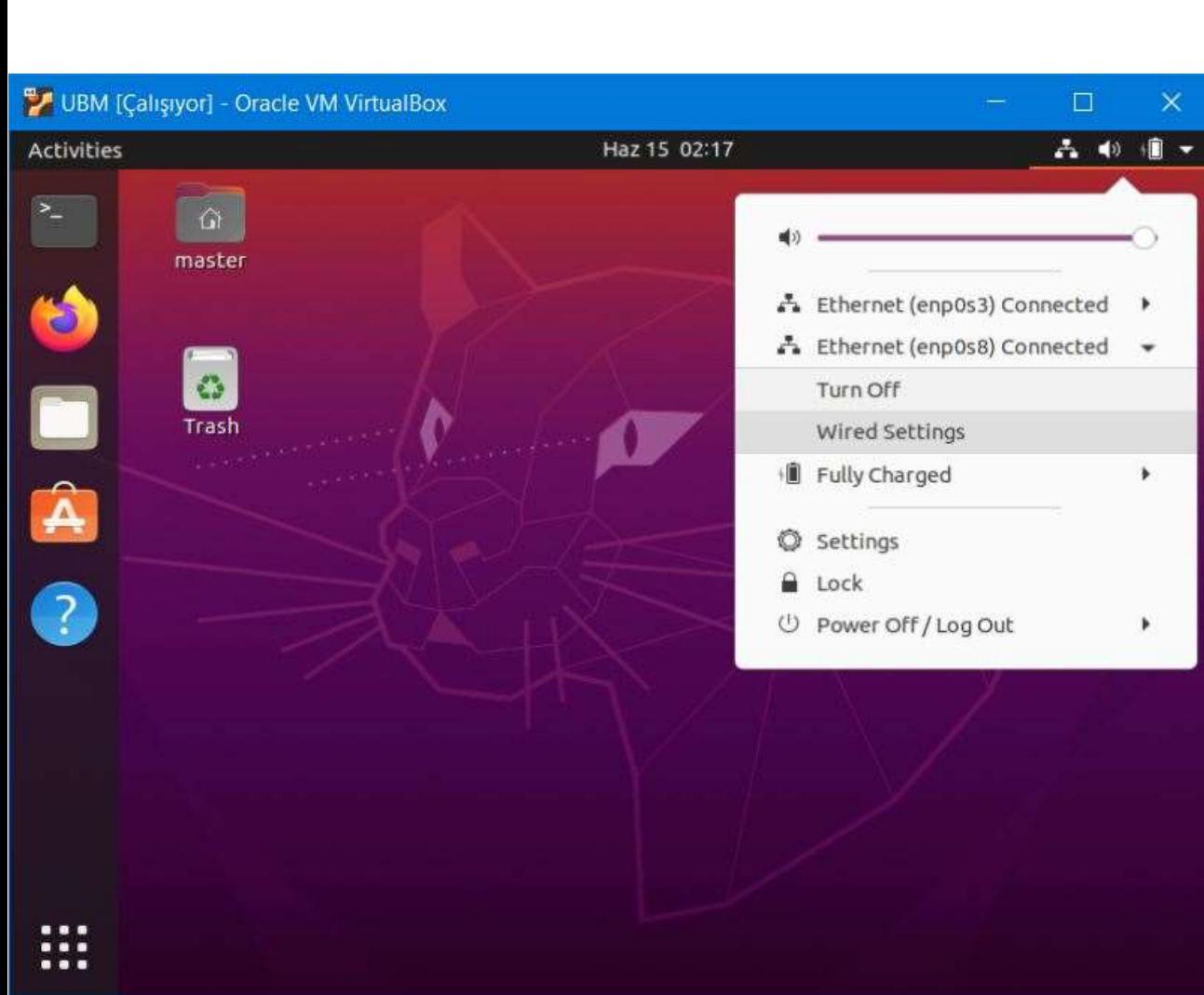
Lütfen makine isimlerini kullanıcı adıyla karıştırmayın, kullanıcı adı ve şifresi tüm makinalar için aynı yapmanızı öneririm.

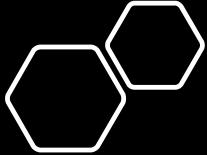




Linux Ubuntu kurulumu 11/12

Son olarak network ayarlarını yapalım.
Ubuntu pencerenizin sağ üst köşesindeki
network simgesine tıklayıp network
ayarlarına girin. Genelde enp0s8 isminde
veriyor. 2. network karının “wired settings”
menüsünü açın.



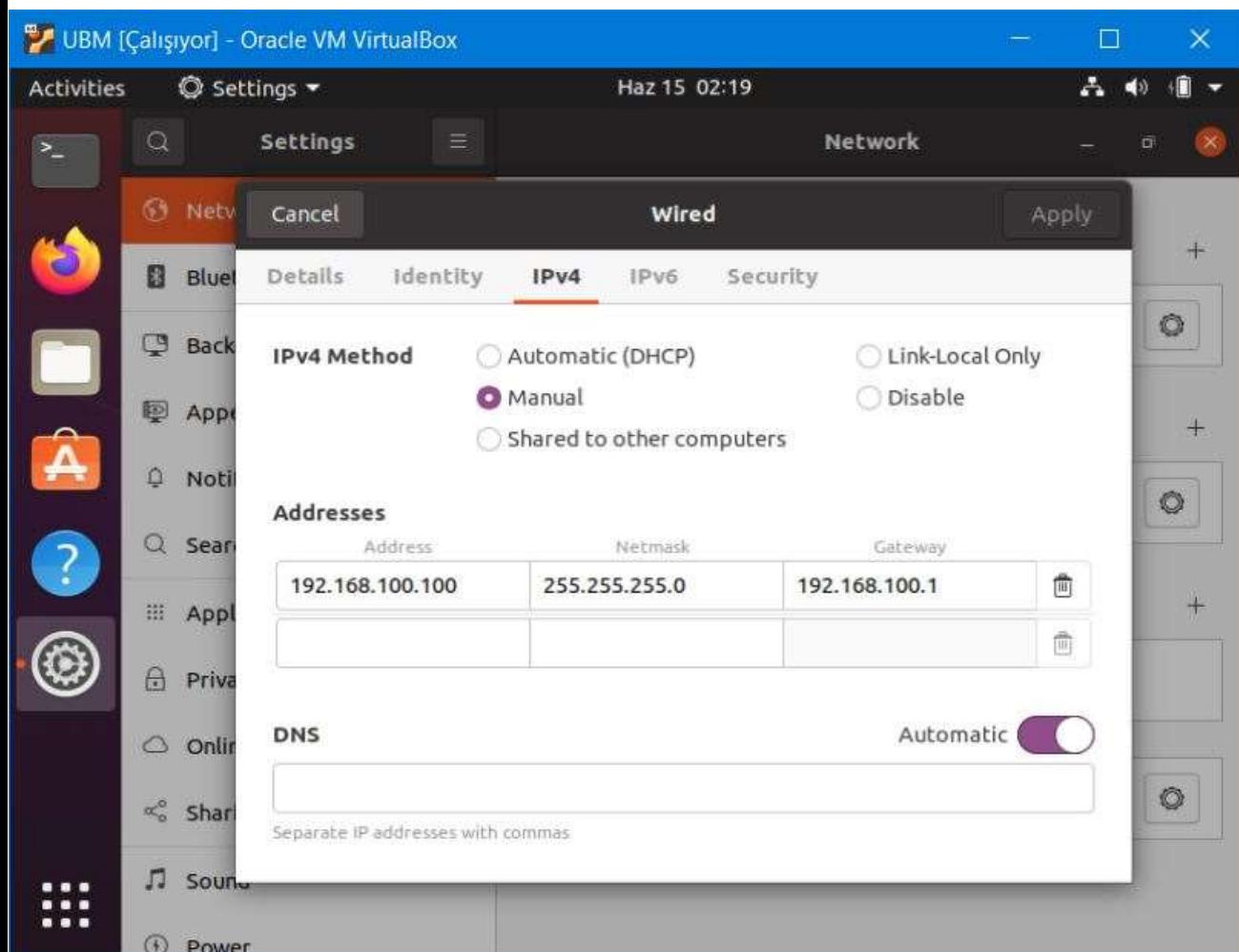
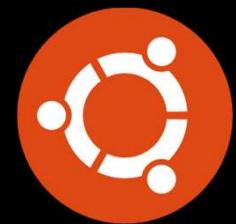


Linux Ubuntu kurulumu 12/12

Network ayarları penceresinden IPv4 tabına gelin ve sağdaki resime bakarak ayarları yapabilirsiniz..

