

تكملة بناء شبكة افتراضية

الأسبوع الخامس

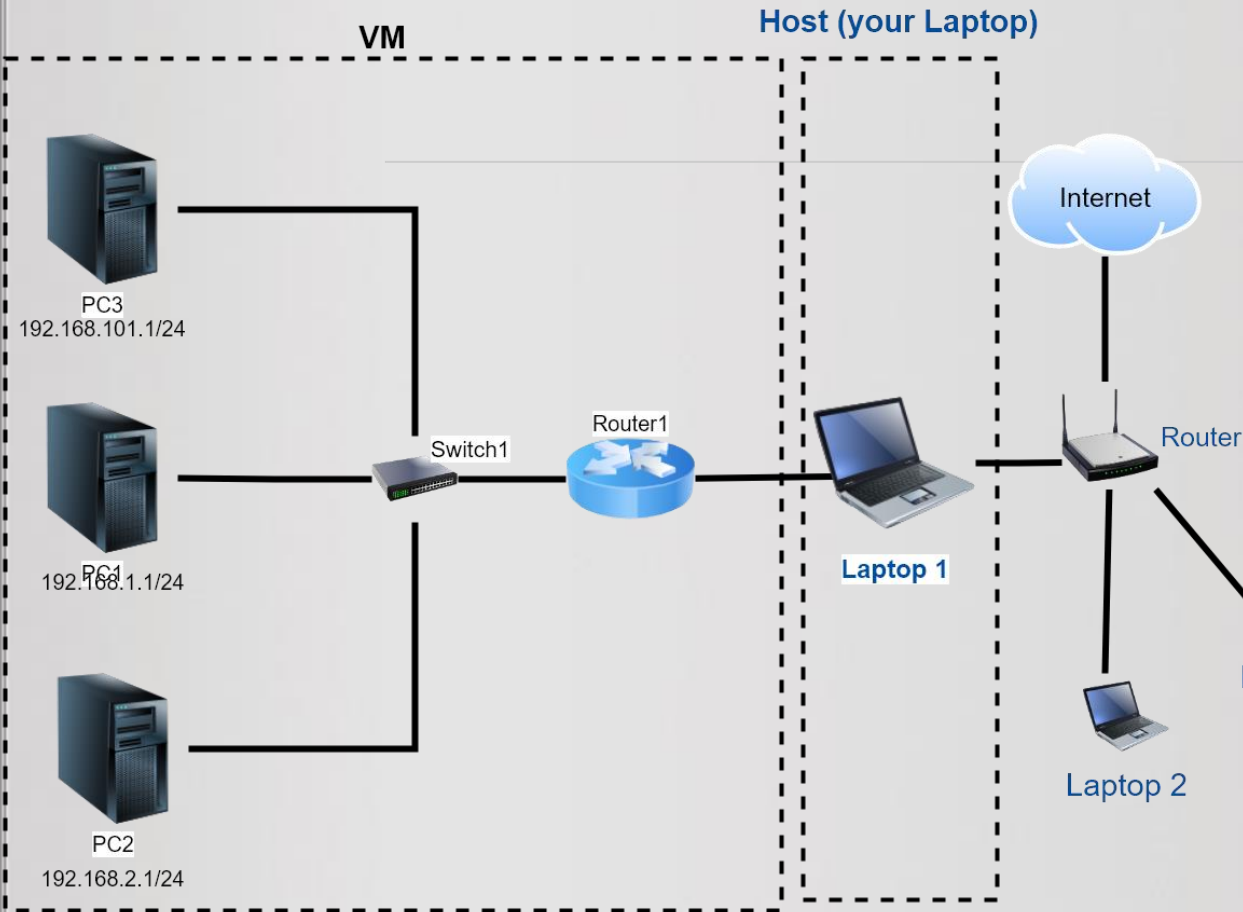
2021-2-23

د. مشيب ال رائزه

مشاريع عملية لتطبيق مفاهيم مراقبة وصيانة الشبكات

- ◆ في هذا الفصل الدراسي سوف يكون لدينا مشاريع عملية ذات طابع متقدم
- ◆ **المشاريع مبنية على بعضها البعض.** وذلك يعني انه اذا لم يتم بناء المشروع الأول بطريقة صحيحة فلن تستطيع ان تبني المشروع الثاني لأنه مبني على توسيع المشروع الأول
- ◆ المشاريع تركز على فهم عمل الشبكة وطريقة التواصل بين الأجهزة سواء خوادم او أجهزة شخصية. ثم فهم طريقة مراقبة عمل الشبكة. بعد ذلك طريقة فهم صيانة الشبكات.
- ◆ سوف يتم التعامل مع عدة خوادم مختلفة وأجهزة في بيئات مختلفة.
- ◆ سوف يتم التعامل مع عدة تطبيقات وبرامج لإدارة الشبكات بغرض مراقبتها وصيانتها.

المشروع الأول: بناء شبكة داخلية



يهدف الى بناء شبكة افتراضية تضم
ثلاثة أجهزة تعمل على أنظمة تشغيل

مختلفة

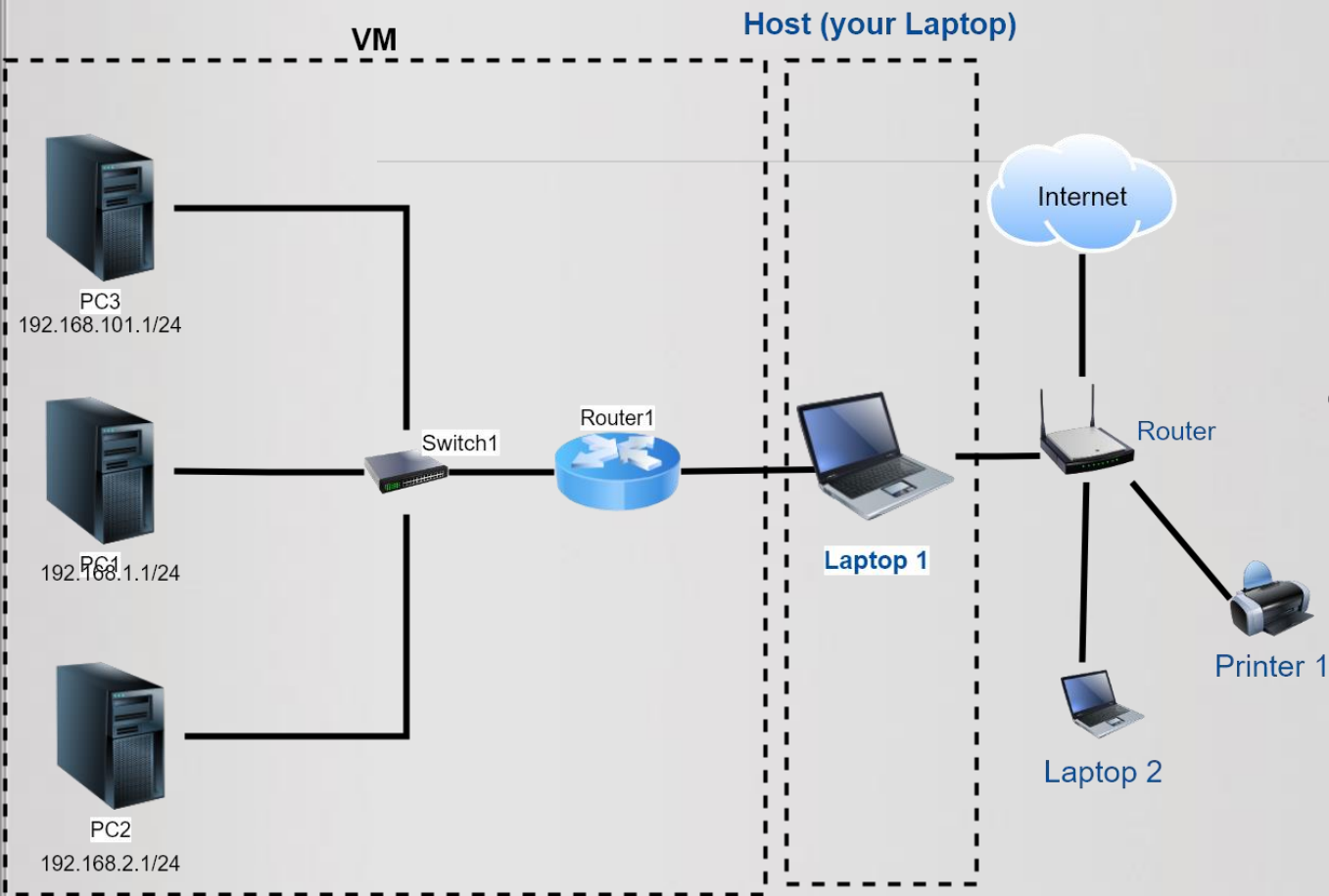
Switch

Router

الشبكة شبكة داخلية معزولة وتتصل
بالإنترنت عن طريق الراوتر الذي يعمل

Printer 1

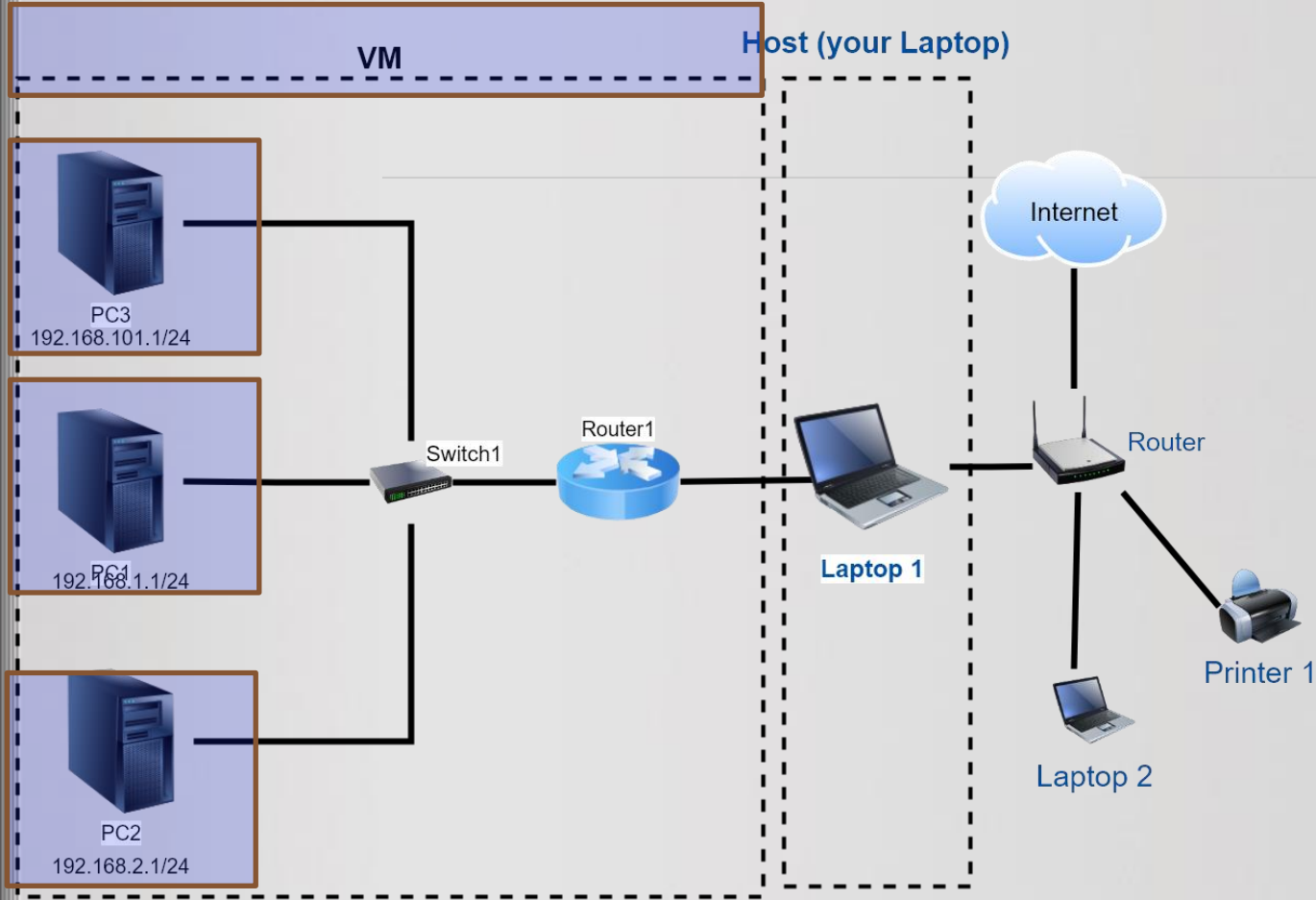
ك Gateway



المشروع الأول: بناء شبكة داخلية

كما في المحاضرة السابقة تم تنصيب جهازين مختلفين. في هذه المحاضرة سوف نقوم

1. تركيب راوتر متقدم يحتوي على نظام تشغيل حقيقي ومتقدم
2. بتركيب الشبكة واعداد الأجهزة
3. إيصال الأجهزة بالشبكة
4. فحص الشبكة واتصال الأجهزة بالإنترنت



