

121 شبكات

التحويل والتوجيه

م . سمر سعيد الهواري



نبذة عن المقرر

اعداد الشبكات الصغيرة والمتوسطة
من خلال التعرف على مبادئ
التحويل والتوجيه واهم البرتوكولات
والتعرف على شبكات Vlans



الأهداف العامة والتفصيلية من المقرر

- اكتساب المهارة الأساسية لتكوين الشبكات الصغيرة والمتوسطة.
- معرفة مفاهيم التحويل الأساسية
- المكونات المطلوبة لعمل شبكة
- مفاهيم التوجيه الأساسية
- بروتوكولات التوجيه
- الاتصال على أجهزة المحولات
- انشاء الشبكات المحلية Vlan
- تثبيت بروتوكول OSPF
- تأمين المنافذ الشبكية
- استخدام البرتوكولات الأمنة

المحاضرة الأولى

مراجعة

01

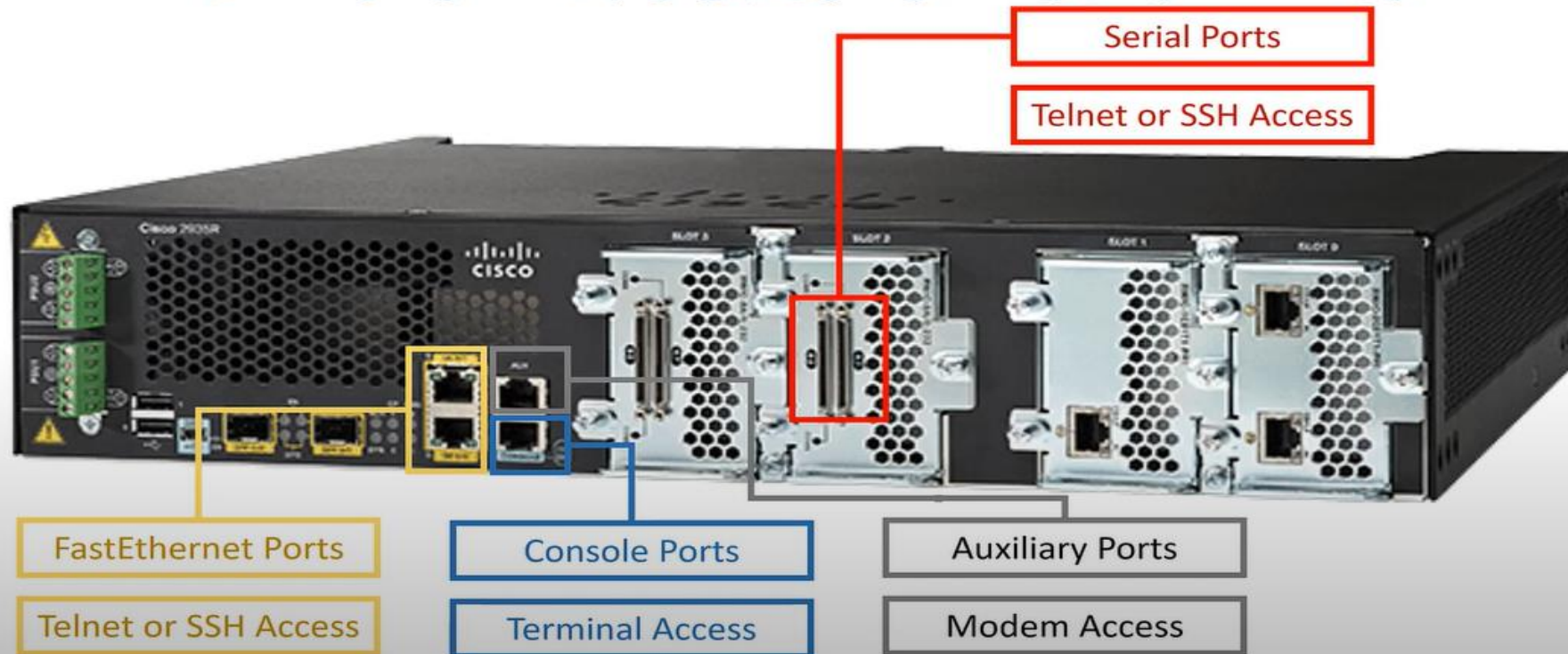
2023



محتويات المحاضرة

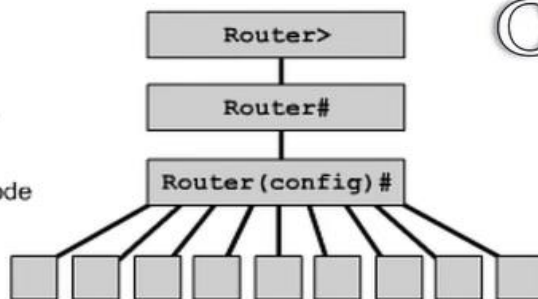
الوصول إلى الموجه Router

الطرق الأكثر شيوعاً للوصول إلى واجهة الأوامر النصية CLI



مستويات الأوضاع وأوامرها في Cisco IOS

- User EXEC mode
- Privileged EXEC mode
- Global configuration mode
- Specific configuration modes



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router (config-if)#
Subinterface	Router (config-subif)#
Controller	Router (config-controller)#
Map-list	Router (config-map-list)#
Map-class	Router (config-map-class)#
Line	Router (config-line)#
Router	Router (config-router)#
IPX-router	Router (config-ipx-router)#
Route-map	Router (config-route-map)#

User EXEC Command-Router>
ping
show (limited)
enable
etc.

Privileged EXEC Commands-Router#
all User EXEC commands
debug commands
reload
configure
etc.

Global Configuration Commands-Router (config) #
hostname
enable secret
ip route

interface ethernet
serial
dsl
etc.

Interface Commands-Router (config-if) #
ip address
ipv6 address
encapsulation
shutdown/no shutdown
etc.