Düzenleme makineleriniz için de aynı Netmask ve Gateway bilgilerini kullanın ama farklı bir IP adresi verin.

Linux kurulumu bitti.



MPI çalışma ortamı için gerekli adımlar

1

Open-ssh kurulumu

2

NFS file server kurulumu

3

MPI kurulumu

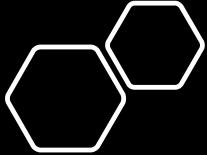
OPENSSH-SERVER

- Makinelerin birbirlerine bağlanabilmelerini sağlayan bir uygulamadır.
- Keygen oluşturarak güvenli ve şifresiz bağlantı sağlar

Önümüzdeki 9 slayt SSH kurulum ve konfigürasyonu yapacağız.

- SSH Yükleme
- Makineler arası SSH bağlantısı yapma
- Keygen oluşturup şifresiz direk bağlantı sağlama
- Sshd_config parametre düzenleme

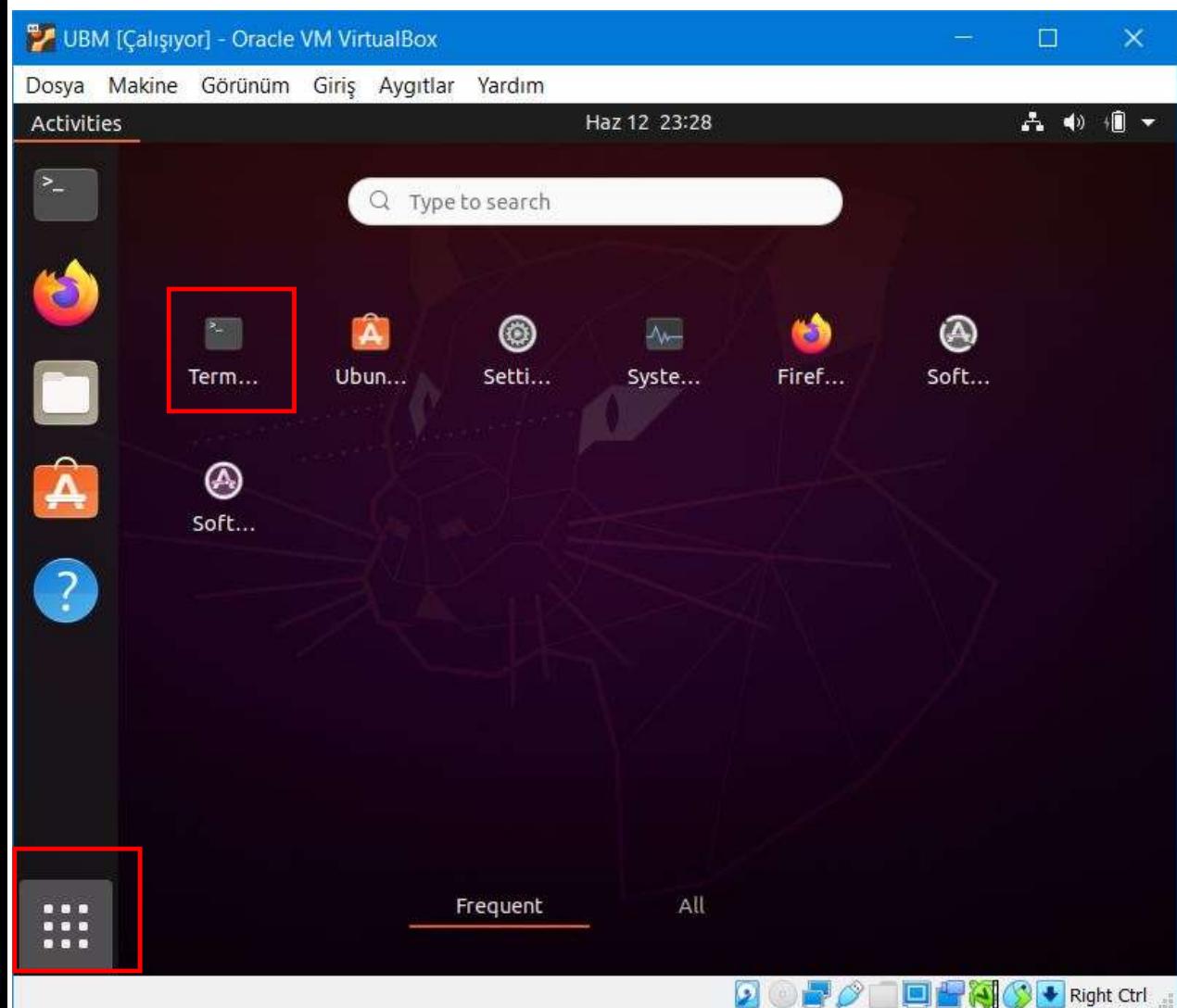
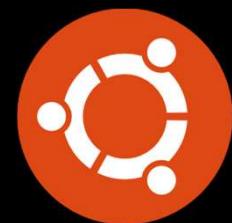


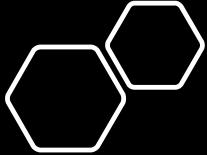


OPENSSH kurulumu 1/9

SSH Linux bilgisayarların konsol üzerinden birbirlerine bağlanabilmesini sağlayan bir servistir.

Bu kısımdan sonrasında terminal konsolunda kod çalıştıracağız. Terminal uygulamasını açmak için ana ekranın sol alttaki menü tuşuna tıklayın, gelen uygulamalar ekranından Terminal uygulamasını bulun ya da aratın. İsterseniz rahat kullanabilmek için sürükle bırak yaparak soldaki "Activities" çubuguuna ekleyebilirsiniz.





OPENSSH kurulumu 2/9

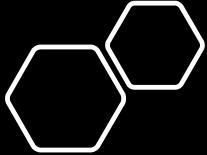
SSH Linux bilgisayarların konsol üzerinden birbirlerine bağlanabilmesini sağlayan bir servistir.

Her bir Linux makine için ayrı ayrı terminal penceresini açıp openssh-server paketi yüklü mü kontrol edin. Paket yüklü değilse sağdaki resim gibi boş dönüş yapar

apt list --installed | grep open-ssh server



```
UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox
Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım
Activities Terminal Haz 13 08:20
master@UBM: ~
master@UBM:~$ apt list --installed | grep openssh-server
WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.
master@UBM:~$
```

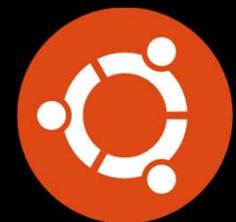


OPENSSH kurulumu 3/9

SSH Linux bilgisayarların konsol üzerinden birbirlerine bağlanabilmesini sağlayan bir servistir.

Eğer paketiniz yüklü değilse aşağıdaki kod ile yükleyin. Unutmayın bu işlemi master slave farketsiz tüm makinelere uygulayın. Bu paketi yüklediğiniz her makine ssh bağlantısını kabul eder.