المشروع الأول: بناء شبكة داخلية

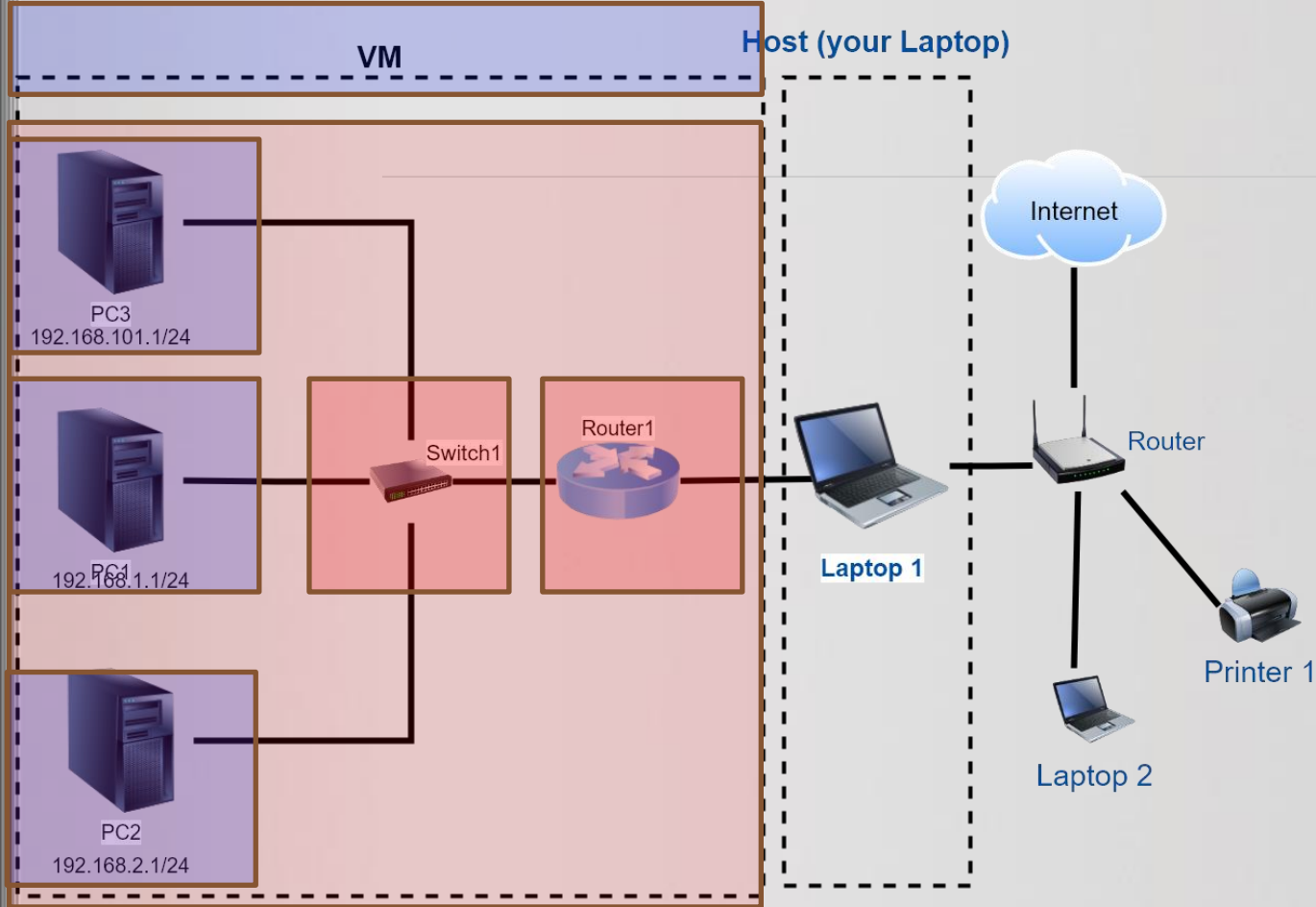
كما في المحاضرة السابقة تم

1. تنصيب بيئة العمل وذلك بتنصيب

VirtualBox

2. تنصيب جهازين مختلفين.

3. ترك الخيار للطالب لإضافة جهاز ثالث.



المشروع الأول: بناء شبكة داخلية

في هذه المحاضرة سوف يتم:

1. تنصيب Router

2. Switch

3. تركيب الشبكة

تصيب Router

- ◆ Router سوف يكون على جهاز افتراضي. لذلك من المهم اختيار نظام تشغيل حقيقي يخدم الهدف من المشاريع (تعلم مراقبة وصيانة الشبكات عملياً)
- ◆ هناك الكثير جدا من برامج تشغيل Routers
 - في المحاضرة القادمة سوف يتم شرح عدة انواع من Router وفهم طريقة استخدامها في تعزيز امن الشبكات ومراقبتها وصيانتها
- ◆ اليوم فقط سوف يتم تركيب pfSense كنظام تشغيل ل Router لعدة أسباب
 - من اهم الأسباب انها واسع الاستخدام ومجاناً (سوف نتناول مميزاته وعيوبه وناقرنه بغيره مستقبلاً)

?

×

← Create Virtual Machine

Name and operating system

Please choose a descriptive name and destination folder for the new virtual machine and select the type of operating system you intend to install on it. The name you choose will be used throughout VirtualBox to identify this machine.

Name: Router_pfsens

Machine Folder: C:\Users\mshbb\VirtualBox VMs

Type: Linux

Version: Other Linux (64-bit)

Expert Mode Next Cancel

تنصيب Router

- ◆ اول خطوة هي بناء ال Hardware لجهاز Router
- ◆ الخطوات مشابهة تماما لخطوات بناء جهاز كمبيوتر كما في المحاضرة السابقة
- ◆ نبدأ باختيار نوع الجهاز
- ◆ هنا اخترنا Linux و Other Linux 64-bit باستطاعتك اختيار BSD و FreeBSD وذلك لان هذا النظام هو في الأساس مبني للعمل ك router

تصيب Router

نختار سرعة RAM Memory. ليس مهم في هذا النوع من الراوتر ان تكون كبيرة.

?

×

← Create Virtual Machine

Memory size

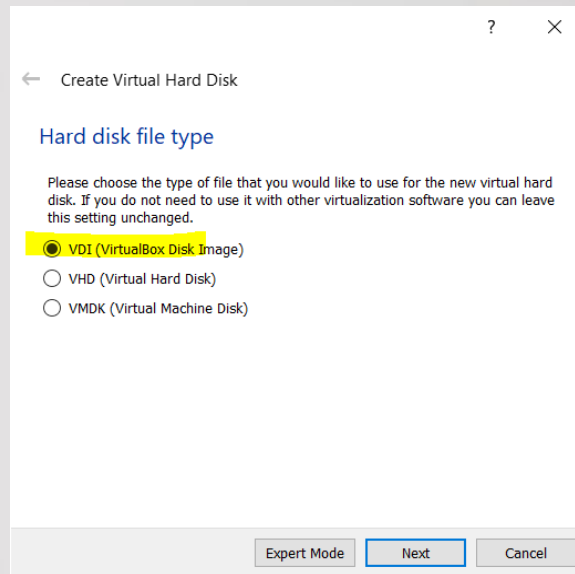
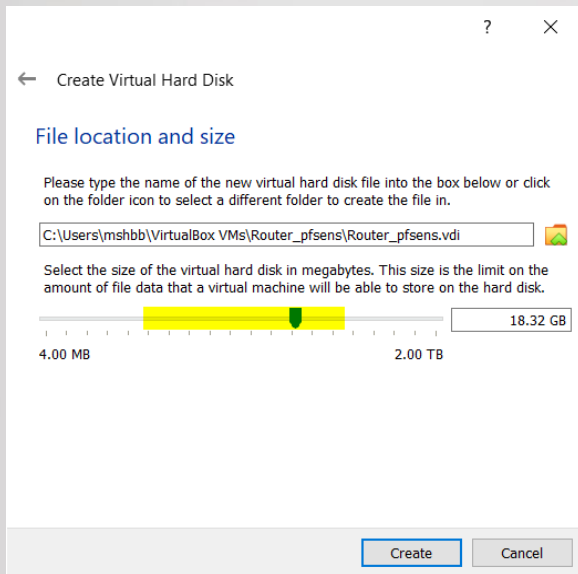
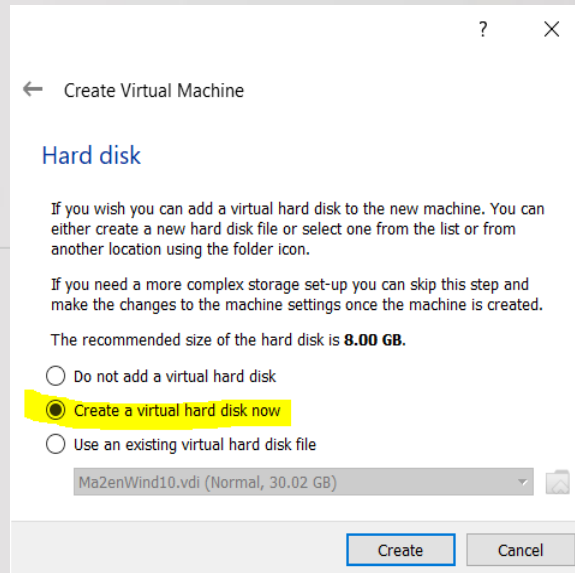
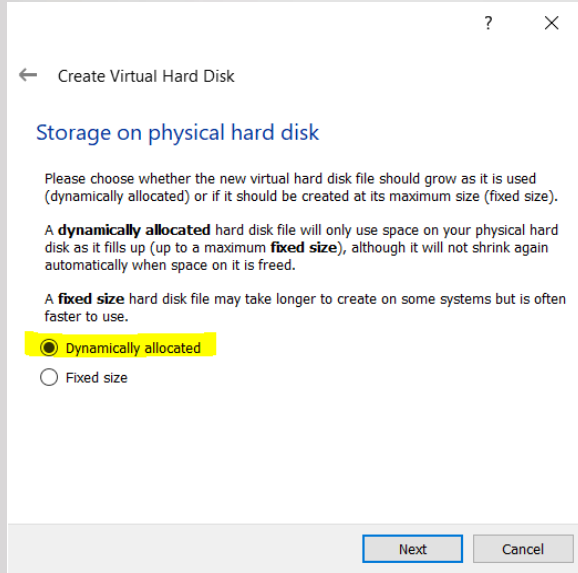
Select the amount of memory (RAM) in megabytes to be allocated to the virtual machine.

The recommended memory size is **512 MB**.

4 MB 16384 MB

3072 MB

Next Cancel



تصيب Router

نكمل العمل كما في المحاضرة السابقة.



تصيب Router

◆ نقوم بتحميل نظام التشغيل من الموقع

◆ عنوان الموقع <https://www.pfsense.org/>

◆ نذهب الى Download ومن ثم اختيار:

◆ AMD64-bit

◆ DVD Image(ISO) Installer

◆ ونختار اقرب سيرفر لنا لتنزيل البرنامج

◆ عند تحميل الملف سوف يكون بامتداد .gz. وهذا يعني ان

◆ الملف مضغوط ويجب فك الضغط

◆ استخدم برنامج لفك الضغط واستخراج ملف نظام التشغيل

◆ انصح باستخدام برنامج 7-zip

• تستطيع ان تجده على الرابط <https://www.7-zip.org/>

RELEASE NOTES

SOURCE CODE

Select Image To Download

Version: 2.5.0

Architecture: AMD64 (64-bit) ?