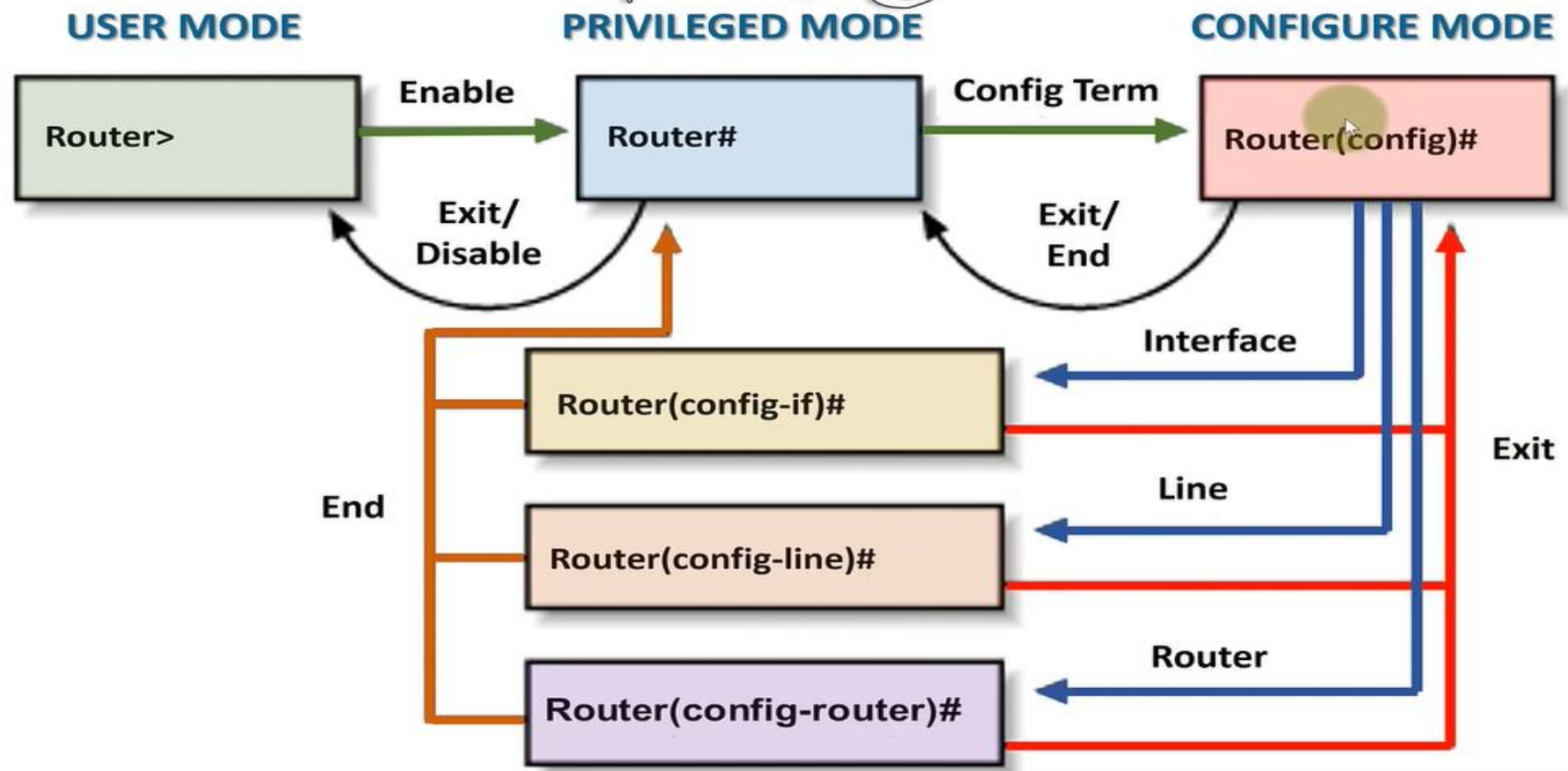
router rip
ospf
eigrp
etc.

Routing Engine Commands-Router (config-router) #
network
version
auto summary
etc.

line vty
console
etc.

Line Commands-Router (config-line) #
password
login
modem commands
etc.

التنقل بين الأوضاع في نظام Cisco IOS



```
Switch#cl?  
clear clock  
  
Switch#clock set ?  
hh:mm:ss Current Time  
  
Switch#clock set 19:50:00 ?  
<1-31> Day of the month  
MONTH Month of the year  
  
Switch#clock set 19:50:00 25 June 2012  
Switch#
```

Command options - display a list of commands or keywords that start with the characters cl

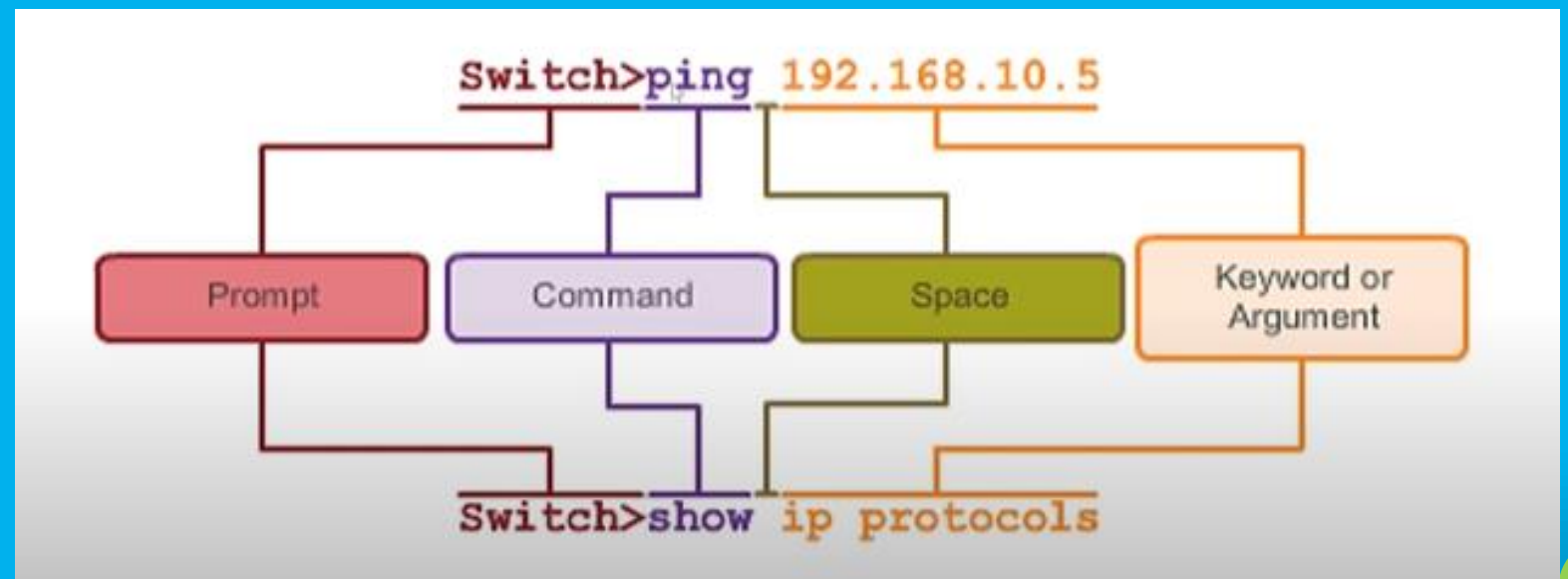
Command explanation - the IOS displays what command arguments or variables can be next, and provides an explanation of each

Command explanation with more than one argument or variable option

بعض اختصارات المفاتيح

- Tab
- Ctrl+z
- Down
- Up
- CTRL+c

بناء جملة الاوامر



رسائل الاخطاء

```
Switch#>clock set
% Incomplete command.
Switch#clock set 19:50:00
% Incomplete command.
```

الامر غير كامل

```
Switch#c
% Ambiguous command: 'c'
```

امر غامض وغير واضح

```
Switch#clock set 19:50:00 25 6
^
% Invalid input detected at '^'
marker.
```

توضيح اين الخطأ



تغيير أسم الراوتر

```
Router> enable
```

الانتقال من وضع المستخدم الى وضع الامتياز

```
Router# configure terminal
```

الانتقال من وضع الامتياز الى وضع التكوين

```
Router(config)# hostname R116
```

تغيير اسم المضيف الافتراضي الى اسم مختلف



تأمين نظام التشغيل بكلمة مرور

```
R116(config)# enable secret tvtc
```

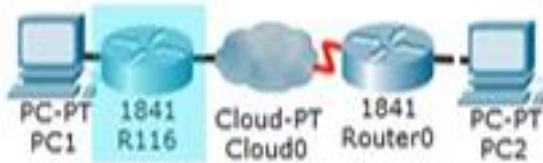
تفعيل كلمة مرور على نظام تشغيل IOS



تأمين خط الاتصال Console بكلمة مرور

```
R116(config)# line console 0
R116(config-line)# password 1234
R116(config-line)# login
R116(config-line)# exit
```