`sudo apt-get install openssh-server`



UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

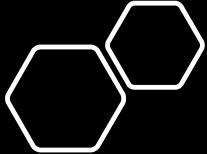
Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Activities Terminal Haz 13 08:25 master@UBM: ~

```
master@UBM:~$ apt list --installed | grep openssh-server
WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.

master@UBM:~$ sudo apt-get install openssh-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Suggested packages:
  molly-guard monkeysphere ssh-askpass
The following NEW packages will be installed:
  openssh-server
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 0 B/377 kB of archives.
After this operation, 1.527 kB of additional disk space will be used.
Preconfiguring packages ...
Selecting previously unselected package openssh-server.
(Reading database ... 163676 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../openssh-server_1%3a8.2p1-4ubuntu0.2_amd64.deb ...
Unpacking openssh-server (1:8.2p1-4ubuntu0.2) ...
Setting up openssh-server (1:8.2p1-4ubuntu0.2) ...
rescue-ssh.target is a disabled or a static unit, not starting it.
Processing triggers for systemd (245.4-4ubuntu3.6) ...
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
Processing triggers for ufw (0.36-6) ...
master@UBM:~$
```

Right Ctrl



OPENSSH kurulumu 4/9

Tüm makinelere openssh-server paketini yükledikten sonra UBM (Ubuntu Master) makinemize gelelim ve herhangi bir slave makineye ssh bağlantısı denemesi yapalım ve sağdaki resimde her zaman en alta duran yeşil oturum bilgisi yazısını takip edelim.

Bu aşamada bize 2 adet soru soracak, birincisine yes yazacağız, ikincisine bağlanmak istediğimiz makinenin şifresini yazıp enter'a basacağız.

Örneğimizde UBM makinesinden UBS3 makinesine bağlantı kurduk. Resimde göreceğiniz üzere en üstteki yeşil hesap bilgisi ve en alttaki bağlandıktan sonraki hesap bilgisi farklı, bağlantı başarılı.

NOT: Her makineden 1 kere ssh yapın ki her makine kendi .ssh klasorunu oluştursun ihtiyacımız olacak.

Sudo ssh 192.168.100.103



```
master@UBM:~$ ssh 192.168.100.103
The authenticity of host '192.168.100.103 (192.168.100.103)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:fNHgGR9056e27ahLBaxAwDy8FataUYWapix7Mg20zxv.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '192.168.100.103' (ECDSA) to the list of known hosts
.
master@192.168.100.103's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.2 LTS (GNU/Linux 5.8.0-55-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

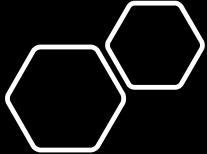
0 updates can be applied immediately.

Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

master@UBS3:~$
```



OPENSSH kurulumu 5/9

Şimdi ortadan şifre isteme adımıńı kaldırırmak ve makineler arası direk iletişim kurabilmek için keygen oluşturalırm. Bu adımı UBM (Ubuntu Master) makinemizde yapmalıyız.

Örneğimizde keygen oluştururken tüm soruları enter'a basarak geçin ve oluşan keygen'i görüntülemek için .ssh klasörüne girip listeleye yapın.

id_rsa : private key

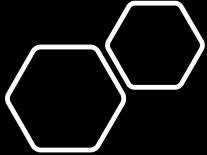
id_rsa.pub : public key (bunu slave makinelerin .ssh klasörü içine authorized_keys adıyla kopyalayacağız)

Known_hosts: bu dosya daha önce bağlandığımız adresleri tutar.

```
ssh-keygen -t rsa -b 2048  
cd .ssh  
ls
```



```
UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox  
Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım  
Activities Terminal ▾ Haz 13 09:09 master@UBM: ~/.ssh  
master@UBM:~$ ssh-keygen -t rsa -b 2048  
Generating public/private rsa key pair.  
Enter file in which to save the key (/home/master/.ssh/id_rsa):  
Enter passphrase (empty for no passphrase):  
Enter same passphrase again:  
Your identification has been saved in /home/master/.ssh/id_rsa  
Your public key has been saved in /home/master/.ssh/id_rsa.pub  
The key fingerprint is:  
SHA256:VgVLlcjSqVLaa30EjuSceZgJpuwjby3T3g/LQa6LvQ4 master@UBM  
The key's randomart image is:  
+---[RSA 2048]---+  
| oo=o.  
| o.=o.  
| + +o  
| o + +..  
| . o =.XSo  
| o oX.* .  
| .Eo +o o  
| . *+o+ +  
| +o*Bo+..  
+---[SHA256]---+  
master@UBM:~$ cd .ssh  
master@UBM:~/ssh$ ls  
id_rsa id_rsa.pub known_hosts  
master@UBM:~/ssh$
```



OPENSSH kurulumu 6/9

Oluşturulan id_rsa.pub keygen dosyamizi tüm slave makinelerin .ssh klasörü içine authorized_keys adıyla kopyalayın.

Örneğimizde UBM üzerinden UBS1 makinesine kopyaladık, bu adımı tüm makineler için tek tek uygulayın

cd .ssh

scp id_rsa.pub

master@192.168.1.101:~/ssh/authorized_keys



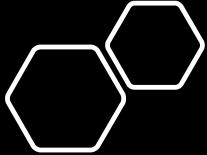
UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygitlar Yardım

Activities Terminal Haz 13 09:25 master@UBM: ~/.ssh

```
master@UBM:~$ cd .ssh
master@UBM:~/ssh$ scp id_rsa.pub master@192.168.100.101:~/ssh
The authenticity of host '192.168.100.101 (192.168.100.101)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:fmjuI3Tbk1Bn3OutSI DvoPaT0tWWdcB0l0+FwownqVk.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '192.168.100.101' (ECDSA) to the list of known hosts.
.
master@192.168.100.101's password: 100% 392 195.0KB/s 00:00
id_rsa.pub
master@UBM:~/ssh$
```

Right Ctrl



OPENSSH kurulumu 7/9

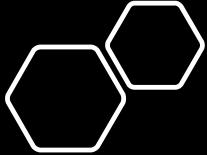
id_rsa.pub dosyamızı authorized_keys olarak tüm makinelerin .ssh klasörü içine attıktan sonra master makinemizden hepsine ssh denemesi yaptığımızda şifre sormadan direkt bağlanabilmeliyiz.

Örneğimizde UBM üzerinden UBS1 makinesine ssh yaptık ve şifre sormadan direkt bağlanabildik, bu işlemi tek tek tüm slave makinelere deneyin.

ssh 192.168.100.101



```
master@UBM:~$ cd .ssh  
master@UBM:~/ssh$ scp id_rsa.pub master@192.168.100.101:~/ssh/authorized_keys  
master@192.168.100.101's password:  
id_rsa.pub                                              100%   392    212.7KB/s   00:00  
master@UBM:~/ssh$ ssh 192.168.100.101  
Welcome to Ubuntu 20.04.2 LTS (GNU/Linux 5.8.0-55-generic x86_64)  
  
 * Documentation:  https://help.ubuntu.com  
 * Management:    https://landscape.canonical.com  
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage  
  
0 updates can be applied immediately.  
  
Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.  
Last login: Sun Jun 13 10:41:21 2021 from 192.168.100.100  
master@UBS1:~$
```



OPENSSH kurulumu 8/9

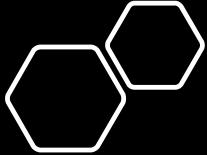
Son olarak etc/ssh klasörü altındaki sshd_config dosyasını bulup açalım ve bir parametrenin açık olup olmadığını kontrol edelim.

Bu işlemi de yine tüm makinelerde yapalım.