Installer: DVD Image (ISO) Installer

Mirror: New York City, USA

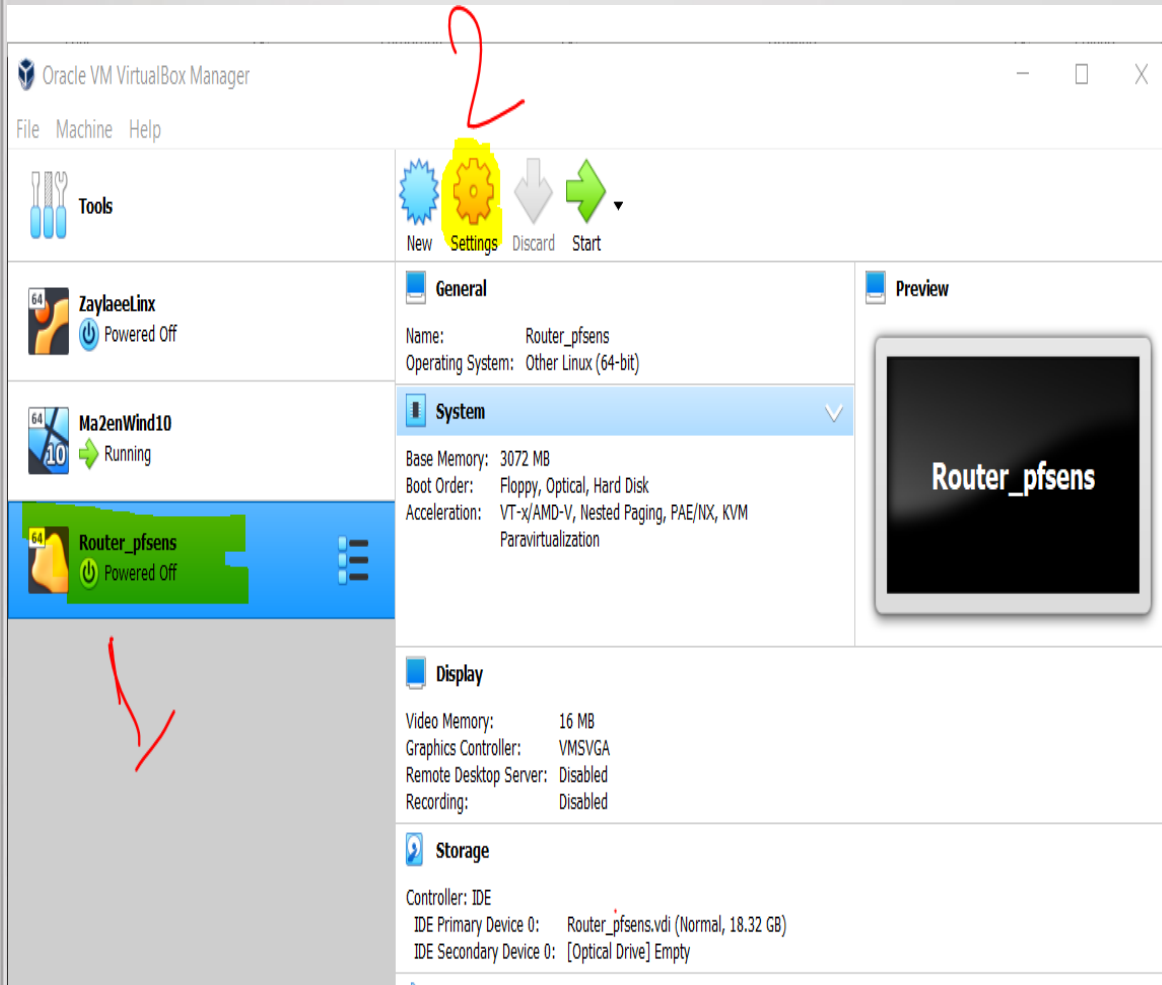
DOWNLOAD

Supported by



SHA256 Checksum for compressed (.gz) file:

0166dee163cc6902f45d720c96d881e391f80957e79e2dcbec55476716386e8c



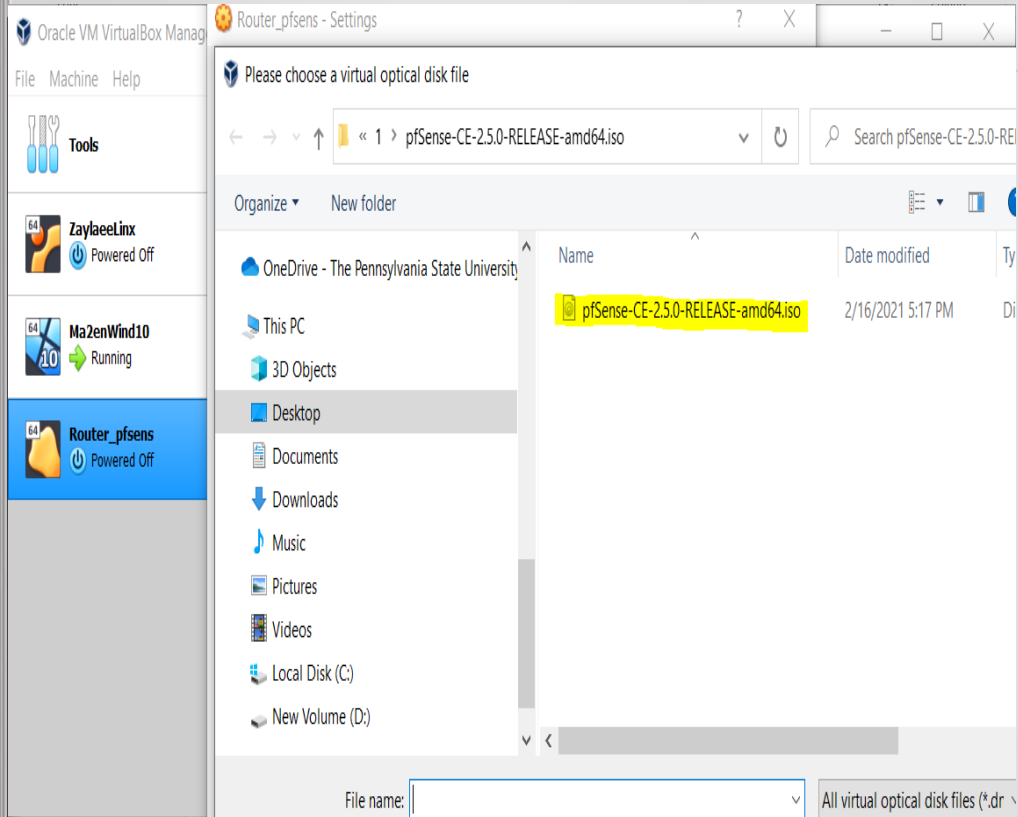
تنصيب Router

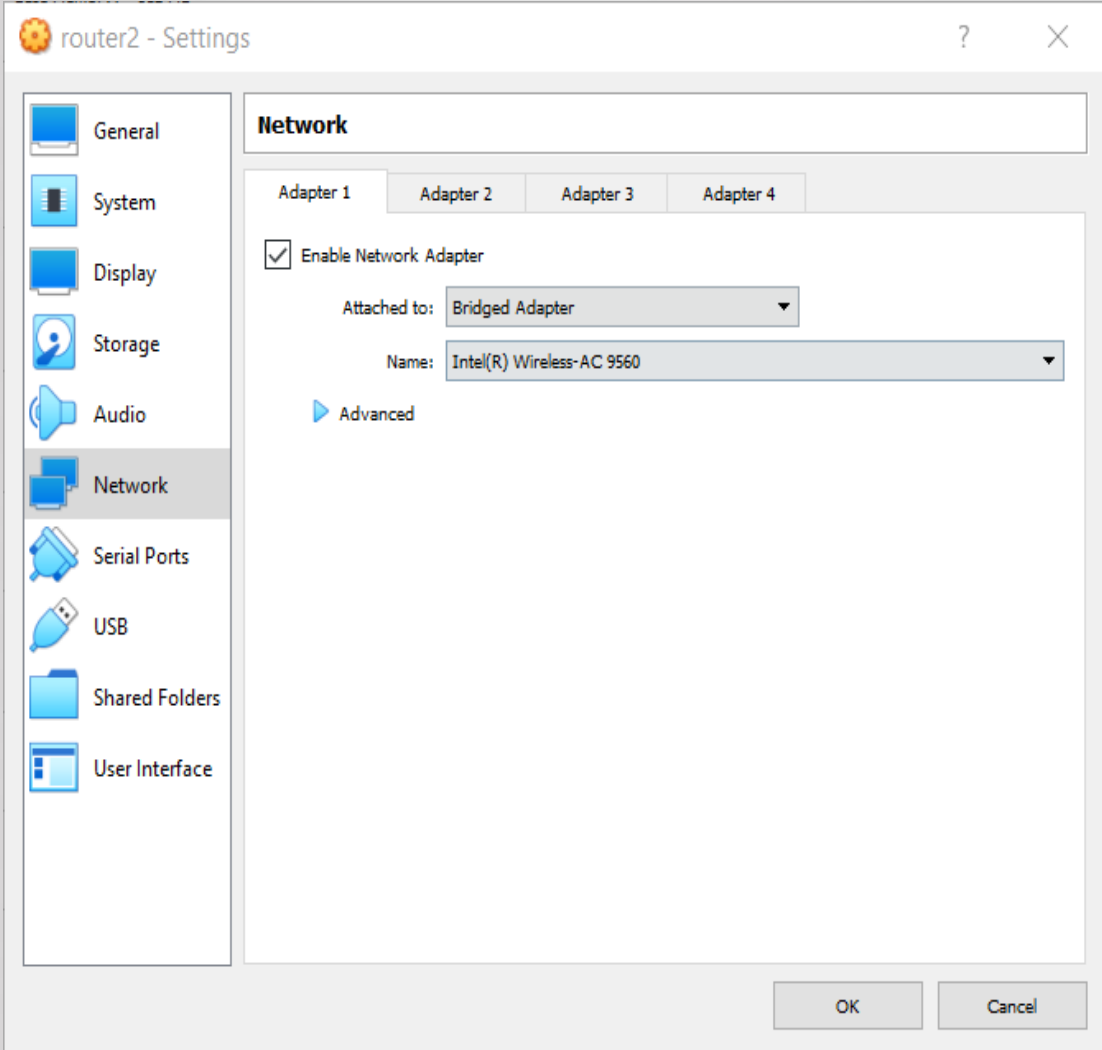
نقوم الان بتغير الاعدادات وتحميل برنامج التشغيل على CD ليتم تنصيب البرنامج.