الدخول على خط اتصال console
تأمين خط console بكلمة مرور
تفعيل التامين
الخروج من console



تأمين خط الاتصال VTY بكلمة مرور

```
R116(config)# line vty 0 4
R116(config-line)# password 1234
R116(config-line)# login
R116(config-line)# exit
```

الدخول على خط الاتصال vty عن بعد الخاص بـ Telnet
تأمين خط vty بكلمة مرور
تفعيل التامين
الخروج من وضع vty



إسناد عنوان IP Address على المنفذ

```
R116(config)# interface fastEthernet 0/0
```

الدخول على منفذ لتفعيل عنوان IP Address

```
R116(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

تفعيل عنوان IP Address على الجهاز

```
R116(config-if)# no shutdown
```

تفعيل المنفذ

```
R116(config-if)# end
```

الخروج من المستوى الحالي الى مستوى الامتياز

حفظ الإعدادات

```
R116# copy running-config startup-config
```

حفظ الاعدادات

OR

```
R116# wr
```

```
R116# reload
```

اعادة تشغيل الجهاز

Basic Command-Line Interface (CLI) Commands

R116	Description
Router> ena	الانتقال من وضع المستخدم الى وضع الامتياز
Router# conf t	الانتقال من وضع الامتياز الى وضع التكوين
Router(config)# ho R116	تغيير اسم المضيف الافتراضي الى اسم مختلف
R116(config)# enable secret tvtc	تفعيل كلمة مرور على نظام تشغيل IOS
R116(config)# line con 0	الدخول على خط اتصال console
R116(config-line)# pass 1234	تأمين خط console بكلمة مرور
R116(config-line)# login	تفعيل التأمين
R116(config-line)# exit	الخروج من console
R116(config)# line vty 0 4	الدخول على خط الاتصال vty عن بعد الخاص بـ Telnet
R116(config-line)# pass 1234	تأمين خط vty بكلمة مرور
R116(config-line)# login	تفعيل التأمين
R116(config-line)# exit	الخروج من وضع vty
R116(config)# service password-encryption	تشفير كلمات المرور
R116(config)# int fa0/0	الدخول على منفذ لتفعيل عنوان IP Address
R116(config-if)# ip add 192.168.1.1 255. 255.255.0	تفعيل عنوان IP Address على الجهاز
R116(config-if)# no shut	تفعيل المنفذ
R116(config-if)# end	الخروج من المستوى الحالي الى مستوى الامتياز
R116# wr	حفظ الاعدادات
R116# reload	اعادة تشغيل الجهاز

2023

النهاية

مراجعة سريعة

مراجعته على اساسيات العملي للشبكات



أسئلة

A- فتحة لضبط اعدادات السويتش:

1. Console

2. Vty

3. Port

B- للانتقال من user mode الى

privileged mode

1. Enable

2. Conf t

3. Line vty 0 4



شكرا

121 شبكات

التحويل والتوجيه

م . سمر سعيد الهواري

المحاضرة الثانية


02

تكوين المحول الأساسي
(تشغيل السويتش)

2023



محتويات المحاضرة

- 
- تكوين المحول الأساسي (تشغيل السويتش)
 - تكوين الإعدادات الأولية على سويتش Cisco. (ضبط)
 - اعداد منافذ السويتش لتلبي متطلبات الشبكة.

عنوان



خطوات بداية تشغيل السويتش

1. اختبار ذاتي لبدء التشغيل (POST) power-on self-check code
2. تشغيل برنامج boot.
3. تعمل أداة تحميل التمهيد boot على تنفيذ تهيئة CPU منخفضة المستوى.
4. تعمل أداة تحميل التمهيد boot على بدء نظام ملفات فلاش flash.
5. تقوم أداة تحميل التمهيد بتحديد موقع برنامج نظام التشغيل IOS الافتراضي وتحميلها إلى الذاكرة وتمرير التحكم في السويتش إلى IOS.
Config.text

للبحث عن نظام التشغيل Cisco IOS ملائمة، فإن المحول يمر بالخطوات التالية:
الخطوة 1. محاولة التمهيد تلقائيًا باستخدام المعلومات المتوفرة في متغير بيئة .BOOT

الخطوة 2. إذا لم يتم إعداد المتغير، يقوم المحول بتنفيذ بحث من تنازلي من الأعلى إلى الأسفل عبر نظام ملفات ذاكرة flash. تحميل أول ملف قابل للتنفيذ وتنفيذه، إن أمكن ذلك.

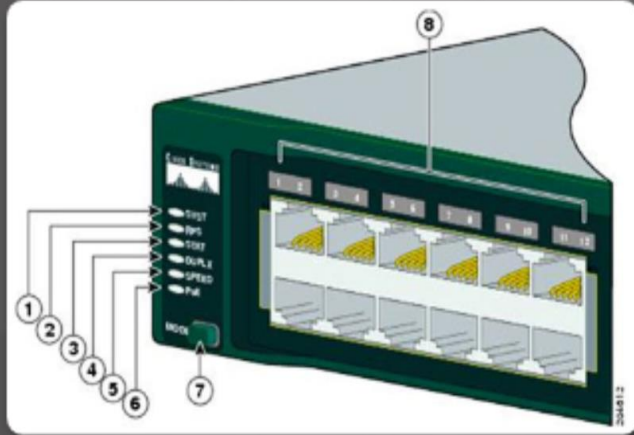
الخطوة 3. قيام برنامج IOS بعد ذلك ببدء تشغيل الواجهات باستخدام أوامر Cisco IOS الموجودة في ملف التكوين وتكوين بدء التشغيل، الذي تم تخزينه في NVRAM.

ملاحظة: يمكن استخدام أمر **boot system** لتعيين نظام تشغيل جديد للسويتش. استخدام أمر **show boot** لرؤية نظام التشغيل IOS الحالي الذي تم تعيينه.

أمر #show flash



مؤشرات المحول



مؤشرات محول Catalyst 2960

مؤشر النظام	1
مؤشر نظام الطاقة الاحتياطي (في حالة دعم نظام الطاقة الاحتياطي على المحول)	2
مؤشر حالة المنفذ (هذا هو الوضع الافتراضي).	3
مؤشر وضع ازدواج المنفذ	4
مؤشر سرعة المنفذ	5
مؤشر حالة التشغيل عبر الإيثرنت (في حالة دعم التشغيل عبر الإيثرنت على المحول)	6
زر "الوضع"	7
مؤشرات المنفذ	8

- مؤشر LED (SYST)
- مؤشر LED الخاص بنظام الطاقة المتكررة (RPS)
- مؤشر LED لحالة المنفذ STAT
- مؤشر LED لازدواج المنفذ DUPLEX
- مؤشر LED لسرعة المنفذ SPEED
- مؤشر LED لوضع الطاقة عبر إيثرنت (PoE)

مؤشر mode : التبديل بين ما سبق
عمل reset للسويتش

الاسترداد من انهيار النظام

- يمكن أيضاً استخدام أداة تحميل التمهيد لإدارة المحول في حالة تعذر تحميل IOS. يمكن الوصول إلى أداة تحميل التمهيد عبر اتصال وحدة التحكم من خلال:
1. توصيل كمبيوتر باستخدام كابل وحدة التحكم في منفذ وحدة التحكم بالسويتش. افصل سلك طاقة المحول.
 2. إعادة توصيل سلك الطاقة بالمحول والضغط مع الاستمرار على زر الوضع (mode)