Sudo nano /etc/ssh/sshd_config



```
UBS1 [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox
Dosya Makine Görünüm Giriş Aygitlar Yardım
Activities Terminal 12:07 13 مون master@UBS1: ~
master@UBS1:~$ sudo nano /etc/ssh/sshd_config
```



OPENSSH kurulumu 9/9

Aradığımız Parametre:

#pubkeyAuthentication yes

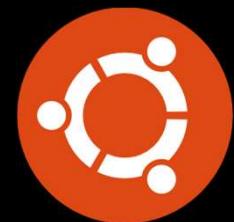
Düzeltilmeden sonra olması gereken:

pubkeyAuthentication yes

Sonrasında ctrl + x tuşlarına basarak kaydedin kapatın ve ssh servisini reload komutuyla tekrar çalıştırın.

Sudo service ssh reload

SSH kurulumu ve konfigürasyonu bitti.



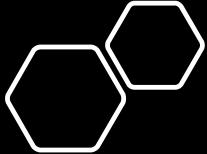
NFS File server

- Sanal makineler arası ortak bir dosya paylaşımı kullanabilmek için kurulum ve konfigürasyon yapacağız.

Önümüzdeki 5 slayt NFS kurulum ve konfigürasyonu yapacağız.

- Master için nfs-kernel-server paketi yükleme
- nfs-kernel-server ayarları
- SLAVE makineler için nfs-common paketi yükleme
- SLAVE makineler için MASTER makinede bulunan klasörü linkleme





NFS kurulumu 1/6

UBM(Ubuntu Master) makinesine nfs-kernel-server paketi kurmamız gerekiyor. Bu işlemi sadece MASTER makinesinde yapacağız.

`sudo apt-get install nfs-kernel-server portmap`



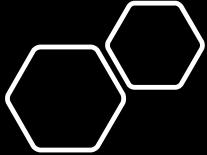
UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Activities Terminal master@UBM: ~ Haz 13 11:43

```
master@UBM:~$ sudo apt-get install nfs-kernel-server portmap
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Note, selecting 'rpcbind' instead of 'portmap'
rpcbind is already the newest version (1.2.5-8).
The following NEW packages will be installed:
  nfs-kernel-server
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 0 B/98,9 kB of archives.
After this operation, 420 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] ■
```

Right Control



NFS kurulumu 2/6

Diğer makinelerle paylaşacağımız klasörümüzü oluşturalım.

`sudo mkdir -p /mirror`

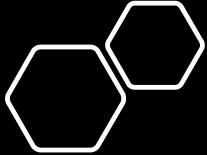
Sonra klasoru listeleyelim açıldığından emin olalım.

`ls /mirror`



A screenshot of a Linux desktop environment (Ubuntu) running in a virtual machine (VirtualBox). The desktop has a dark theme with a dock at the bottom containing icons for various applications. A terminal window titled "UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox" is open, showing the command line:

```
master@UBM:~$ sudo mkdir -p /mirror  
master@UBM:~$ ls /mirror  
master@UBM:~$
```



NFS kurulumu 3/6

Şimdi oluşturduğumuz klasöre diğer makinelerin erişmesi için yetkilendirme ayarı yapacağız

`sudo chown nobody:nogroup /mirror/`

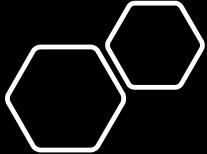
UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygitlar Yardım

Activities Terminal master@UBM: ~ Haz 13 13:06

```
master@UBM:~$ sudo mkdir -p /mirror  
master@UBM:~$ ls /mirror  
master@UBM:~$
```

The screenshot shows a Linux desktop environment with a dark theme. A terminal window is open in the foreground, displaying the command line interface. The terminal window title is "UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox". The menu bar includes "Dosya", "Makine", "Görünüm", "Giriş", "Aygitlar", and "Yardım". The top right corner shows the date and time as "Haz 13 13:06". The terminal prompt is "master@UBM: ~". The user has run the command "sudo mkdir -p /mirror" followed by "ls /mirror". To the left of the terminal is a dock containing icons for a terminal, file manager, application menu, and help. Below the dock is a row of system tray icons. The bottom right corner of the screen shows a "Right Control" panel with various icons.



NFS kurulumu 3/6

UMB(Ubuntu Master) makinemizde son adım olarak exports dosyamıza parametre ekleyeceğiz. Konsoldayken aşağıdaki kodu yazın ve dosya açılsın.

Sudo pico /etc(exports

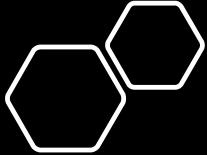
Sağ ekranda gördünüz gibi parametreyi düzenleyip ctrl + x ile kaydetip kapatın.

/mirror *(rw, sync)



```
GNU nano 4.8 /etc/exports
# /etc/exports: the access control list for filesystems which may be exported
# to NFS clients. See exports(5).
#
# Example for NFSv2 and NFSv3:
# /srv/homes    hostname1(rw,sync,no_subtree_check) hostname2(ro,sync,no_su>
#
# Example for NFSv4:
# /srv/nfs4      gss/krb5i(rw,sync,fsid=0,crossmnt,no_subtree_check)
# /srv/nfs4/homes gss/krb5i(rw,sync,no_subtree_check)
#
/mirror *(rw, sync)

[ Read 12 lines ]
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify
^X Exit       ^R Read File  ^\ Replace ^U Paste Text ^T To Spell
Right Control
```



NFS kurulumu 4/6

NFS Ayarları master tarafından tamamlandı,
şimdi paylaşım servisimizi başlatalım:

Sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server start

NOT: bu işlemi makineyi kapatıp açığınızda
her seferinde tekrar yapmalısınız.



UBM [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

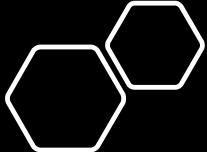
Activities Terminal Haz 13 13:33

master@UBM: ~

```
master@UBM:~$ sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server start
Starting nfs-kernel-server (via systemctl): nfs-kernel-server.service.
master@UBM:~$
```

Firefox, File, Applications, Help icons

Right Control icons



NFS kurulumu 5/6

Şimdi SLAVE makinelerde yapmamız gereken işlemlere başlayabiliriz.

Oncelikle nfs-common paketini kuralım.

`sudo apt-get install nfs-common portmap`

Sonrasında SLAVE makinemize de bir mirror klasörü açalım.

`Sudo mkdir -p /mirror`



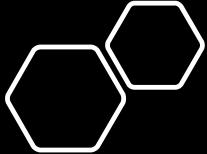
UBS1 [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Activities Terminal 15:12 13 يوني 2019 master@UBS1:~

```
master@UBS1:~$ sudo apt-get install nfs-common portmap
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Note, selecting 'rpcbind' instead of 'portmap'
rpcbind is already the newest version (1.2.5-8).
The following package was automatically installed and is no longer required:
  distro-info
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.
Suggested packages:
  open-iscsi watchdog
The following NEW packages will be installed:
  nfs-common
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 0 B/204 kB of archives.
After this operation, 831 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Selecting previously unselected package nfs-common.
(Reading database ... 167366 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../nfs-common_1%3a1.3.4-2.5ubuntu3.3_amd64.deb ...
Unpacking nfs-common (1:1.3.4-2.5ubuntu3.3) ...
Setting up nfs-common (1:1.3.4-2.5ubuntu3.3) ...
nfs-utils.service is a disabled or a static unit not running, not starting it.
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
Processing triggers for systemd (245.4-4ubuntu3.6) ...
master@UBS1:~$
```





NFS kurulumu 6/6

Son olarak UBM (Ubuntu Master) makinesindeki mirror klasörünü SLAVE makinemize linkleyelim ve listeleyelim.

sudo mount 192.168.100.100:/mirror /mirror

df -h

NFS kurulumu bitti, 5. ve 6. slaytları tüm SLAVE makineler için uygulamanız gerekmektedir.

NOT: Linkleme işlemini Makineyi her yeniden başlattığınızda tekrar yapmalısınız.