تصيب Router

تحميل البرنامج على CD كما في المحاضرة السابقة





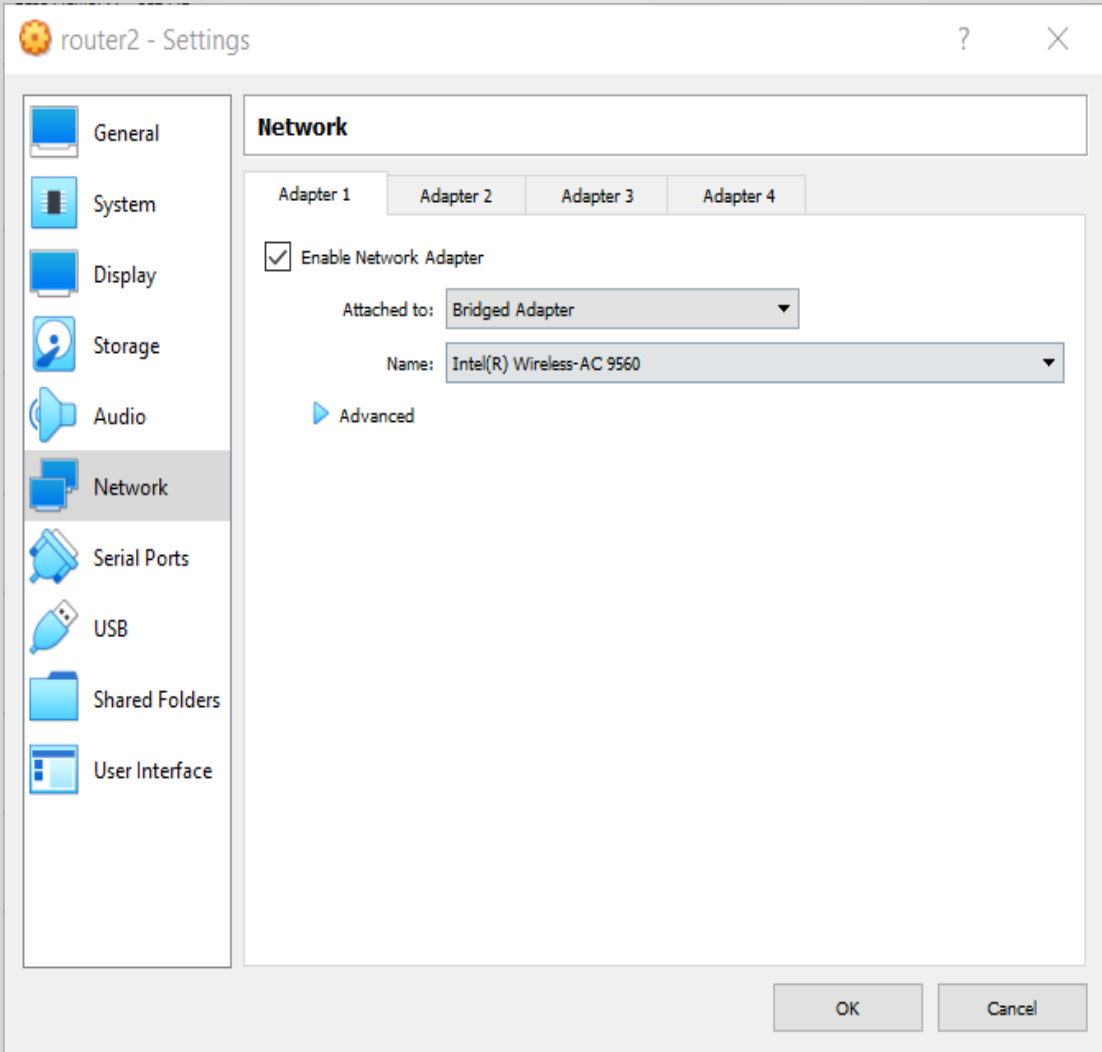
تصيب Router

نقوم بإعداد الشبكة في الجهاز. ◆

من Setting نختار Network ◆

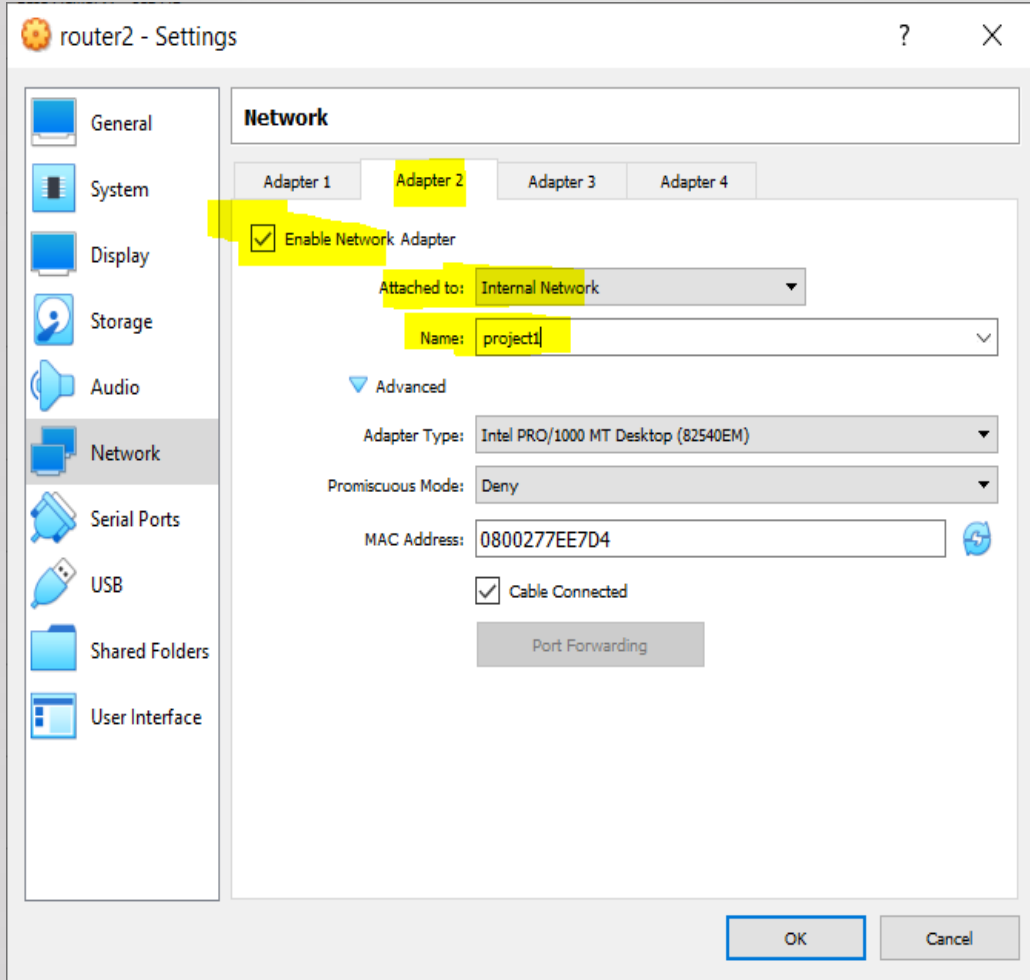
سوف يكون هناك شبكتين: شبكة داخلية
وشبكة خارجية متصلة بالإنترنت. ◆

لذا نحتاج الى كرتين شبكة (Two Adapters)
(◆



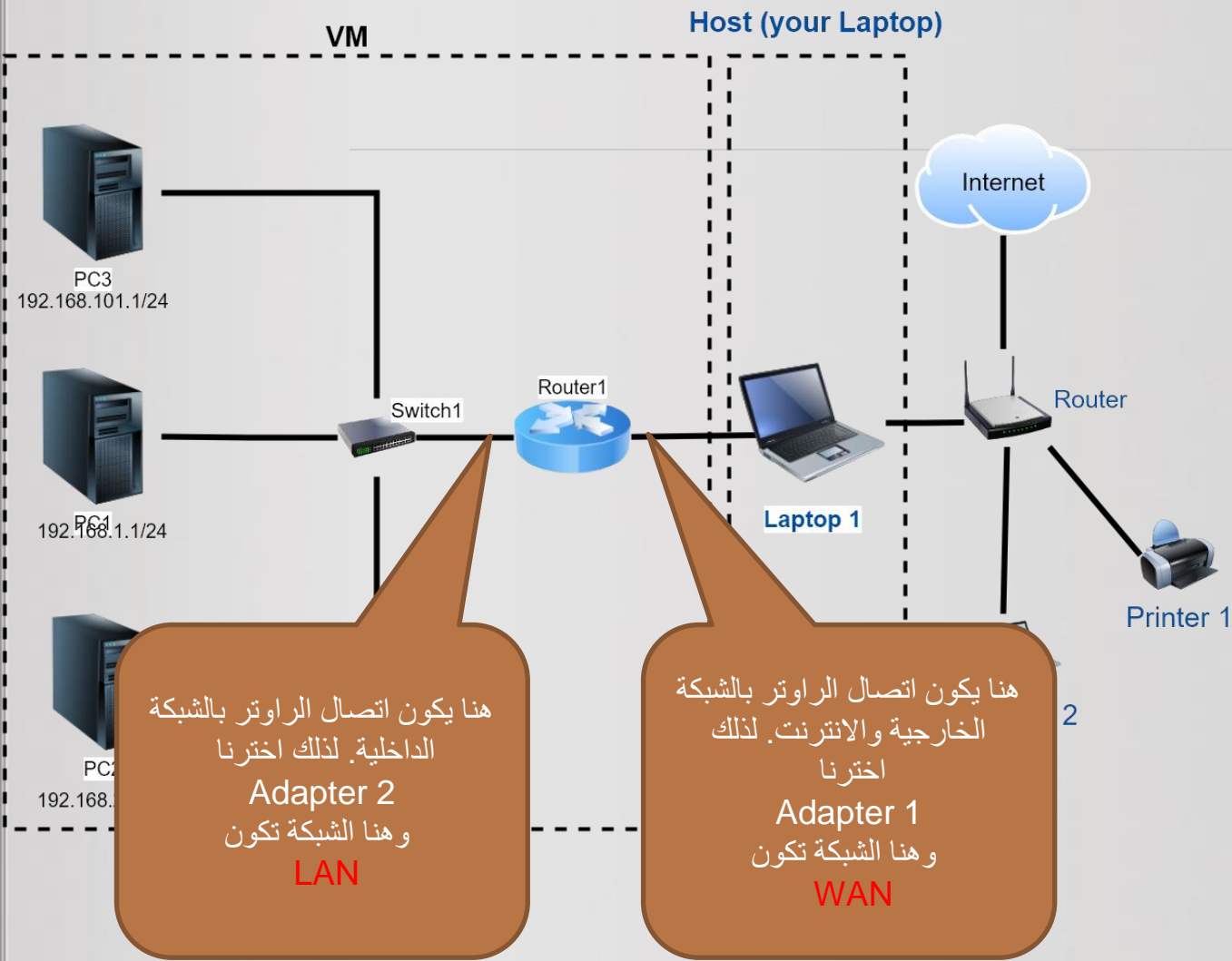
تصيب Router

- ◆ نقوم بإعداد الشبكة في الجهاز.
- ◆ من Setting نختار Network
- ◆ سوف يكون هناك شبكتين: شبكة داخلية وشبكة خارجية متصلة بالإنترنت.
- ◆ شبكة خارجية **WAN** و شبكة داخلية **LAN**
- ◆ لذا نحتاج الى كرتين شبكة (Two Adapters)
- ◆ للشبكة الخارجية نختار Adapter 1 ونقوم باختيار Bridged Adapter



تصيب Router

- ◆ لشبكة الداخلية نختار Adapter 2
- ◆ نفعّل ال Adapter من خلال كما في الصورة
- ◆ نختار Internal Network
- ◆ نسمي الشبكة الداخلية **Project1** او أي اسم.
- ◆ من المهم ان تحفظ هذا الاسم جيدا عندما تضيف جهاز جديد الى الشبكة.



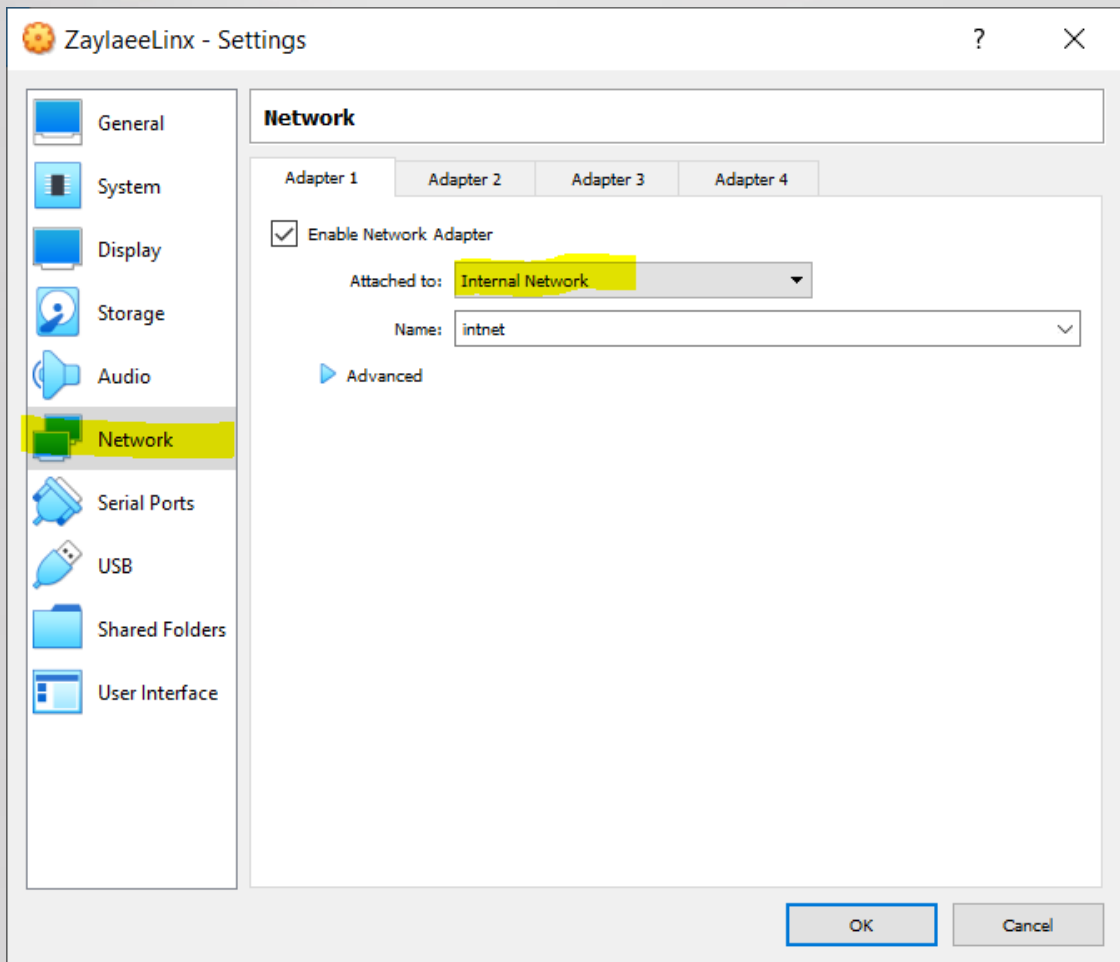
تصيب Router

اخترنا Bridged Adapter لشبكة
 WAN لكي يكون الراوتر
 Gateway للإنترنت والشبكات
 الأخرى

في شرائح العرض التالية شرح مهم
 لفهم خيارات نوع Adapter
 المستخدم في VirtualBox

شرح أنواع الشبكة وأعداداتها في

VirtualBox



انواع الشبكة

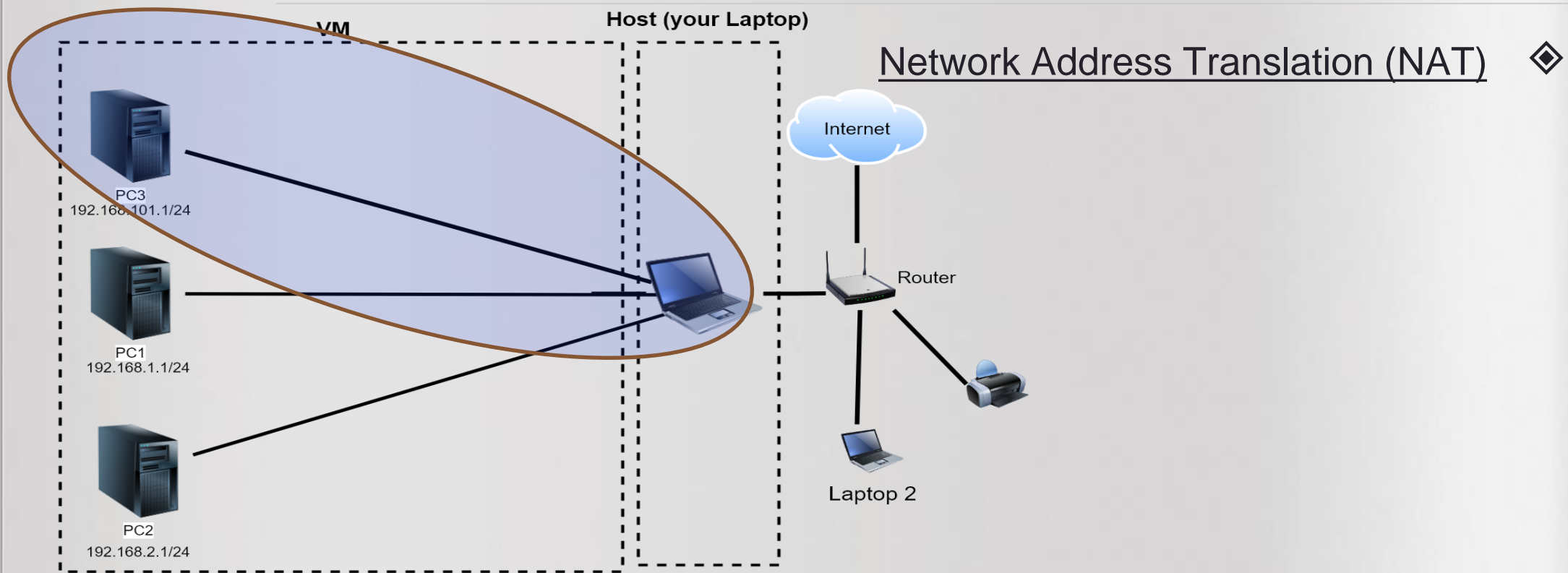
هناك ثمانية خيارات لتوصيل الجهاز الى الانترنت او الأجهزة الأخرى:

- Not attached ■
- NAT ■
- NAT Network ■
- Bridged Adapter** ■
- Internal Network** ■
- Host-only Adapter ■
- Generic driver ■
- Cloud Network ■

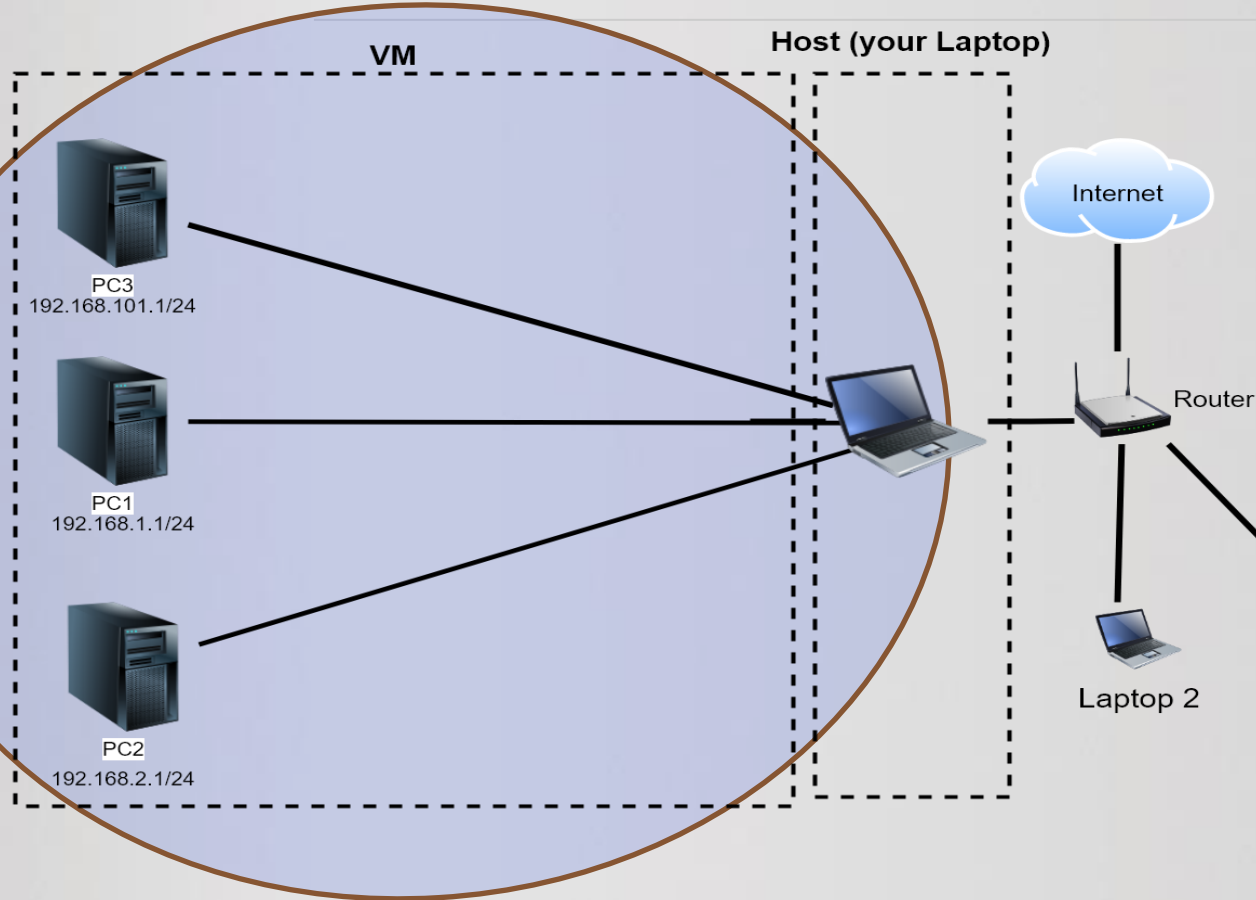
معرفة المزيد عنها ينصح بقراءة

<https://www.virtualbox.org/manual/ch06.html>

NAT



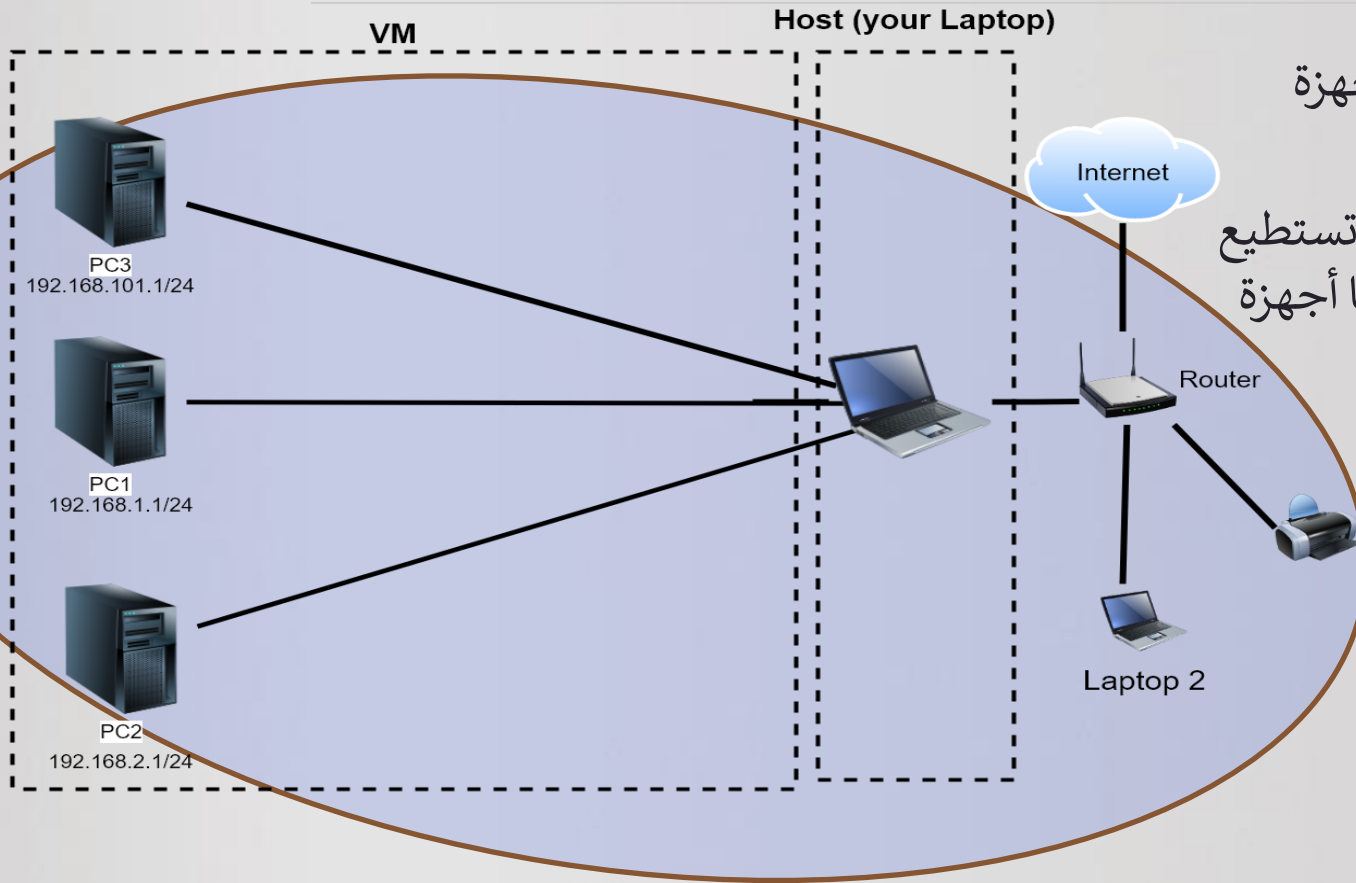
NAT Network



مشابهة ل NAT

- الفرق انها اكبر وتظم اجهزة اكثر تستطيع رؤية بعضها والتواصل مع بعضها البعض.
- تستطيع جميعها ان تدخل الى الانترنت عن طريق المضيف.
- المضيف يعمل كراوتر تقريبا.
- اللابتوب الثاني لا يستطيع ان يتواصل مع الأجهزة الافتراضية مباشرة

Bridged Adapter

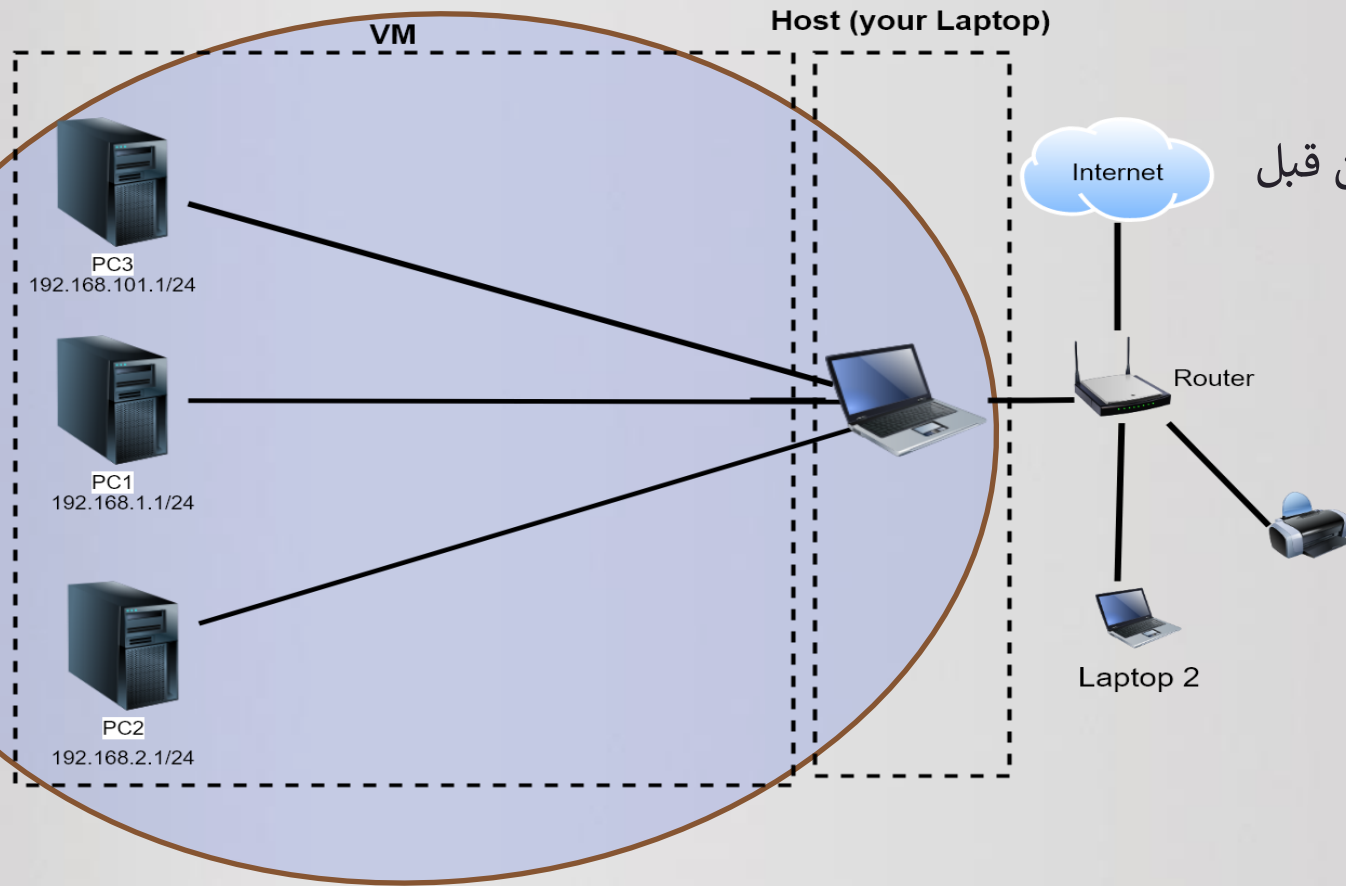


تتعامل مع الأجهزة الافتراضية كأنها أجهزة حقيقة تشاهد من قبل الراوتر

كل الأجهزة المتصلة بالراوتر الحقيقي تستطيع ان تتصل مع الأجهزة الافتراضية وكأنها أجهزة حقيقة.