 3. يتحول مؤشر LED الخاص بالنظام إلى اللون الكهرماني قليلاً ثم إلى الأخضر الثابت. تحرير زر الوضع.

الإعداد لإدارة المحول (السويتش) عن بعد

التحضير للإدارة عن بُعد



- يستخدم كبل وحدة تحكم لتوصيل جهاز كمبيوتر بمنفذ وحدة التحكم في أي محول لإجراء التكوين.
- لإدارة المحول عن بُعد، يجب تكوين المحول في البداية عبر منفذ وحدة التحكم.

يجب تكوين سويتش Cisco للوصول إلى الشبكة لإدارته عن بعد.

SVI -1

default-gateway- 2

- يستخدم كابل وحدة تحكم لتوصيل جهاز كمبيوتر بمنفذ وحدة التحكم في أي سويتش لإجراء التكوين. console
- تعيين معلومات IP (العنوان IP، قناع الشبكة الفرعية subnet mask، البوابة gateway) لواجهة التحويل الافتراضية (SVI).
- يجب أيضًا تكوين العبارة الافتراضية في حالة إدارة المحول من شبكة بعيدة.

الإعداد لإدارة المحول (السويتش) عن بعد

التحضير للإدارة عن بعد



- يستخدم كبل وحدة تحكم لتوصيل جهاز كمبيوتر بمنفذ وحدة التحكم في أي محول لإجراء التكوين.
- لإدارة المحول عن بُعد، يجب تكوين المحول في البداية عبر منفذ وحدة التحكم.

يجب تكوين سويتش Cisco للوصول إلى الشبكة لإدارته عن بعد.

SVI -1

default-gateway- 2

- يستخدم كابل وحدة تحكم لتوصيل جهاز كمبيوتر بمنفذ وحدة التحكم في أي سويتش لإجراء التكوين. console
- تعيين معلومات IP (العنوان IP، قناع الشبكة الفرعية subnet mask، البوابة gateway) لواجهة التحويل الافتراضية (SVI).
- يجب أيضًا تكوين العنونة الافتراضية في حالة إدارة المحول من شبكة بعيدة.

الإعداد لإدارة المحول (السويتش) عن بعد

التحضير للإدارة عن بُعد



- يستخدم كبل وحدة تحكم لتوصيل جهاز كمبيوتر بمنفذ وحدة التحكم في أي محول لإجراء التكوين.
- لإدارة المحول عن بُعد، يجب تكوين المحول في البداية عبر منفذ وحدة التحكم.

يجب تكوين سويتش Cisco للوصول إلى الشبكة لإدارته عن بعد.

SVI -1

default-gateway- 2

- يستخدم كابل وحدة تحكم لتوصيل جهاز كمبيوتر بمنفذ وحدة التحكم في أي سويتش لإجراء التكوين. console
- تعيين معلومات IP (العنوان IP، قناع الشبكة الفرعية subnet mask، البوابة gateway) لواجهة التحويل الافتراضية (SVI).
- يجب أيضًا تكوين العبارة الافتراضية في حالة إدارة المحول من شبكة بعيدة.

الإعداد لإدارة المحول (السويتش) عن بعد

SVI

Task	IOS Commands
Enter global configuration mode.	S1# configure terminal
Enter interface configuration mode for the SVI.	S1(config)# interface vlan 99
Configure the management interface IPv4 address.	S1(config-if)# ip address 172.17.99.11 255.255.255.0
Configure the management interface IPv6 address	S1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:99::1/64
Enable the management interface.	S1(config-if)# no shutdown
Return to the privileged EXEC mode.	S1(config-if)# end
Save the running config to the startup config.	S1# copy running-config startup-config

الاسم الاسم

2023

النهاية

مراجعة سريعة
إدارة السويتش عن بعد



سؤال و إجابة

1- اختبار ذاتي لبدء التشغيل

A .Boot

B .Post

C .Figure

2- لرؤية نظام التشغيل IOS الحالي الذي تم تعيينه.

A .show boot

B .Config.text

C .Show system



شكرا

121 شبكات

التحويل والتوجيه

م . سمر سعيد الهواري



نبذة عن المقرر

اعداد الشبكات الصغيرة والمتوسطة
من خلال التعرف على مبادئ
التحويل والتوجيه واهم البرتوكولات
والتعرف على شبكات Vlans



الأهداف العامة والتفصيلية من المقرر

- اكتساب المهارة الأساسية لتكوين الشبكات الصغيرة والمتوسطة.
- معرفة مفاهيم التحويل الأساسية
- المكونات المطلوبة لعمل شبكة
- مفاهيم التوجيه الأساسية
- بروتوكولات التوجيه
- الاتصال على أجهزة المحولات
- انشاء الشبكات المحلية Vlan
- تثبيت بروتوكول OSPF
- تأمين المنافذ الشبكية
- استخدام البروتوكولات الأمنة

المحاضرة الثالثة

01

2023

5



محتويات المحاضرة



- اعدادات المنافذ (تكملة)
- أوامر show للمنافذ

اعدادات المنافذ

- Autonegotiation خاصية تضبط السرعة والduplex ما بين الأجهزة بشكل اوتوماتيك بدون تدخل يدوى
- Giga Ethernet → full-duplex
- الكابلات الفاير لا يمكن تعديلها لأنها بتكون Giga Ethernet وسرعتها ثابتة

FIGURE 1-8

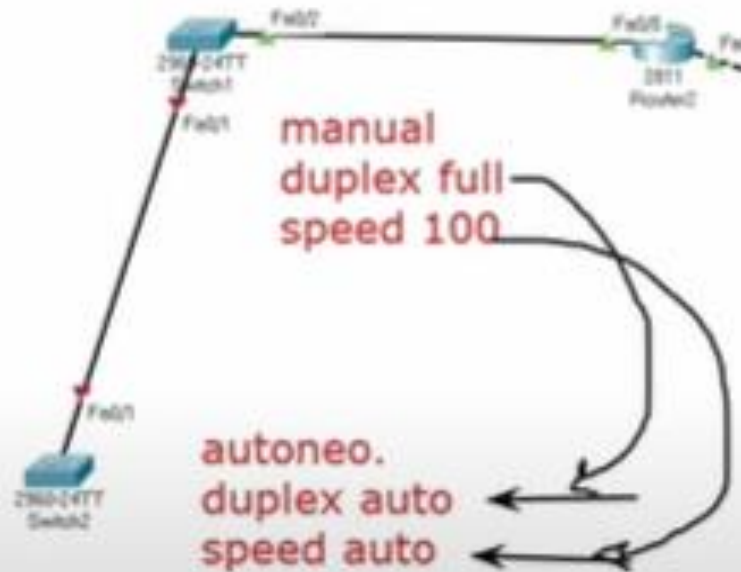
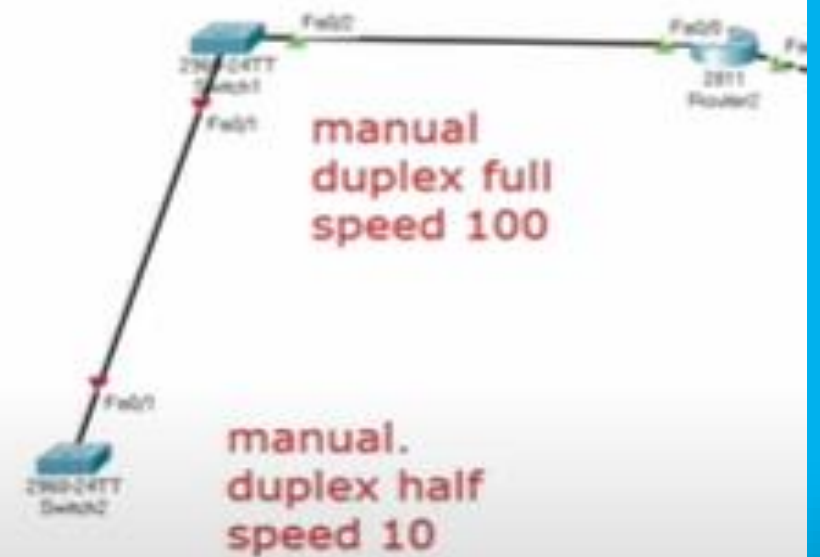


FIGURE 1-9



Show أوامر

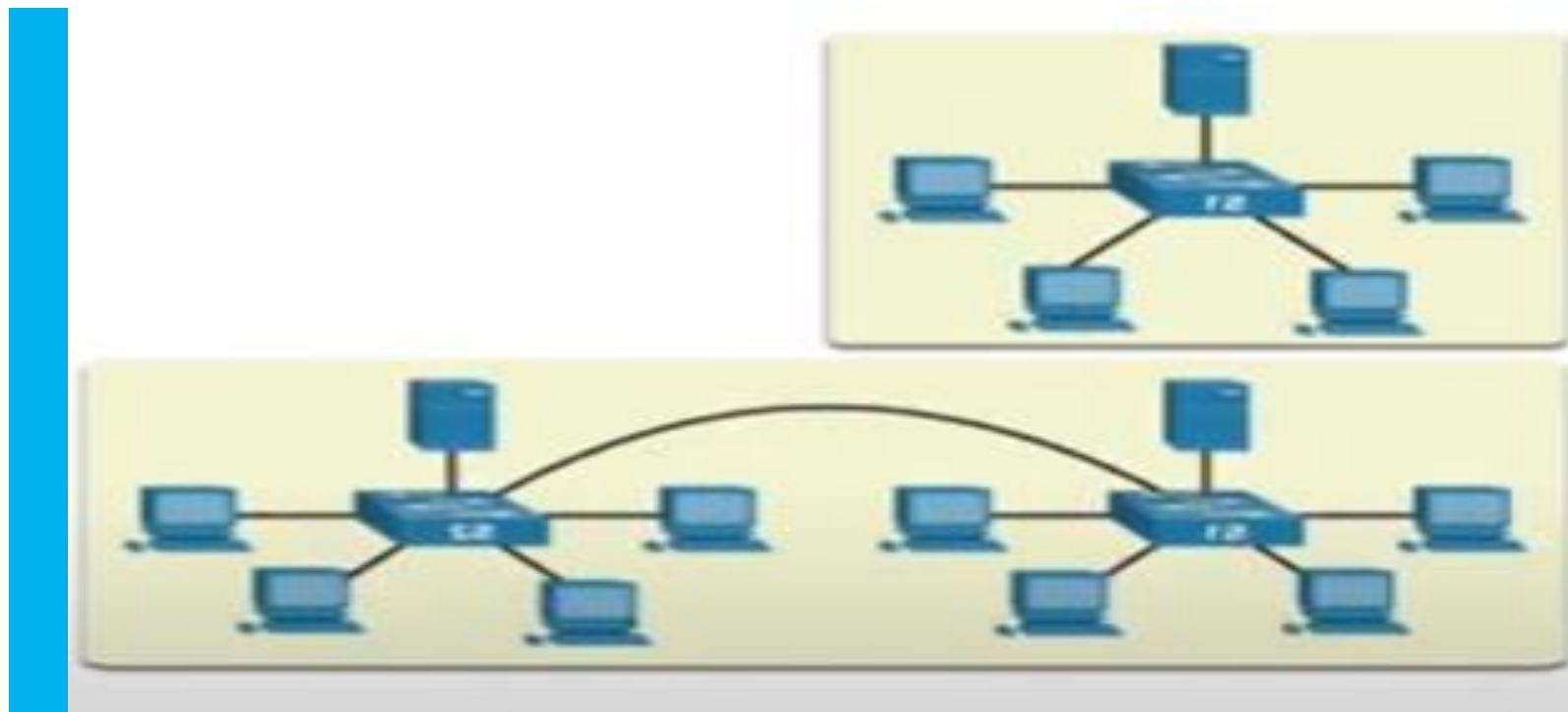
Task	IOS Commands
Display interface status and configuration.	S1# show interfaces [<i>interface-id</i>]
Display current startup configuration.	S1# show startup-config
Display current running configuration.	S1# show running-config
Display information about flash file system.	S1# show flash
Display system hardware and software status.	S1# show version
Display history of command entered.	S1# show history
Display IP information about an interface.	S1# show ip interface [<i>interface-id</i>] OR S1# show ipv6 interface [<i>interface-id</i>]
Display the MAC address table.	S1# show mac-address-table OR S1# show mac address-table

Secure remote on switch (SSH)