UBS1 [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Activities Terminal 15:27 13. يونيور master@UBS1: ~

```
master@UBS1:~$ sudo mount 192.168.100.100:/mirror /mirror
master@UBS1:~$ df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
udev	1.9G	0	1.9G	0%	/dev
tmpfs	394M	1.4M	393M	1%	/run
/dev/sda5	9.3G	6.5G	2.4G	74%	/
tmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/dev/shm
tmpfs	5.0M	0	5.0M	0%	/run/lock
tmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/loop0	22M	22M	0	100%	/snap/bashtop/277
/dev/loop1	56M	56M	0	100%	/snap/core18/1988
/dev/loop2	62M	62M	0	100%	/snap/core20/1026
/dev/loop3	219M	219M	0	100%	/snap/gnome-3-34-1804/66
/dev/loop4	32M	32M	0	100%	/snap/snapd/11036
/dev/loop5	219M	219M	0	100%	/snap/gnome-3-34-1804/72
/dev/loop6	65M	65M	0	100%	/snap/gtk-common-themes/1514
/dev/loop7	33M	33M	0	100%	/snap/snapd/12057
/dev/loop8	52M	52M	0	100%	/snap/snap-store/518
/dev/loop9	56M	56M	0	100%	/snap/core18/2066
/dev/loop10	66M	66M	0	100%	/snap/gtk-common-themes/1515
/dev/loop11	51M	51M	0	100%	/snap/snap-store/542
/dev/sda1	511M	4.0K	511M	1%	/boot/efi
tmpfs	394M	14K	393M	1%	/run/user/1000
192.168.100.100:/mirror	9.3G	6.7G	2.2G	76%	/mirror

master@UBS1:~\$

Show Applications

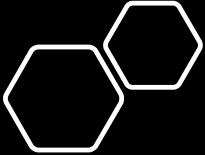
Right Ctrl

MPI (Message Passing Interface)

Linux için kullanılan MPI kütüphanesini ve c++ derleyicimizi tüm makinelere yükleyeceğiz. Yapılandırmış olduğumuz çoklu bilgisayar sistemi altyapısı üzerinde paralel kodumuzu çalıştırıp sonuçlarını inceleyeceğiz.

- Mpich kütüphanesi kurulumu
- Build*Essential c derleyici kütüphanesi kurulumu
- Paralel hesaplama kodumuzun çalıştırılması





MPI kurulumu 1/2

Yapilandırdığımız bütün makinelerimize MPI kütüphanesini yükleyelim.

Sudo apt-get install mpich



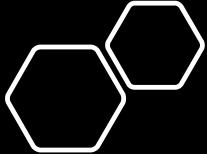
UBS1 [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Activities Terminal 15:58 13 يوليوز master@UBS1: ~

```
master@UBS1:~$ sudo apt-get install mpich
[sudo] password for master:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  distro-info
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  binutils binutils-common binutils-x86_64-linux-gnu g++ g++-9 gcc gcc-9
  gfortran gfortran-9 hwloc-nox libasan5 libatomic1 libbinutils libctf-nobfd0
  libctf0 libgcc-9-dev libgfortran-9-dev libgfortran5 libhwloc-plugins
  libhwloc15 libitm1 liblsan0 libmpich-dev libmpich12 libquadmath0
  libstdc++-9-dev libtsan0 libubsan1 libxnvctrl0 ocl-icd-libopencl1
Suggested packages:
  binutils-doc g++-multilib g++-9-multilib gcc-9-doc gcc-multilib make
  autoconf automake libtool flex bison gcc-doc gcc-9-multilib gcc-9-locales
  gfortran-multilib gfortran-doc gfortran-9-multilib gfortran-9-doc
  libcoarrays-dev libhwloc-contrib-plugins libstdc++-9-doc mpich-doc
  opencl-icd
The following NEW packages will be installed:
  binutils binutils-common binutils-x86_64-linux-gnu g++ g++-9 gcc gcc-9
  gfortran gfortran-9 hwloc-nox libasan5 libatomic1 libbinutils libctf-nobfd0
  libctf0 libgcc-9-dev libgfortran-9-dev libgfortran5 libhwloc-plugins
  libhwloc15 libitm1 liblsan0 libmpich-dev libmpich12 libquadmath0
  libstdc++-9-dev libtsan0 libubsan1 libxnvctrl0 mpich ocl-icd-libopencl1
0 upgraded, 31 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 37.3 MB of archives.
After this operation, 165 MB of additional disk space will be used.
```

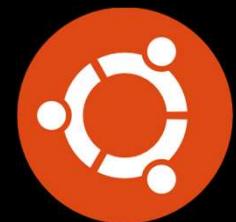
Right Ctrl



MPI kurulumu 2/2

Yapilandırdığımız bütün makinelerimize c derleyici kütüphanesini yükleyelim.

Sudo apt-get install build-essential



UBS2 [Çalışıyor] - Oracle VM VirtualBox

Dosya Makine Görünüm Giriş Aygıtlar Yardım

Activities Terminal 16:12 13 يونيور master@UBS2: ~