لها عناوين معطاه مباشرة من الراوتر

Host-only Adapter

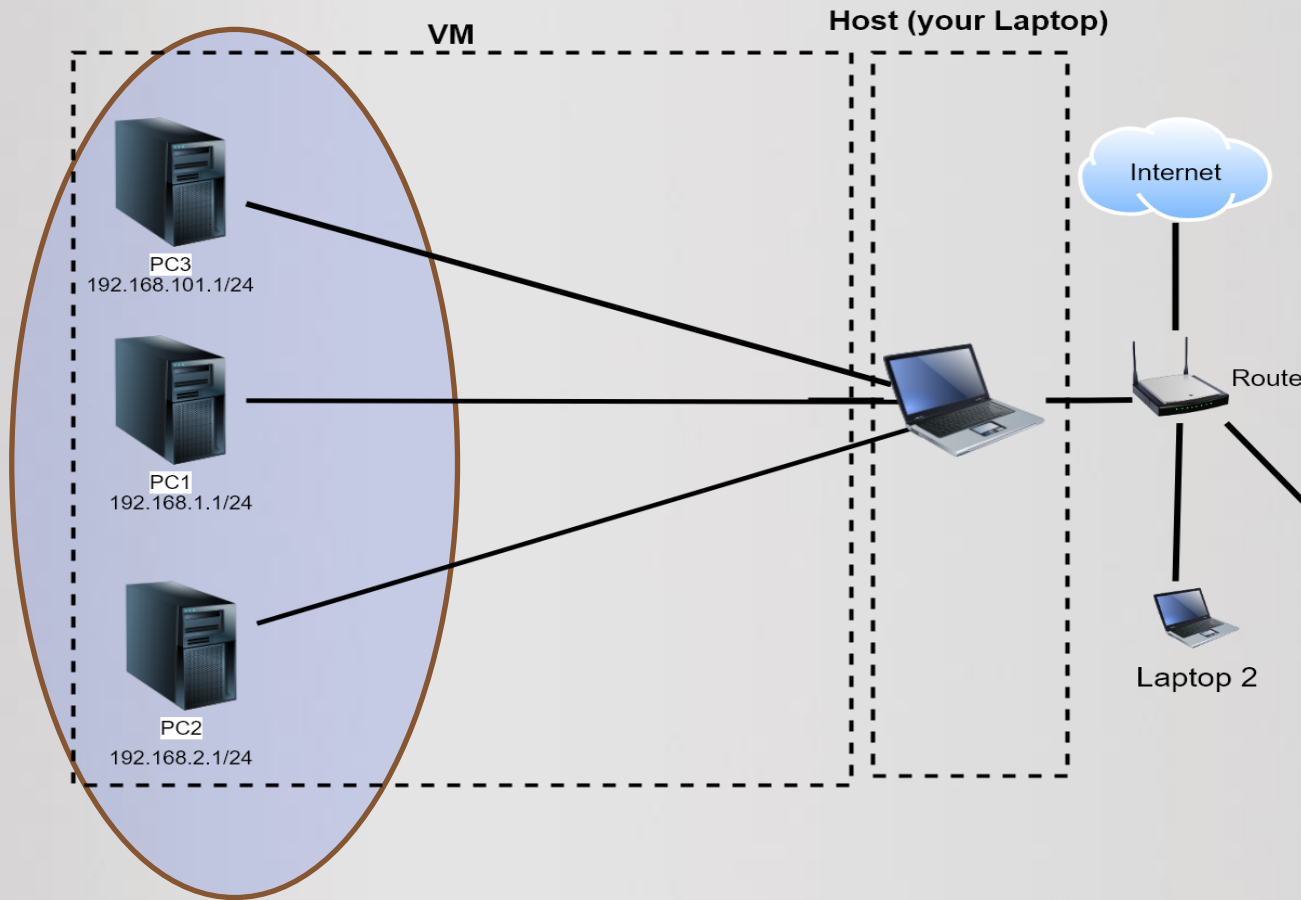


يشله كثيرا NAT Network

الفرق انه الأجهزة الافتراضية لا ترى من قبل الحقيقية الأخرى.

لا تتعامل مع أي جهاز حقيقي اخر غير المضيف

Internal Network



◆ هذا الخيار الوحيد الذي لا يستطيع ان يدخل الى الانترنت.

◆ تستطيع الأجهزة الافتراضية التواصل مع بعضها البعض

◆ تستطيع الأجهزة الافتراضية الحصول على عنوان ثابت Static IP

◆ احد هذه الأجهزة يمكن ان يعمل على DHCP

• يعتمد على بروتوكول Dynamic Host Configuration Protocol or DHCP

◆ أيضا لا تستطيع الأجهزة الافتراضية التواصل مع المضيف

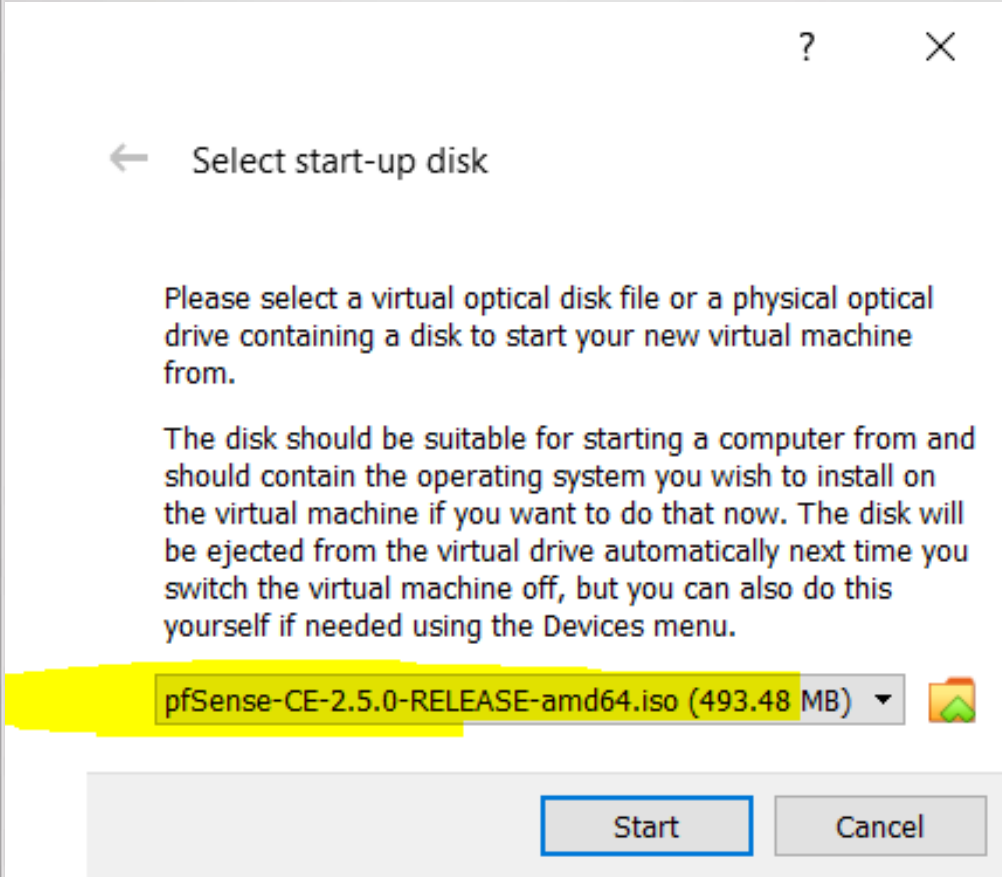
نعوم الله لكم ترحيب

Router

تتصيب Router

نغلق نافذة الاعدادات ونبدأ بتشغيل Router لتنصيب برنامج التشغيل

من المهم اختيار السيدي الذي تريده ان يشتغل كما في الصورة



تنصيب Router

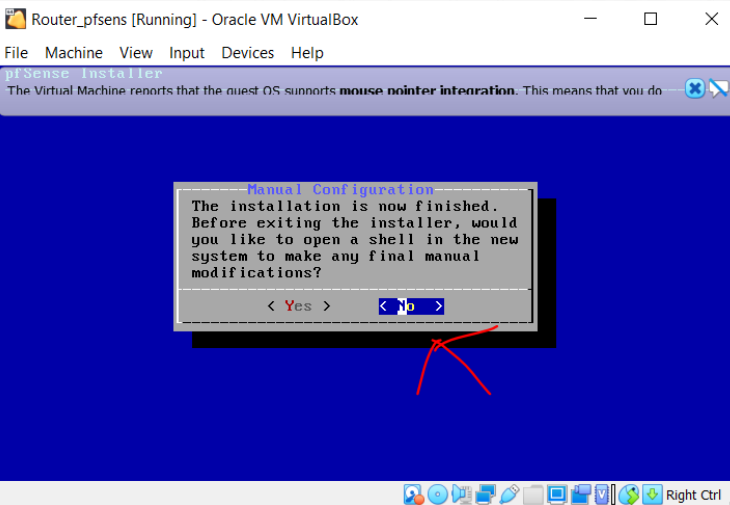
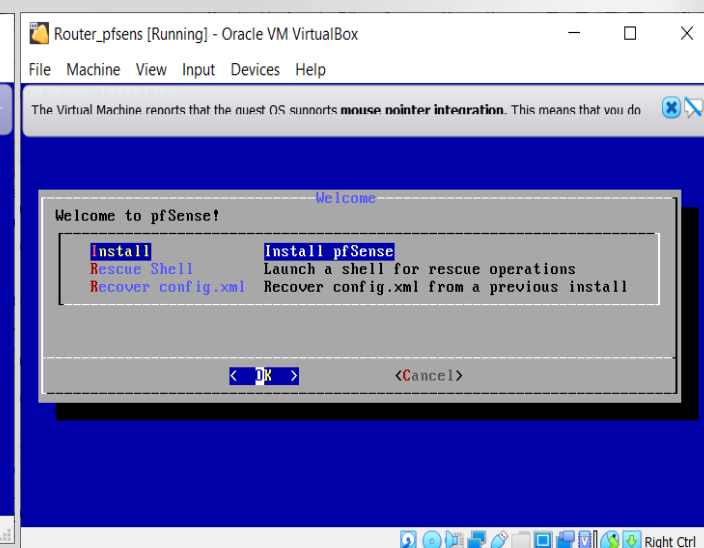
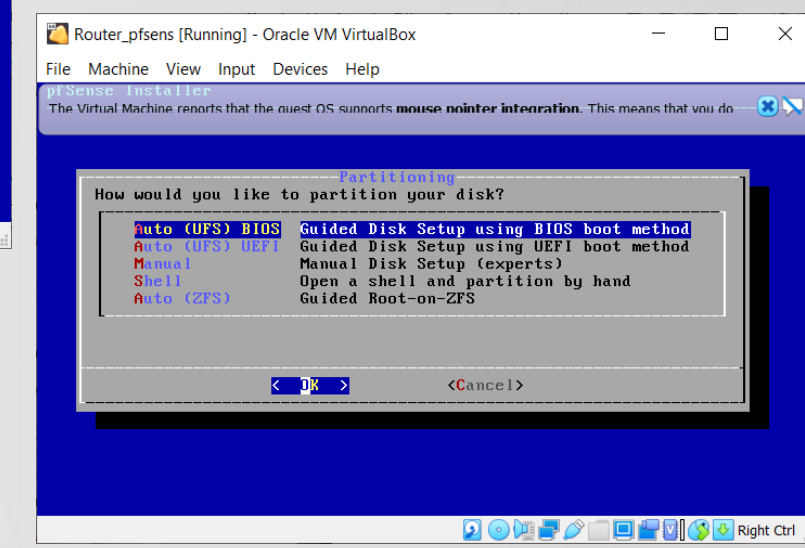
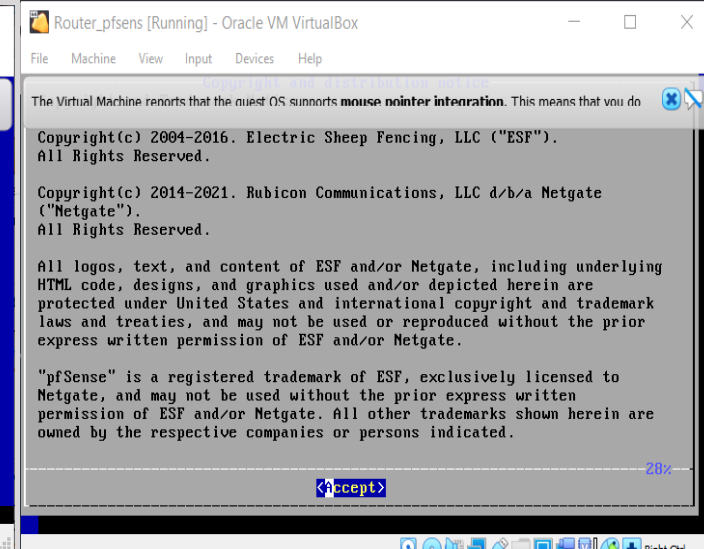
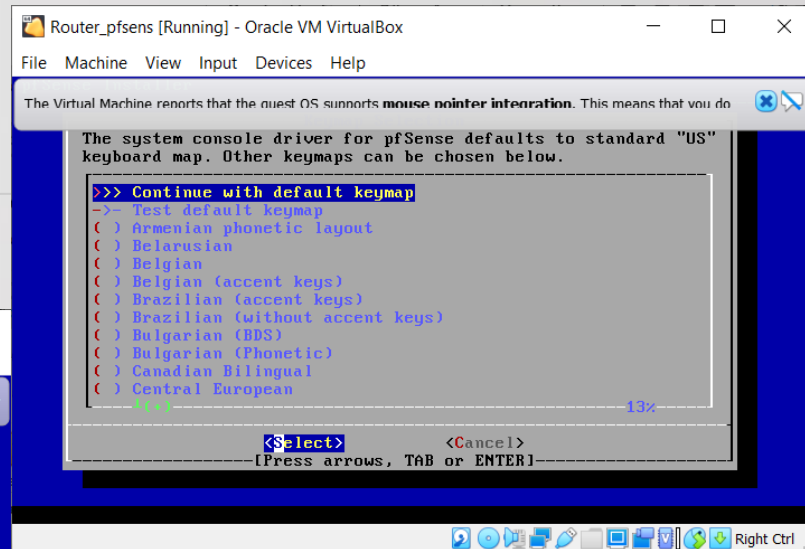
```
Router_pfsens [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
Setting hostid: 0x20c19cba.
The Virtual Machine reports that the guest OS supports mouse pointer integration. This means that you do
Generating host.conf.
eval: cannot create /etc/host.conf: Read-only file system
eval: cannot create /etc/host.conf: Read-only file system
eval: cannot create /etc/host.conf: Read-only file system
eval: cannot create /etc/hostid: Read-only file system
/etc/rc: WARNING: could not store hostuuid in /etc/hostid.
Mounting local filesystems:
mtree: /etc/mtree/BSD.sendmail.dist: No such file or directory
ELF ldconfig path: /lib /usr/lib /usr/lib/compat
random: unblocking device.
32-bit compatibility ldconfig path:
/etc/rc: WARNING: $hostname is not set -- see rc.conf(5).
Setting up harvesting: PURE_RDRAND,[UMA],[FS_ATIME],SWI, INTERRUPT,NET_NG,NET_ETH
ER,NET_TUN,MOUSE,KEYBOARD,ATTACH,CACHED
Feeding entropy: dd: /entropy: Read-only file system
dd: /boot/entropy: Read-only file system
.
Autoloading module: intpm.ko
intsmb0: <Intel PIIX4 SMBUS Interface> irq 23 at device 7.0 on pci0
intsmb0: intr IRQ 9 enabled revision 0
smbus0: <System Management Bus> on intsmb0
lo0: link state changed to UP
```