```
S1# show version  
Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASEK9-M), Version 15.0(2)SE7, RELEASE SOFTWARE  
(fc1)
```

#show ssh

Broadcast domain \ collision domain



Practice

العملي

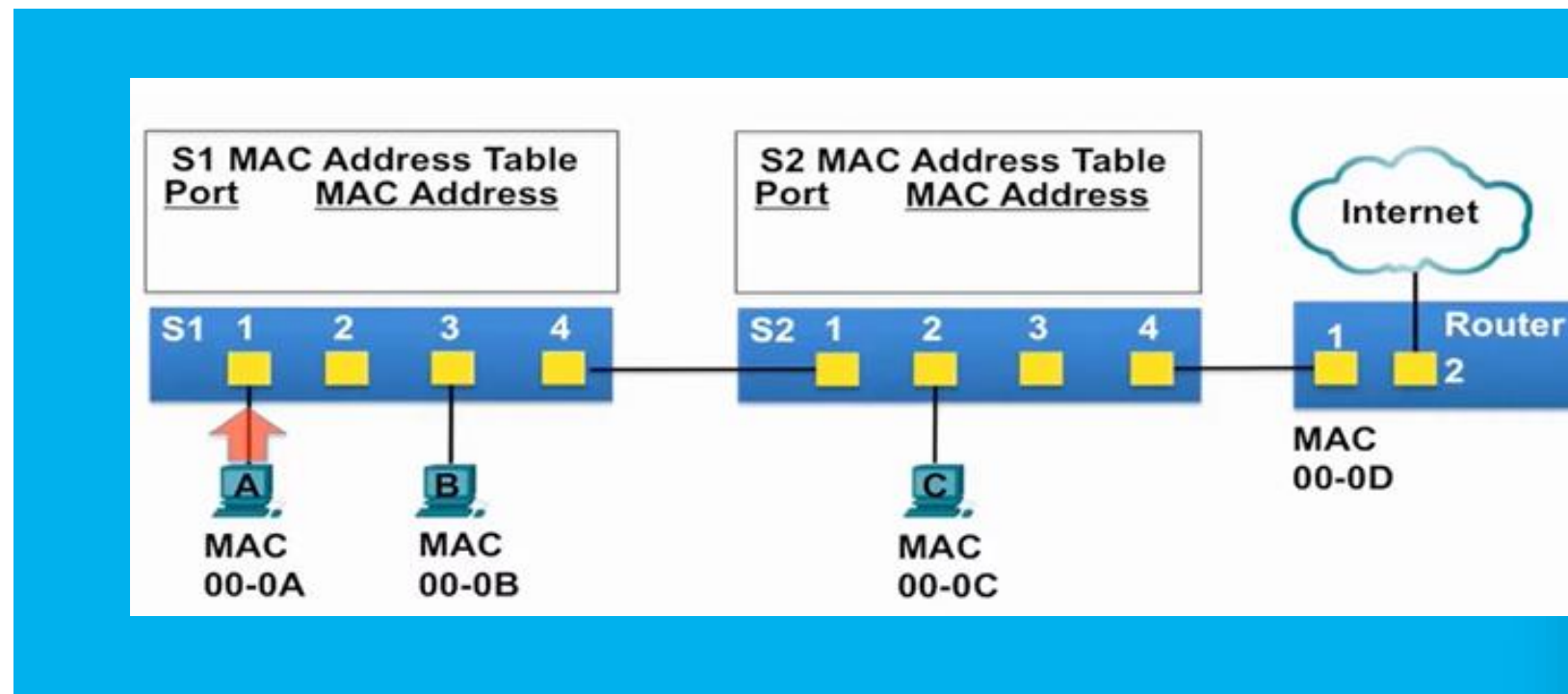
طريقة تعلم السويتش



Port Table

Destination Addresses	Port
EE	1
AA	2
BA	3
EA	4
AC	5

- 1- عنوان المصدر
- 2- عنوان الوجهة



طريقه تحويل السويتش

Store-and-forward switching

Cut-through switching

أمان المحول: الإدارة والتنفيذ

أمان منافذ المحول المنافذ الآمنة غير المستخدمة

تعطيل المنافذ غير المستخدمة