```
master@UBS2:~$ sudo apt-get install build-essential
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  distro-info
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  dpkg-dev fakeroot libalgorithm-diff-perl libalgorithm-diff-xs-perl
    libalgorithm-merge-perl libfakeroot make
Suggested packages:
  debian-keyring make-doc
The following NEW packages will be installed:
  build-essential dpkg-dev fakeroot libalgorithm-diff-perl
    libalgorithm-diff-xs-perl libalgorithm-merge-perl libfakeroot make
0 upgraded, 8 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 1,004 kB of archives.
After this operation, 3,130 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://ae.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 make amd64 4.2.1-1.2
[162 kB]
Get:2 http://ae.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 dpkg-dev all 1.19.7u
buntu3 [679 kB]
Get:3 http://ae.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 build-essent
ial amd64 12.8ubuntu1.1 [4,664 B]
Get:4 http://ae.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libfakeroot amd64 1.
24-1 [25.7 kB]
Get:5 http://ae.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 fakeroot amd64 1.24-
1 [62.6 kB]
```

Right Ctrl

MPI Örnekleri :

Paralel hesaplamanın kendine göre bazı kuralları vardır. Kod çalıştırılmaya geçmeden önce bu kurallara kısaca değinelim:

İletişim Şekilleri:

- **Engellenen iletişim (Blocking Communication):** bu işlem türünde işlemcilere gönderilen her görev tamamlandığında sonucu döndürmek için sırasını bekler. Bu operasyonda hesaplama düzenimiz bozulmaz ama uygulamamız daha yavaş hareket eder.
- **Engellenmeyen iletişim (Non-Blocking Communication):** Bu işlem türünde işlemcilere gönderilen görevler tamamlanır tamamlanmaz anında geri dönüş yapar ve hesaplama düzenini çok yüksek ihtimalle bozar. Bu sebeple engellenmeyen operasyon kullanırken her işlemcinin değerini ayrı ayrı biriktirip tüm işlemler tamamlandığında ayrıca bir hesaplama/kontrol yapmamız gereklidir.

Veri toplama Şekilleri:

- **MPI_BCAST:** 1 ana işlemden diğer alt işlemlere veri dağıtımını için kullanılır.
- **MPI_REDUCE:** Dağıtıcı üzerinde dağıtık çalıştırılan işlemlerin sonucunu toplayıp tek bir işlem olarak geri döndürür



MPI Örnekleri :

- Görseller Argonne National Laboratory dökümanlarından alınmıştır.
- <https://anl.app.box.com/v/2019-06-21-basic-mpi>

P0	A			
P1	B			
P2	C			
P3	D			

Birebir dağıt

A	B	C	D
A	B	C	D
A	B	C	D
A	B	C	D

Çoklu dağıt

P0	A0	A1	A2	A3
P1	B0	B1	B2	B3
P2	C0	C1	C2	C3
P3	D0	D1	D2	D3

A0	B0	C0	D0
A1	B1	C1	D1
A2	B2	C2	D2
A3	B3	C3	D3

P0	A			
P1				
P2				
P3				

İşlemi tekrarlı yayına

A			
A			
A			
A			

P0	A	B	C	D
P1				
P2				
P3				

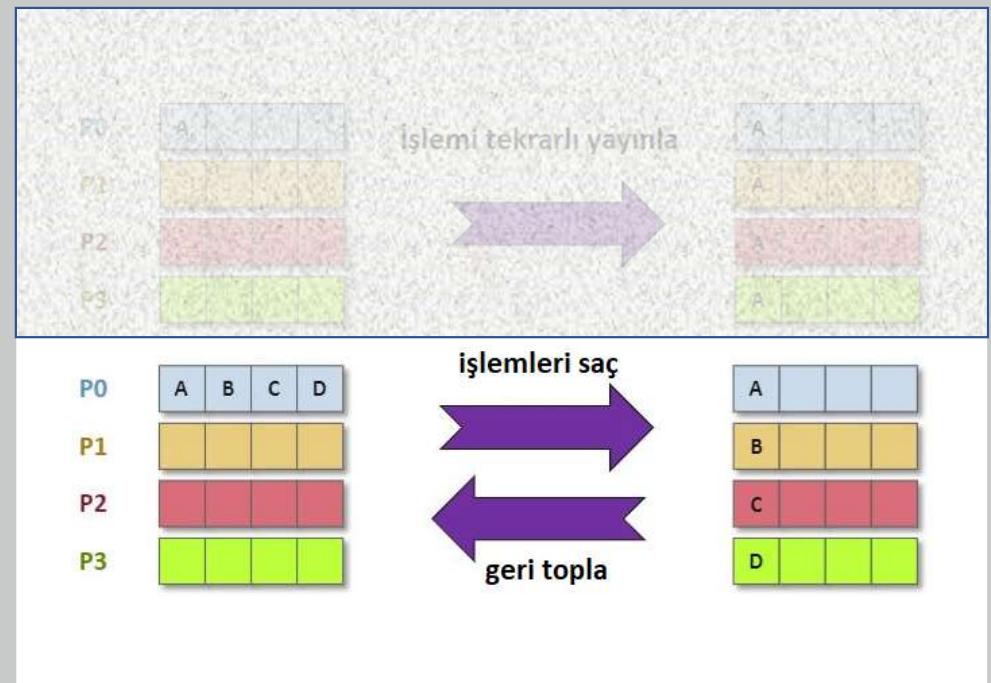
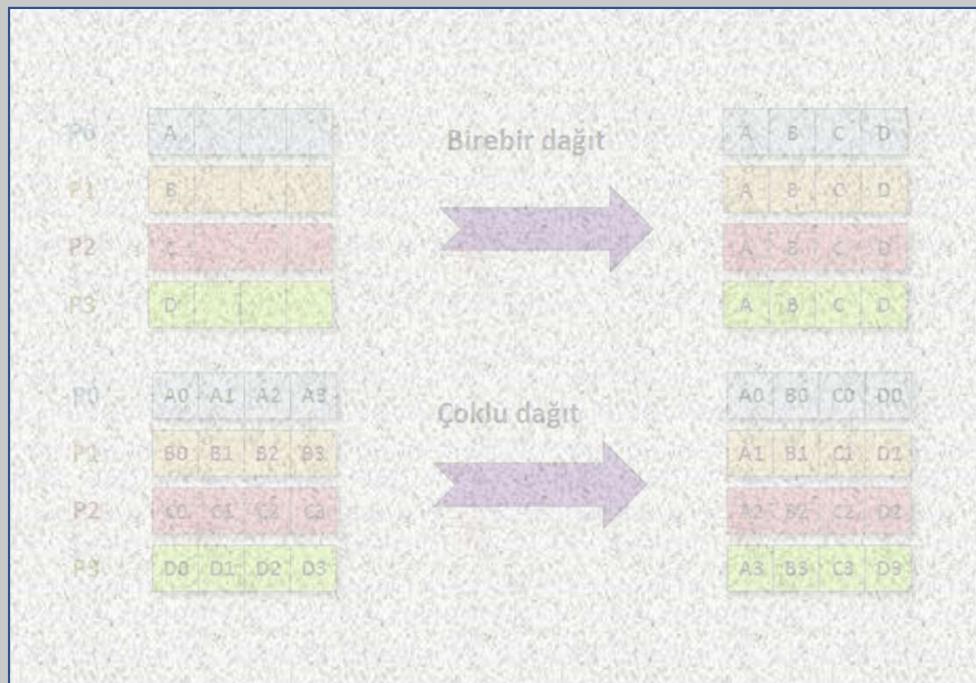
İşlemleri saç

A			
B			
C			
D			

geri topla

MPI Örnekleri :

- Paylaşılan temel bilgiler çerçevesinde yazacağım uygulama: işlemleri kullanarak beyaz kan hücrelerini sayan ve sonucu görüntüleyen bir uygulama olacaktır.



MPI Uygulaması Konusu:

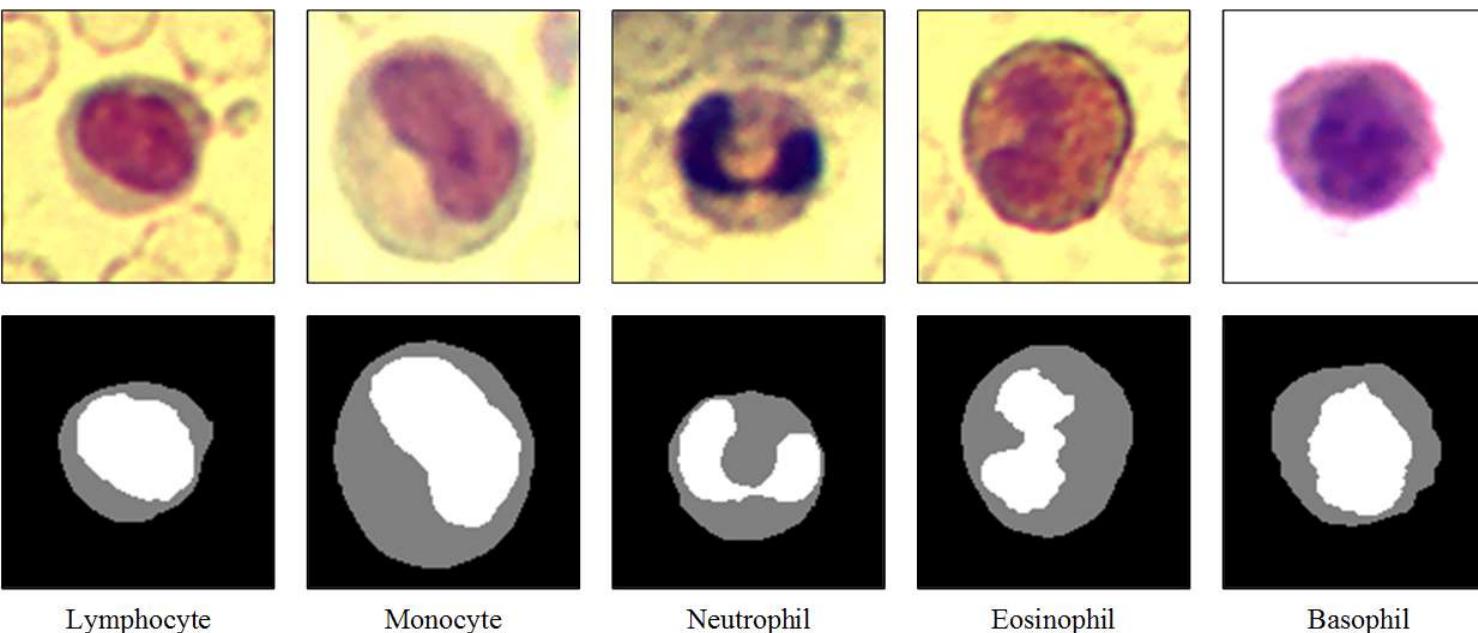
Beyaz kan hücrelerinin sayısı:

- Her 1 mm³ kanımızda 4000-10000 civarı beyaz kan hücresi bulunur.
 - Beyaz kan hücreleri eksikliği çeşitli rahatsızlıkların habercisidir ve kontrol edilmelidir.
 - 5 adet farklı beyaz kan hücresi bulunmaktadır.
1. **Nötrofil** : beyaz kan hücrelerinin %55 ila %70'ini oluşturur. Özellikle bakteri ve mantar enfeksiyonlarında ve çevresel etkenlere bağlı olarak ortaya çıkan hastalıklarda vücutu ilk olarak korumakla görevli olan nötrofiller, bağışıklık sistemi için oldukça önemlidir.
 2. **Lenfosit**: lenf bezleri, dalak, bağırsak ve bademciklerde görev alarak yabancı organizmalara karşı koruyucu kimyasal salgılanmasını sağlar.
 3. **Monosit**: Boyut olarak en büyük beyaz kan hücresi olan monositler, bu hücrelerin %8'ini oluşturur. Bakteri, mantar ve virüslere karşı savaşan monositler, enflamasyon nedeniyle hasar gören dokuları onarır.
 4. **Eozinofil**: Vücutta bazı enfeksiyonlara karşı savaşılmasında görev alır. Bu beyaz kan hücresi çeşidi, özellikle alerji ve astım gibi rahatsızlıklarda etkin rol oynar.
 5. **Bazofil**: Anafilaksi, astım, akut ve kronik alerjik hastalıklarında görev alan beyaz kan hücresidir. Kan pihtlaşmasını önleyen heparin adı verilen maddeyi üretirler.

Beyaz kan eksikliğine Lökopeni denir.



MPI Uygulaması Konusu:



MPI Uygulaması Konusu:

Beyaz kan hücreleri yaşa göre değişiklik gösterir. 1 mm^3 kanda bulunması gereken WBC normal değerleri yaş gruplarına göre şu şekildedir:

- 0-1 ay arası: 9000 – 30 000
- 2-12 ay arası: 5000 – 19 500
- 1-3 yaş arası: 6000 – 17 500
- 4-5 yaş arası: 5500 – 15 000
- 6-15 yaş arası: 4500 – 13 000
- 15 yaş ve üzeri: 4000 – 10 000

Uygulamamızda kandaki beyaz hücreleri paralel hesaplamayla sayıp yüzdelerini hesaplayacağız.



Windows Seri programlama

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Umit TAS - Bilisim Enstitusu, Bilgisayar bilimleri: Paralel hesaplama
Hesaplama Cekirdek sayisi: 1

HastaID || Sayilan Hucre || Notrofil -- % Orani || Lenfosit -- % Orani || Monosit -- % Orani || Eoizonofil -- % Orani || Bazofil -- % Orani ||
1   || 301498   || 60450 -- % 20    || 60602 -- % 20    || 60456 -- % 20    || 59785 -- % 19    || 60205 -- % 19    ||
2   || 298908   || 60235 -- % 20    || 59527 -- % 19    || 59697 -- % 19    || 59962 -- % 20    || 59487 -- % 19    ||
3   || 300477   || 60157 -- % 20    || 60032 -- % 19    || 60056 -- % 19    || 59848 -- % 19    || 60384 -- % 20    ||
4   || 300220   || 60216 -- % 20    || 59585 -- % 19    || 59753 -- % 19    || 60491 -- % 20    || 60175 -- % 20    ||
5   || 300117   || 60207 -- % 20    || 60057 -- % 20    || 59842 -- % 19    || 59729 -- % 19    || 60282 -- % 20    ||
6   || 300343   || 60433 -- % 20    || 59756 -- % 19    || 59844 -- % 19    || 60296 -- % 20    || 60014 -- % 19    ||
7   || 300489   || 60315 -- % 20    || 59829 -- % 19    || 60214 -- % 20    || 60340 -- % 20    || 59791 -- % 19    ||
8   || 300567   || 60210 -- % 20    || 59930 -- % 19    || 60043 -- % 19    || 59878 -- % 19    || 60506 -- % 20    ||
9   || 299474   || 60120 -- % 20    || 59249 -- % 19    || 59963 -- % 20    || 60141 -- % 20    || 60001 -- % 20    ||
10  || 299657   || 59755 -- % 19    || 59843 -- % 19    || 60232 -- % 20    || 59742 -- % 19    || 60085 -- % 20    ||
11  || 299770   || 59702 -- % 19    || 59854 -- % 19    || 60444 -- % 20    || 60051 -- % 20    || 59719 -- % 19    ||
12  || 300331   || 59992 -- % 19    || 60091 -- % 20    || 60344 -- % 20    || 60138 -- % 20    || 59766 -- % 19    ||
13  || 299750   || 60036 -- % 20    || 60066 -- % 20    || 60046 -- % 20    || 59735 -- % 19    || 59867 -- % 19    ||
14  || 299641   || 60243 -- % 20    || 59714 -- % 19    || 59969 -- % 20    || 59819 -- % 19    || 59896 -- % 19    ||
15  || 300247   || 59973 -- % 19    || 60027 -- % 19    || 59929 -- % 19    || 60010 -- % 19    || 60308 -- % 20    ||
16  || 300219   || 60080 -- % 20    || 60225 -- % 20    || 60031 -- % 19    || 59968 -- % 19    || 59915 -- % 19    ||
17  || 299620   || 59785 -- % 19    || 60023 -- % 20    || 59677 -- % 19    || 60082 -- % 20    || 60053 -- % 20    ||
18  || 299756   || 60118 -- % 20    || 59848 -- % 19    || 59933 -- % 19    || 60113 -- % 20    || 59744 -- % 19    ||
19  || 299744   || 59890 -- % 19    || 59700 -- % 19    || 59881 -- % 19    || 60203 -- % 20    || 60070 -- % 20    ||
20  || 299849   || 60327 -- % 20    || 60186 -- % 20    || 60003 -- % 20    || 59620 -- % 19    || 59713 -- % 19    ||
21  || 299718   || 60001 -- % 20    || 59772 -- % 19    || 59752 -- % 19    || 60400 -- % 20    || 59793 -- % 19    ||
22  || 300338   || 60172 -- % 20    || 60094 -- % 20    || 60129 -- % 20    || 60001 -- % 19    || 59942 -- % 19    ||
23  || 299679   || 59744 -- % 19    || 60220 -- % 20    || 59839 -- % 19    || 60186 -- % 20    || 59690 -- % 19    ||
24  || 300447   || 60198 -- % 20    || 60138 -- % 20    || 59936 -- % 19    || 60057 -- % 19    || 60208 -- % 20    ||
25  || 299794   || 59998 -- % 20    || 59970 -- % 20    || 59805 -- % 19    || 60008 -- % 20    || 60013 -- % 20    ||
26  || 300252   || 60137 -- % 20    || 59841 -- % 19    || 60120 -- % 20    || 60160 -- % 20    || 59994 -- % 19    ||
27  || 299976   || 59626 -- % 19    || 60212 -- % 20    || 60222 -- % 20    || 60055 -- % 20    || 59861 -- % 19    ||
28  || 299887   || 59847 -- % 19    || 60311 -- % 20    || 59954 -- % 19    || 59801 -- % 19    || 59974 -- % 19    ||
29  || 299616   || 59937 -- % 20    || 59869 -- % 19    || 59863 -- % 19    || 59802 -- % 19    || 60145 -- % 20    ||
30  || 299616   || 60280 -- % 20    || 59723 -- % 19    || 60138 -- % 20    || 59877 -- % 19    || 59598 -- % 19    ||

Analiz sonucu: || 97    || 97    || 97    || 97    || 97    || 97    || 97    || 97    || 97    ||
Tamamlanma suresi: 1864 MiliSaniye

C:\Users\umit_\source\repos\Kansayimi2\Debug\Kansayimi2.exe (process 9488) exited with code 0.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .

```

Windows OpenMP 4 cekirdek

HastaID	Sayilan Hucre	Notrofil -- % Orani	Lenfosit -- % Orani	Monosit -- % Orani	Eoizonofil -- % Orani	Bazofil -- % Orani
1	298925	59712 -- % 19	60767 -- % 20	60274 -- % 20	59107 -- % 19	60194 -- % 20
2	298579	59571 -- % 19	59889 -- % 20	60238 -- % 20	60012 -- % 20	60054 -- % 20
3	299447	60130 -- % 20	60193 -- % 20	59975 -- % 20	59973 -- % 20	60406 -- % 20
4	297678	59830 -- % 20	59465 -- % 19	60122 -- % 20	59377 -- % 19	60046 -- % 20
5	299855	60142 -- % 20	60588 -- % 20	60236 -- % 20	60154 -- % 20	59919 -- % 19
6	298251	60067 -- % 20	60141 -- % 20	59602 -- % 19	59720 -- % 20	59895 -- % 20
7	298447	60009 -- % 20	59851 -- % 20	59937 -- % 20	60114 -- % 20	59745 -- % 20
8	300865	60211 -- % 20	60139 -- % 19	60327 -- % 20	60505 -- % 20	60917 -- % 20
9	297586	60568 -- % 20	60042 -- % 20	59150 -- % 19	59617 -- % 20	59478 -- % 19
10	298393	60442 -- % 20	60130 -- % 20	60221 -- % 20	59898 -- % 20	59044 -- % 19
11	297774	60247 -- % 20	59760 -- % 20	60134 -- % 20	59742 -- % 20	59198 -- % 19
12	298768	60566 -- % 20	59698 -- % 19	60140 -- % 20	59399 -- % 19	60239 -- % 20
13	297554	59999 -- % 20	60143 -- % 20	59376 -- % 19	59531 -- % 20	59882 -- % 20
14	298816	59972 -- % 20	60315 -- % 20	59978 -- % 20	60184 -- % 20	59745 -- % 19
15	297132	59322 -- % 19	60125 -- % 20	60054 -- % 20	59202 -- % 19	59746 -- % 20
16	297506	59079 -- % 19	58960 -- % 19	60467 -- % 20	59929 -- % 20	60368 -- % 20
17	297391	60307 -- % 20	59455 -- % 19	59554 -- % 20	59859 -- % 20	59460 -- % 19
18	299139	59681 -- % 19	60414 -- % 20	60050 -- % 20	60271 -- % 20	60009 -- % 20
19	299011	59429 -- % 19	60044 -- % 20	60215 -- % 20	60372 -- % 20	60250 -- % 20
20	297394	59937 -- % 20	59258 -- % 19	59830 -- % 20	59759 -- % 20	59940 -- % 20
21	298904	60359 -- % 20	60449 -- % 20	59729 -- % 19	59721 -- % 19	59980 -- % 20
22	297521	59719 -- % 20	59773 -- % 20	59958 -- % 20	60228 -- % 20	59166 -- % 19
23	298851	60487 -- % 20	60024 -- % 20	60013 -- % 20	59851 -- % 20	59718 -- % 19
24	298360	59869 -- % 20	59640 -- % 19	60062 -- % 20	60167 -- % 20	59951 -- % 20
25	298555	59966 -- % 20	60148 -- % 20	60285 -- % 20	60264 -- % 20	59546 -- % 19
26	297937	60247 -- % 20	59764 -- % 20	59740 -- % 20	60215 -- % 20	59604 -- % 20
27	297650	60494 -- % 20	60147 -- % 20	59864 -- % 20	58847 -- % 19	59954 -- % 20
28	298093	60170 -- % 20	60050 -- % 20	60431 -- % 20	60278 -- % 20	58814 -- % 19
29	298299	59598 -- % 19	60568 -- % 20	60361 -- % 20	60002 -- % 20	59477 -- % 19
30	298414	59329 -- % 19	59966 -- % 20	60513 -- % 20	60257 -- % 20	59988 -- % 20

Linux Ubuntu MPI

HastaID	Sayilan Hucre	Notrofil -- % Orani	Lenfosit -- % Orani	Monosit -- % Orani	Eoizonofil -- % Orani	1680 -- % 20
1	8113	1617 -- % 19	1589 -- % 19	1607 -- % 19	1620 -- % 19	1571 -- % 19
2	8094	1610 -- % 19	1692 -- % 20	1659 -- % 20	1562 -- % 19	1631 -- % 20
3	7987	1629 -- % 20	1600 -- % 20	1560 -- % 19	1567 -- % 19	1611 -- % 20
4	8008	1659 -- % 20	1540 -- % 19	1603 -- % 20	1595 -- % 19	1590 -- % 19
5	7962	1574 -- % 19	1549 -- % 19	1645 -- % 20	1604 -- % 20	1608 -- % 20
6	7924	1575 -- % 19	1636 -- % 20	1546 -- % 19	1559 -- % 19	1602 -- % 20
7	7893	1576 -- % 19	1551 -- % 19	1612 -- % 20	1552 -- % 19	1567 -- % 19
8	7976	1615 -- % 20	1583 -- % 19	1631 -- % 20	1580 -- % 19	1530 -- % 19
9	7991	1603 -- % 20	1617 -- % 20	1611 -- % 20	1630 -- % 20	1579 -- % 19
10	7996	1592 -- % 19	1564 -- % 19	1625 -- % 20	1636 -- % 20	1629 -- % 20
11	8031	1582 -- % 19	1593 -- % 19	1588 -- % 19	1639 -- % 20	1572 -- % 19
12	8056	1638 -- % 20	1636 -- % 20	1574 -- % 19	1636 -- % 20	1645 -- % 20
13	8060	1611 -- % 19	1610 -- % 19	1620 -- % 20	1574 -- % 19	1551 -- % 19
14	7881	1583 -- % 20	1558 -- % 19	1539 -- % 19	1650 -- % 20	1566 -- % 19
15	8028	1664 -- % 20	1584 -- % 19	1584 -- % 19	1630 -- % 20	

Tamamlanma suresi: 119066343 Milisaniye
master@UBM:/mirror\$

Linux Ubuntu MPI Dökümanlarım

Kaynak kod:

- <https://github.com/umittas2000/mpisample-bloodcount.git>

Sunum Videosu ve Slayt Google Drive:

- <https://drive.google.com/drive/folders/1B06lZCnGj4IkZQQRKfatvNWsoyr6L9wq?usp=sharing>

Sunum Videosu youtube:

- <https://youtu.be/hXI8dij2Xlo>

Slayt 63

UT1 Umit TAS; 15.06.2021

Kaynaklar:

<https://www.medicana.com.tr/saglik-rehberi-detay/12256/beyaz-kan-eksikligi-lokopeni-nedir-nasil-tedavi-edilir>

https://github.com/zxaoyou/segmentation_WBC

<https://www.azolifesciences.com/article/How-Does-a-Coulter-Counter-Work.aspx>

https://en.wikipedia.org/wiki/Coulter_counter

<https://www.beckman.com/resources/fundamentals/history-of-flow-cytometry/the-coulter-principle>



SON...

-
- Gazi Üniversitesi
 - Bilişim Enstitüsü, Bilgisayar bilimleri
 - Ümit TAŞ , 208010783
 - Paralel Programlama dersi