سوف يبدأ بتنصيب نظام التشغيل على الجهاز المعد
ك router

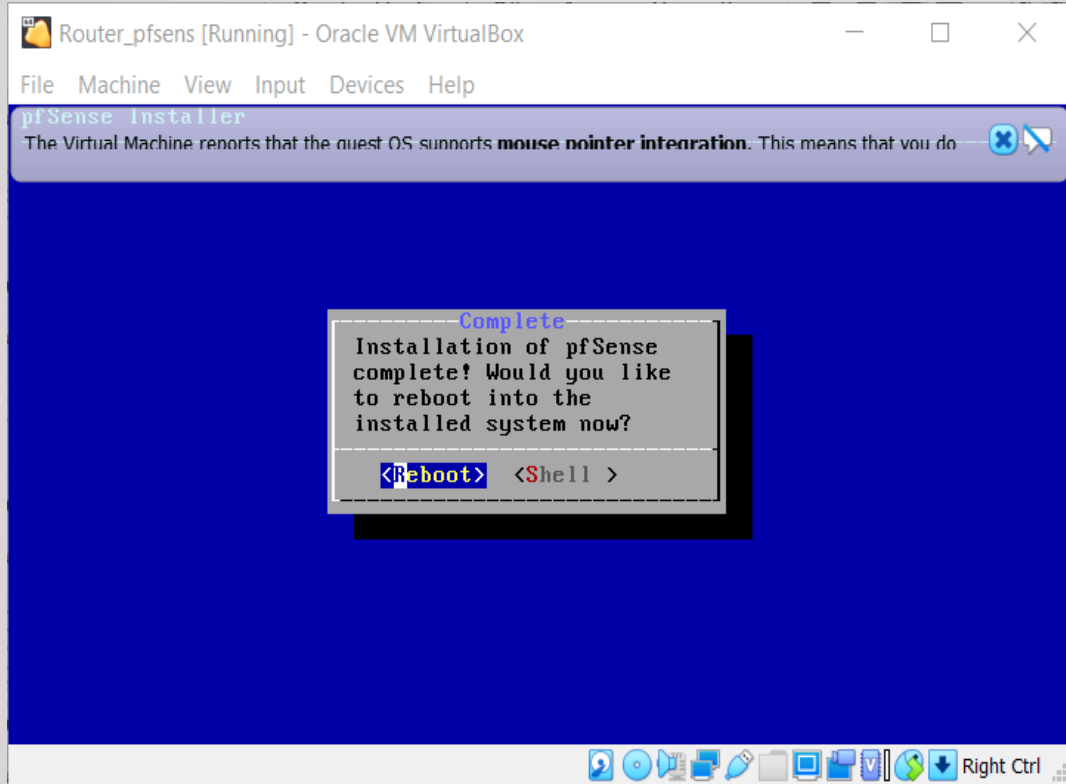
في الخطوات التالية نترك كل الخيارات كما هي ونتبع
الصور

اذا لم يفهم أي خيار اخترنا او كان تريد معرفة فائدة
الاختيارات الأخرى ارجو السؤال خلال المحاضرة او
ارسال ايميل بذلك.

تصیب Router



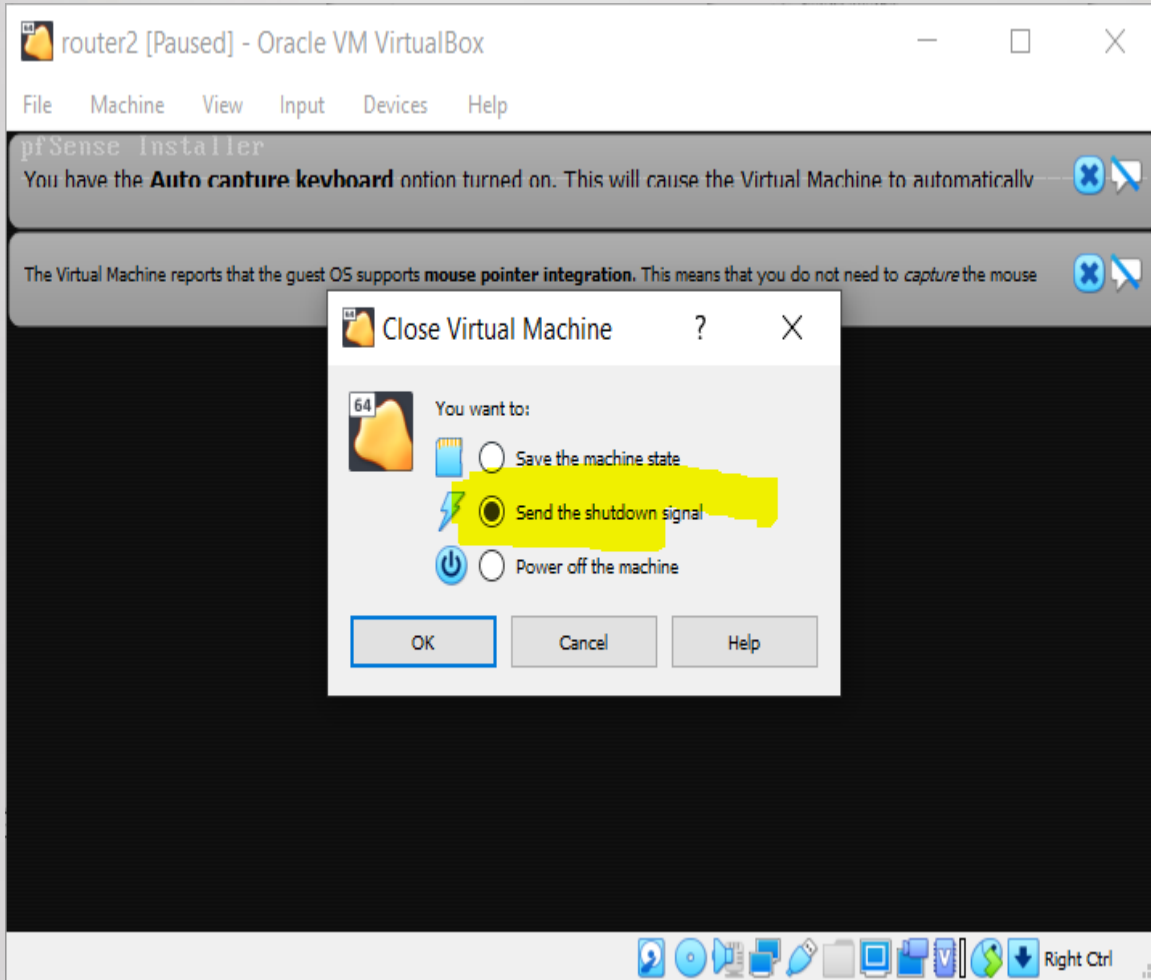
تصيب Router



عندما تصل الى هذا الخيار من المهم ان تخرج CD من الجهاز

لأنه سوف يقوم بالتشغيل من القرص مرة ثانية ويقوم بالتحميل

لا نختار Reboot وانما نقفل النافذة. وعند اقفالها سوف يعطي ثلاث خيارات كما في الشرائح التالية:



تصيب Router

نختار الخيار الثاني Send the shutdown signal

ذلك سوف يعطي امر بان يطفى الجهاز بطريقة صحيحة.

ننتظر حتى ينطفى الجهاز ومن ثم نذهب ل Settings

The screenshot shows the 'router2 - Settings' window with the 'System' tab selected. The 'Motherboard' sub-tab is active. The 'Base Memory' slider is set to 512 MB. The 'Boot Order' list is highlighted, showing 'Floppy' and 'Optical' as options. The 'Chipset' is set to 'PIIX3' and the 'Pointing Device' is 'USB Tablet'. The 'Extended Features' section has 'Enable I/O APIC' and 'Hardware Clock in UTC Time' checked, while 'Enable EFI (special OSes only)' is unchecked. The 'OK' and 'Cancel' buttons are visible at the bottom.

تنصيب Router

من Setting للجهاز نختار System

ثم نزيل اختيار Floppy و Optical
ومن ثم نضغط موافق

بإمكانك أيضا اختيار Storage ثم تختار
CD وتضغط ماوس ايمن ومن ثلم
Remove Attachment

الان نحن جاهزون لتشغيل الراوتر

```
router2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
Starting syslog...done.
The Virtual Machine reports that the guest OS supports mouse pointer integration. This means that you do
pfSense 2.5.0-RELEASE amd64 Tue Feb 16 08:56:29 EST 2021
Bootup complete
FreeBSD/amd64 (pfSense.home.arpa) (ttyv0)
VirtualBox Virtual Machine - Netgate Device ID: c642e4dcfcf9fc792c5d
*** Welcome to pfSense 2.5.0-RELEASE (amd64) on pfSense ***

WAN (wan)      -> em0      -> v4/DHCP4: 192.168.0.185/24
LAN (lan)      -> em1      -> v4: 192.168.1.1/24

0) Logout (SSH only)          9) pfTop
1) Assign Interfaces          10) Filter Logs
2) Set interface(s) IP address 11) Restart webConfigurator
3) Reset webConfigurator password 12) PHP shell + pfSense tools
4) Reset to factory defaults    13) Update from console
5) Reboot system              14) Enable Secure Shell (sshd)
6) Halt system                15) Restore recent configuration
7) Ping host                  16) Restart PHP-FPM
8) Shell

Enter an option: |
```

تصيب Router

نبدأ الآن بعمل الاعدادات Configuration

نختار رقم 2 وذلك بكتابة 2 وذلك للدخول لإعدادات Interface للشبكة

تذكر اننا اخترا اثنين Adapter

واحد ل WAN والأخر LAN

نبدأ بإعدادات WAN

```
router2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
*** Welcome to pfSense 2.5.0-RELEASE (amd64) on pfSense ***
The Virtual Machine reports that the guest OS supports mouse pointer integration. This means that you do
WAN (wan) -> em0 -> v4/DHCP4: 192.168.0.185/24
LAN (lan) -> em1 -> v4: 192.168.1.1/24

0) Logout (SSH only)          9) pfTop
1) Assign Interfaces          10) Filter Logs
2) Set interface(s) IP address 11) Restart webConfigurator
3) Reset webConfigurator password 12) PHP shell + pfSense tools
4) Reset to factory defaults  13) Update from console
5) Reboot system              14) Enable Secure Shell (sshd)
6) Halt system                15) Restore recent configuration
7) Ping host                  16) Restart PHP-FPM
8) Shell

Enter an option: 2

Available interfaces:

1 - WAN (em0 - dhcp, dhcp6)
2 - LAN (em1 - static)

Enter the number of the interface you wish to configure: 1
Configure IPv4 address WAN interface via DHCP? (y/n) y
```

إعدادات WAN للراوتر

كما في الصورة عند السؤال عن

Enter the number of interface you wish to configure

نكتب 1 لاختيار WAN

وعند السؤال عن

IPv4 address WAN interface via DHCP

نختار y وذلك بسبب

هنا جعلنا الراوتر يأخذ IP من الراوتر الأساسي للشبكة الخارجية.