```
S1# show run
...Building configuration
...
version 15.0
hostname S1
...
interface FastEthernet0/4
shutdown
|
interface FastEthernet0/5
shutdown
|
interface FastEthernet0/6
description web server
|
interface FastEthernet0/7
shutdown
|
...
```

يمكنك تعطيل المنافذ غير المستخدمة باستخدام الأمر `.shutdown`



أمان منافذ المحول أمان المنافذ: التشغيل

- يسمح بوصول عناوين MAC الخاصة بالأجهزة الشرعية بينما يتم رفض وصول عناوين MAC الأخرى.
- تؤدي أي محاولات إضافية للاتصال باستخدام عناوين MAC غير معروفة إلى انتهاك الأمن.
- يمكن تكوين أمان عناوين MAC بطرق متعددة:

▪ عناوين MAC الثابتة الآمنة – يتم تكوينها يدويًا وإضافتها إلى تكوين التشغيل –

```
switchport port-security mac-address mac-address
```

▪ عناوين MAC الديناميكية الآمنة – يتم إزالتها عند إعادة تشغيل المحول

▪ عناوين MAC اللاصقة الآمنة – يتم إضافتها إلى تكوين التشغيل وتكتسب ديناميكيًا –

```
switchport port-security mac-address sticky
```

أمر وضع تكوين الواجهة



أمان منافذ المحول أمان المنافذ: أوضاع الانتهاك

- توجد ثلاثة إجراءات يمكن اتخاذها عند اكتشاف حالة انتهاك على المنفذ:
 - الحماية --protect -- عدم استقبال إشعارات
 - التقييد --restrict -- استلام إشعارات انتهاك الأمن
 - إيقاف التشغيل -shutdown

أوضاع انتهاك الأمان

وضع الانتهاك	يعيد توجيه حركة مرور البيانات	يرسل رسالة Syslog	يعرض رسالة خطأ	يزيد من عداد الانتهاكات	يوقف تشغيل المنفذ
الحماية	لا	لا	لا	لا	لا
التقييد	لا	نعم	لا	نعم	لا
Shutdown	لا	لا	لا	نعم	نعم

في وضع تكوين الواجهة.

```
switchport port-security violation {protect | restrict | shutdown}
```



أمان المنافذ: أوضاع الانتهاك

- يمكن تكوين أي واجهة لواحد من أوضاع الانتهاك الثلاثة، مع تحديد الإجراء اللازم اتخاذه في حالة حدوث انتهاك. يوضح الشكل أنواع حركة مرور البيانات التي تتم إعادة توجيهها عند تكوين أحد أوضاع انتهاك الأمان التالية على أحد المنافذ:
- **حماية** - عندما يصل عدد عناوين MAC الآمنة إلى الحد المسموح به على المنفذ، يتم إسقاط الحزم ذات عناوين المصدر غير المعروفة حتى تتم إزالة عدد كافٍ من عناوين MAC الآمنة أو زيادة الحد الأقصى لعدد العناوين المسموح بها. لا يوجد إعلام بحدوث انتهاك للأمان.
- **تقييد** - عندما يصل عدد عناوين MAC الآمنة إلى الحد المسموح به على المنفذ، يتم إسقاط الحزم ذات عناوين المصدر غير المعروفة حتى تتم إزالة عدد كافٍ من عناوين MAC الآمنة أو زيادة الحد الأقصى لعدد العناوين المسموح بها. في هذا الوضع، يوجد إعلام بحدوث انتهاك للأمان.
- **إيقاف التشغيل** - في هذا الوضع (الافتراضي)، يتسبب انتهاك أمان المنفذ في تعطيل الواجهة فوراً بسبب خطأ وإيقاف تشغيل مؤشر LED في المنفذ. كما يتسبب الانتهاك في زيادة عداد الانتهاكات. عندما يكون منفذ أمان في حالة معطلة بسبب خطأ، يمكن خروجه من هذه الحالة من خلال إدخال أمر shutdown في وضع تكوين الواجهة متبوعاً بالأمر no shutdown.
- لتغيير وضع الانتهاك على منفذ المحول، استخدم أمر

```
switchport port-security violation {protect | restrict | shutdown}
```

في وضع تكوين الواجهة.

أوضاع انتهاك الأمان

وضع الانتهاك	يعد توجيه حركة مرور البيانات	يرسل رسالة Syslog	يعرض رسالة خطأ	يزيد من عداد الانتهاكات	يوقف تشغيل المنفذ
الحماية	لا	لا	لا	لا	لا
التقييد	لا	نعم	لا	نعم	لا
Shutdown	لا	لا	لا	نعم	نعم



التكوين

الإعدادات الافتراضية لأمان المنفذ

الميزة	الإعداد الافتراضي
أمان المنفذ	تعطيل على أحد المنفذ
القصى عدد لعناوين MAC الأمانة	1
وضع الإنهاء	يقف التشغيل، يتم إيقاف تشغيل المنفذ عند تجاوز الحد الأقصى لعدد عناوين MAC الأمانة.
تعلم العناوين للالصقة	معطل

تكوين أمان المنفذ اللاصق Sticky



أوامر IOS CLI من سيسكو	
<code>S1(config)# interface fastethernet 0/19</code>	حدد الواجهة التي سيجري تكوينها من أجل أمن المنفذ.
<code>S1(config-if)# switchport mode access</code>	تعيين وضع الواجهة إلى access.
<code>S1(config-if)# switchport port-security</code>	قم بتمكين أمان المنفذ على الواجهة.
<code>S1(config-if)# switchport port-security maximum 10</code>	قم بتعيين أقصى عدد للعناوين الأمانة المسموح بها على المنفذ.
<code>S1(config-if)# switchport port-security mac-address sticky</code>	قم بتمكين التعلم اللاصق.

تكوين أمان المنفذ الديناميكي Dynamic



أوامر IOS CLI من سيسكو	
<code>S1(config)# interface fastethernet 0/18</code>	حدد الواجهة التي سيجري تكوينها من أجل أمن المنفذ.
<code>S1(config-if)# switchport mode access</code>	تعيين وضع الواجهة إلى access.
<code>S1(config-if)# switchport port-security</code>	قم بتمكين أمان المنفذ على الواجهة.



التحقق

Use the **show port-security interface** command to verify the maximum number of MAC addresses allowed on a particular port and how many of those addresses were learned dynamically using sticky.

Dynamic التحقق من صحة عنوان MAC - الديناميكي

```
S1# show port-security interface fastethernet 0/18
Port Security           : Enabled
Port Status            : Secure-up
Violation Mode         : Shutdown
Aging Time             : 0 mins
Aging Type             : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses  : 1
Total MAC Addresses    : 1
Configured MAC Addresses : 0
Sticky MAC Addresses   : 0
Last Source Address:Vlan : 0025.83e6.4b01:1
Security Violation Count : 0
```

Sticky التحقق من صحة عنوان MAC - اللاصق

```
S1# show port-security interface fastethernet 0/19
Port Security           : Enabled
Port Status            : Secure-up
Violation Mode         : Shutdown
Aging Time             : 0 mins
Aging Type             : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses  : 10
Total MAC Addresses    : 1
Configured MAC Addresses : 0
Sticky MAC Addresses   : 1
Last Source Address:Vlan : 0025.83e6.4b02:1
Security Violation Count : 0
```



التحقق من صحة عنوان MAC اللاصق - التكوين الجاري تشغيله

- Use the **show running-config** command to see learned MAC addresses added to the configuration.

```
S1# show run | begin FastEthernet 0/19
interface FastEthernet0/19
  switchport mode access
  switchport port-security maximum 10
  switchport port-security
  switchport port-security mac-address sticky
  switchport port-security mac-address sticky 0025.83e6.4b02
```

التحقق من صحة عناوين MAC الأمانة

```
S1# show port-security address
Secure Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type             Ports    Remaining Age
(mins)
-----
1       0025.83e6.4b01  SecureDynamic   Fa0/18   -
1       0025.83e6.4b02  SecureSticky    Fa0/19   -
-----
```

- The **show port-security address** command shows how MAC addresses were learned on a particular port.



2023

النهاية

مراجعة سريعة



من طرق تحويل السويتش:

cut-through -1

store-forward-2

3- الاثنان

من الإجراءات في حالة انتهاك المنفذ:

1. Protect

2. Restrict

3. nothing



شكرا

121 شبكات

التحويل والتوجيه

م . سمر سعيد الهواري



نبذة عن المقرر

اعداد الشبكات الصغيرة والمتوسطة
من خلال التعرف على مبادئ
التحويل والتوجيه واهم البرتوكولات
والتعرف على شبكات Vlans



الأهداف العامة والتفصيلية من المقرر

- اكتساب المهارة الأساسية لتكوين الشبكات الصغيرة والمتوسطة.
- معرفة مفاهيم التحويل الأساسية
- المكونات المطلوبة لعمل شبكة
- مفاهيم التوجيه الأساسية
- بروتوكولات التوجيه
- الاتصال على أجهزة المحولات
- انشاء الشبكات المحلية Vlan
- تثبيت بروتوكول OSPF
- تأمين المنافذ الشبكية
- استخدام البرتوكولات الأمنة

المحاضرة الرابعة

01

2023



محتويات المحاضرة



- شبكات VLAN
- عمليات تنفيذ شبكة VLAN

تسمح شبكات VLAN للمسؤول بتقسيم الشبكات وفقاً لعوامل منها الوظيفة أو فريق المشروع أو التطبيق ذلك دون اعتبار الموقع المادي للمستخدم أو الجهاز.

تتيح شبكات VLAN إمكانية تنفيذ سياسات الوصول والأمان وفقاً لمجموعات معينة من المستخدمين.

شبكة VLAN هي تقسيم منطقي لطبقة الشبكة 2.

يمكن إنشاء أقسام متعددة مما يتيح لشبكات VLAN المتعددة إمكانية التواجد مع بعضها.

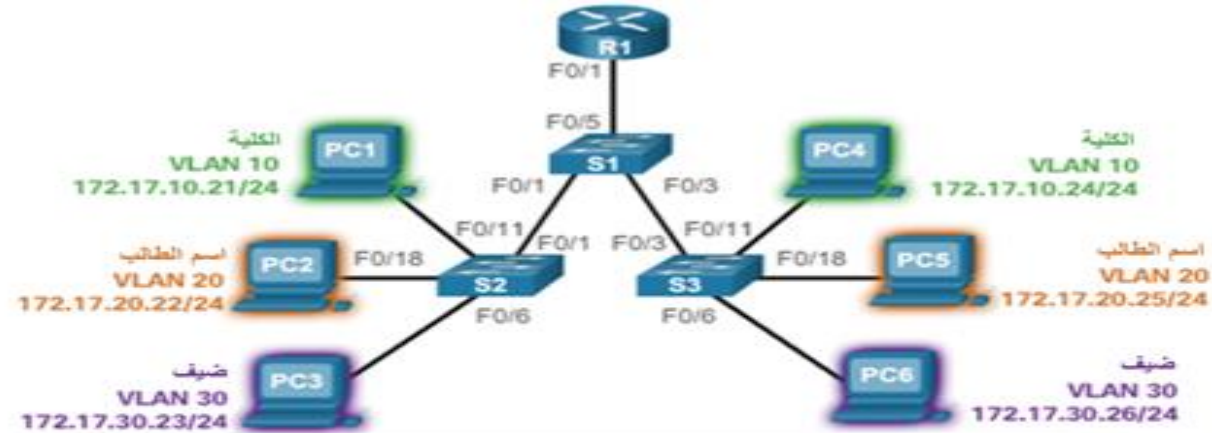
كل شبكة VLAN هي مجال بث، وعادة ما تكون مع شبكة IP خاصة بها.

يتم عزل شبكات VLAN بالتبادل ويمكن السماح فقط بمرور الحزم بينها عبر موجّه.

يتم إجراء تقسيم شبكة الطبقة 2 في جهاز الطبقة 2، وعادةً ما يكون عبر محول.

المضيفون المقسمون في شبكة VLAN ليسوا على دراية بوجود شبكة VLAN.

نظرة عامة عن شبكات VLAN مميزات شبكات VLAN



- أمان محسن
- تكلفة منخفضة
- أداء أفضل
- مجالات بث أصغر
- كفاءة تقنية المعلومات
- كفاءة الإدارة
- تبسيط إدارة المشروعات والتطبيقات

أنواع شبكات VLAN

بيانات شبكة VLAN – (**Data VLAN**) – حركات مرور ناتجة عن المستخدم
شبكة VLAN الافتراضية – (**Default VLAN**) – تصبح جميع منافذ المحول
جزءًا من شبكة VLAN هذه حتى يتم تكوين المحول، **show vlan brief**
شبكة VLAN الأصلية – (**Native VLAN**) – مستخدمة لحركات المرور غير
المرمزة
إدارة شبكة VLAN – (**Management VLAN**) – مستخدمة للوصول إلى
قدرات الإدارة

VLAN 1

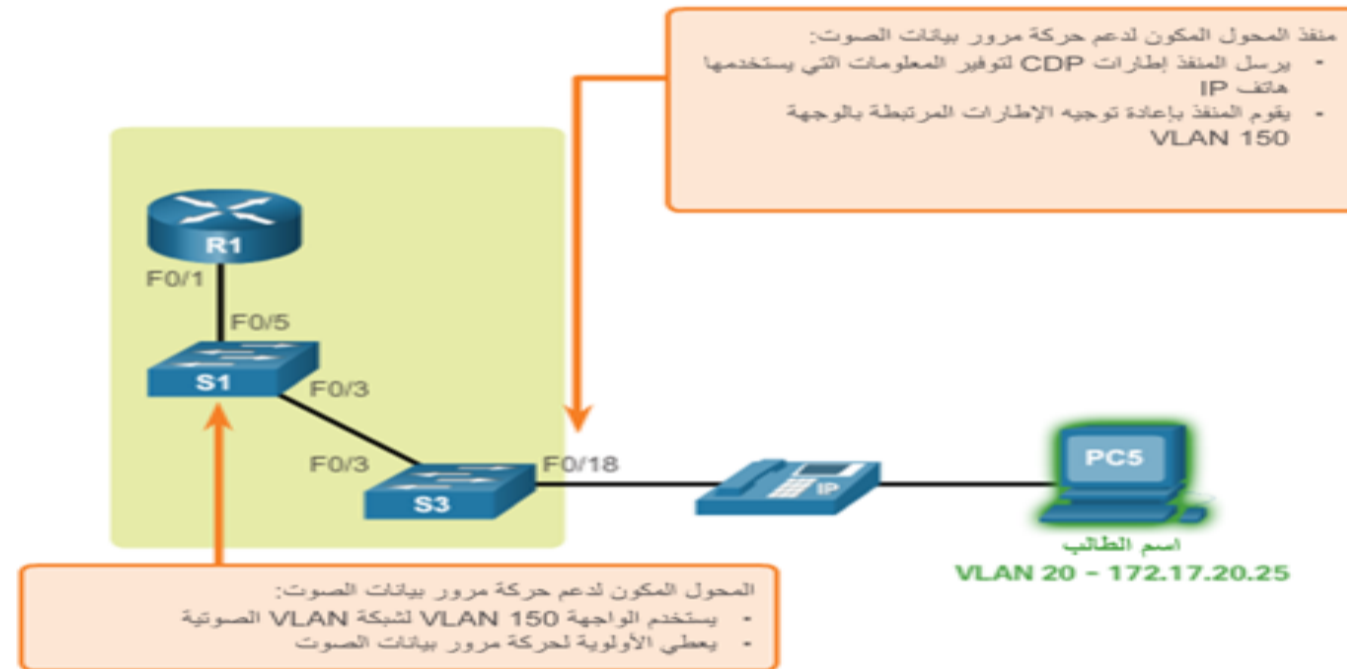
```
Switch# show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