في المحاضرة اشرت بأننا يمكن ان نجعل الراوتر يأخذ

Static IP ولكن هذا الخيار لن يساعدنا في الدخول

الانترنت لعدة أسباب من أهمها ان الراوترات الموجودة

في البيوت تستخدم Dynamic

سؤال سوف يكون في الواجب وهو ما فائدة DHCP؟؟

إعدادات WAN للراوتر

- ◆ نكمل الاعدادات كما في الصورة
- ◆ وفي الشرائح القادمة شرح إعدادات LAN

```
router2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

The Virtual Machine reports that the guest OS supports mouse pointer integration. This means that you do

1 - WAN (em0 - dhcp, dhcp6)
2 - LAN (em1 - static)

Enter the number of the interface you wish to configure: 1
Configure IPv4 address WAN interface via DHCP? (y/n) y
Configure IPv6 address WAN interface via DHCP6? (y/n) n
Enter the new WAN IPv6 address. Press <ENTER> for none: 
>
Do you want to revert to HTTP as the webConfigurator protocol? (y/n) n
Please wait while the changes are saved to WAN...
Reloading filter...
Reloading routing configuration...
DHCPD...

The IPv4 WAN address has been set to dhcp
Press <ENTER> to continue.
```



```
router2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
4) Reset to factory defaults 13) Update from console
The Virtual Machine reports that the guest OS supports mouse pointer integration. This means that you do
6) Halt system 15) Restore recent configuration
7) Ping host 16) Restart PHP-FPM
8) Shell

Enter an option: 2

Available interfaces:

1 - WAN (em0 - dhcp)
2 - LAN (em1 - static)

Enter the number of the interface you wish to configure: 2

Enter the new LAN IPv4 address. Press <ENTER> for none:
> 10.0.0.1

Subnet masks are entered as bit counts (as in CIDR notation) in pfSense.
e.g. 255.255.255.0 = 24
     255.255.0.0 = 16
     255.0.0.0 = 8

Enter the new LAN IPv4 subnet bit count (1 to 31):
>
```

إعدادات LAN للراوتر

- ◆ كما في الصورة
- ◆ ونختار IP address كما تريد.
- ◆ في هذه الحالة اخترت 10.0.0.1
- ◆ من المهم حفظ هذا العنوان لكي يتم الدخول على الراوتر فيما بعد

```
router2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
4) Reset to factory defaults 13) Update from console
The Virtual Machine reports that the guest OS supports mouse pointer integration. This means that you do
6) Halt system 15) Restore recent configuration
7) Ping host 16) Restart PHP-FPM
8) Shell

Enter an option: 2

Available interfaces:

1 - WAN (em0 - dhcp)
2 - LAN (em1 - static)

Enter the number of the interface you wish to configure: 2

Enter the new LAN IPv4 address. Press <ENTER> for none:
> 10.0.0.1

Subnet masks are entered as bit counts (as in CIDR notation) in pfSense.
e.g. 255.255.255.0 = 24
     255.255.0.0 = 16
     255.0.0.0 = 8

Enter the new LAN IPv4 subnet bit count (1 to 31):
>
```

إعدادات LAN للراوتر

عند السؤال عن DHCP نختار y نعم. في المشاريع القادمة سوف نختار n

ولكن يجب ان نحدد سلة يمكن من الأجهزة المتصلة بالشبكة Project1 الحصول على IP

لذلك وكما في الشريحة التالية بعد كتابة y سوف يسأل عن النطاق

إعدادات LAN للراوتر

◆ هذه الخيارات سوف يتم شرحها في المحاضرة القادمة. فمن المهم الحضور ليتم استيعاب ذلك.

```
router2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

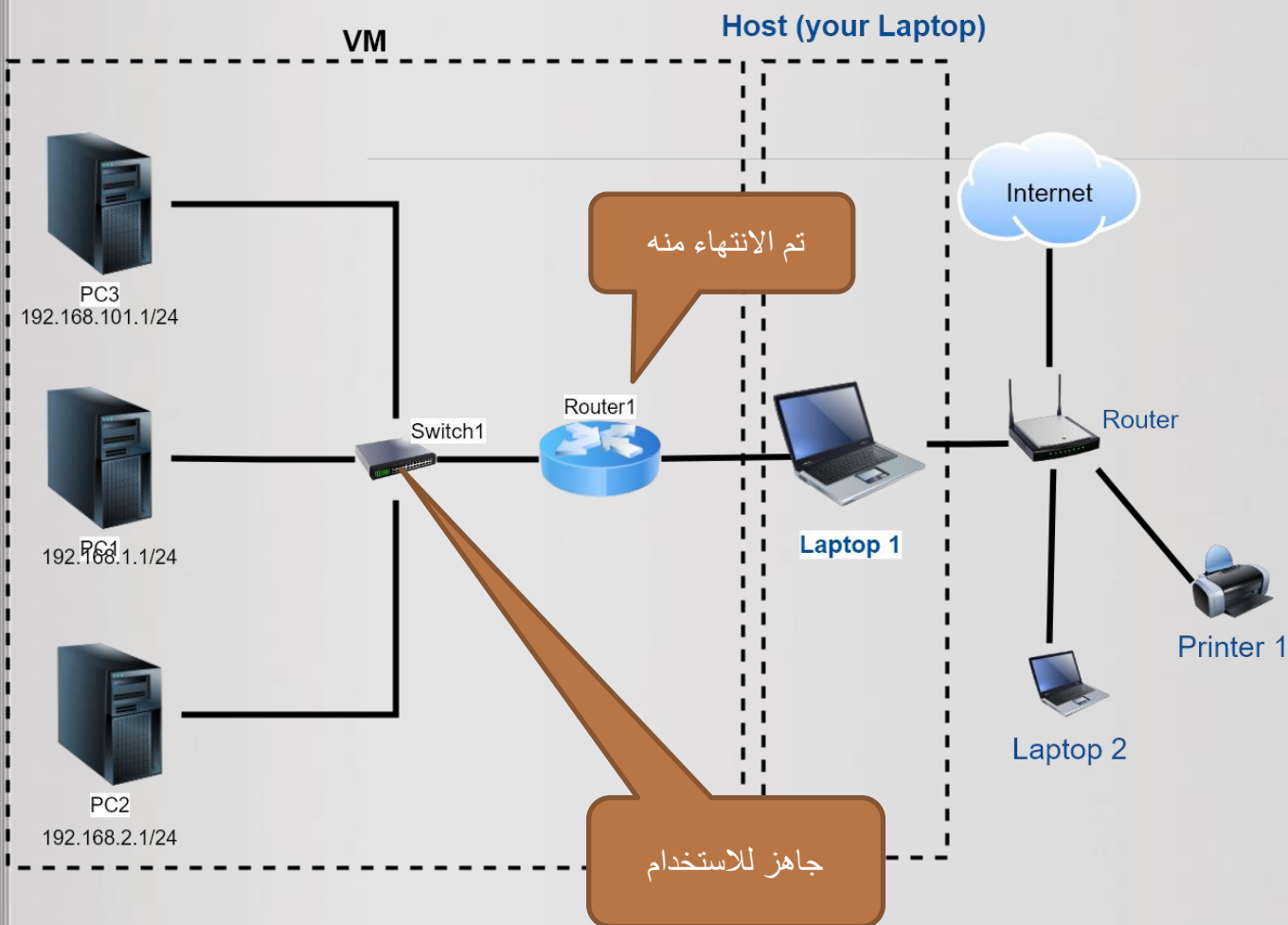
The Virtual Machine reports that the guest OS supports mouse pointer integration. This means that you do
or a LAN, press <ENTER> for none:
>
Enter the new LAN IPv6 address. Press <ENTER> for none:
>
Do you want to enable the DHCP server on LAN? (y/n) y
Enter the start address of the IPv4 client address range: 10.0.0.2
Enter the end address of the IPv4 client address range: 10.0.0.12
Disabling IPv6 DHCPD...
Do you want to revert to HTTP as the webConfigurator protocol? (y/n) n

Please wait while the changes are saved to LAN...
Reloading filter...
Reloading routing configuration...
DHCPD...

The IPv4 LAN address has been set to 10.0.0.1/24
You can now access the webConfigurator by opening the following URL in your web
browser:
    https://10.0.0.1/

Press <ENTER> to continue.
```

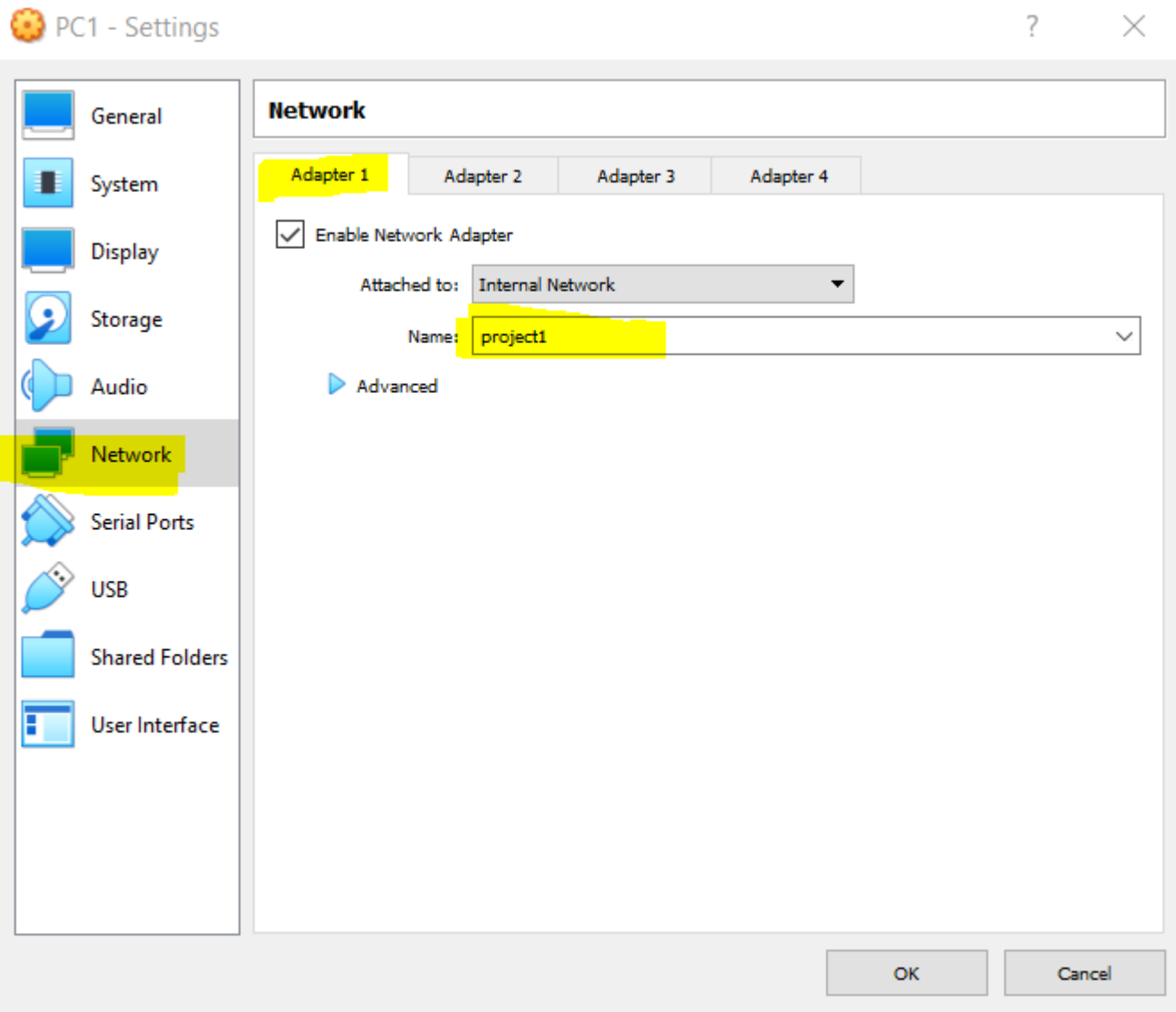
اعداد الشبكة



تم الانتهاء من تنصيب Router

بما اننا نستخدم Internal Network Switch جاهز الان في الشبكة

نوصل الأجهزة Router و Switch



توصيل الأجهزة بالشبكة

- اسم الشبكة الذي اخترناه هو project1
- لكل جهاز ومن الاعدادات نذهب الى Network Internal Network
- نختار project1

في المحاضرة القادمة

- ◆ مناقشة المشروع مع كل طالب
- ◆ نستخدم احد الأجهزة للتحكم في الراوتر ومعرفة خصائصه
- ◆ نشرح برامج التشغيل الأخ لل Routers

ارجو متابعة الفيديو المصور لطريقة عمل المشروع

الله