- يتم تعيين جميع المنافذ لشبكة VLAN 1 افتراضياً.
- شبكة VLAN الأصلية هي شبكة VLAN 1 افتراضياً.
- شبكة VLAN الخاصة بالإدارة هي شبكة VLAN 1 افتراضياً.

شبكات VLAN للصوت

عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP)

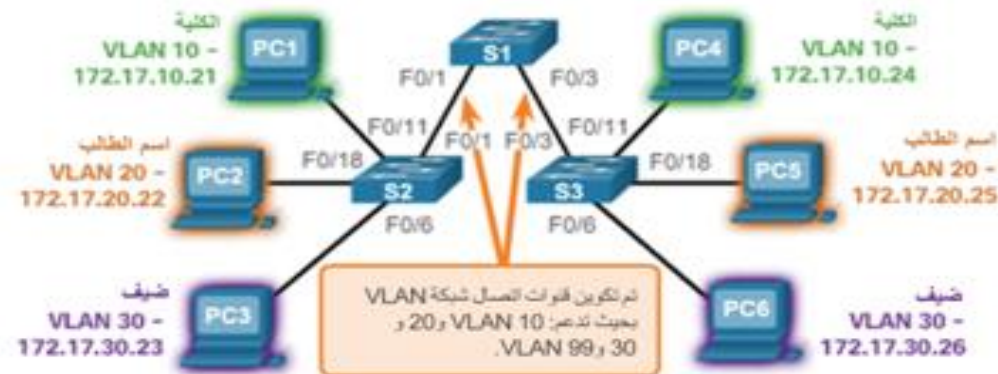


VLAN Trunks

جدوع شبكة VLAN

VLAN 10 لهيئة التدريس/ فريق العمل - 172.17.10.0/24
 VLAN 20 للطلاب - 172.17.20.0/24
 VLAN 30 للضيوف - 172.17.30.0/24
 VLAN 99 الإدارية والأمنية - 172.17.10.0/24

F0/1-5 هي واجهات 802.1Q الجذعية مع شبكة VLAN 99 الأصلية.
 .VLAN 10 ضمن F0/11-17
 .VLAN 20 ضمن F0/18-24
 .VLAN 30 ضمن F0/6-10

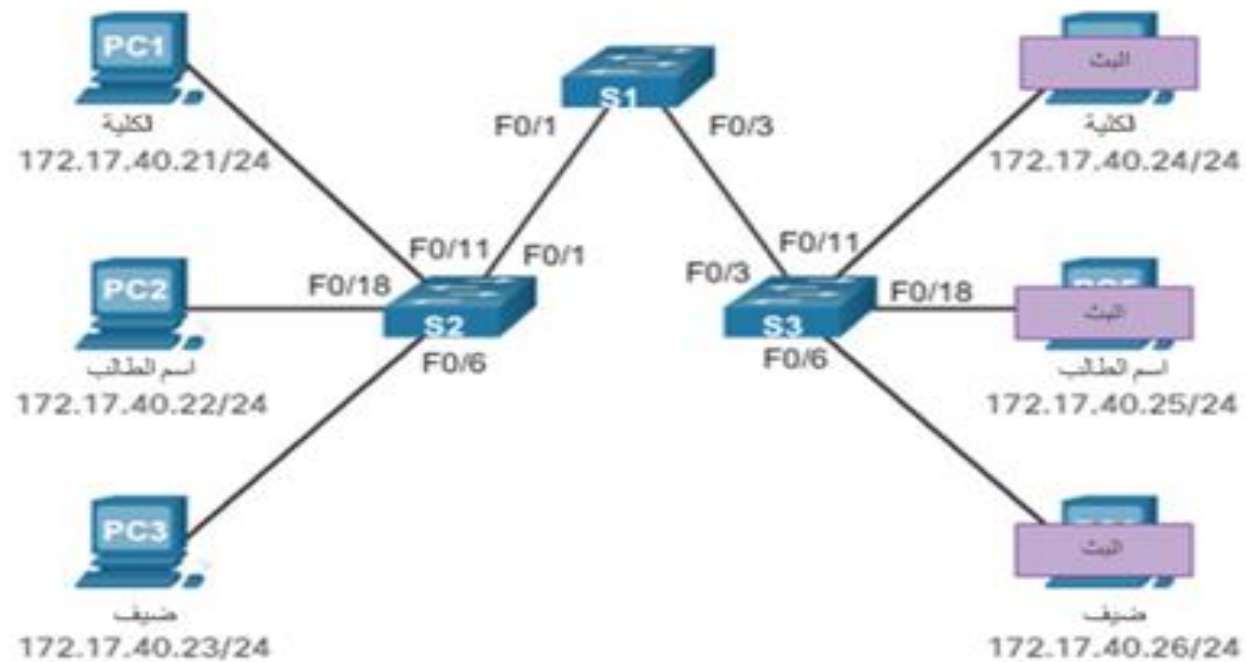


يتم تكوين ارتباطات بين محولات S1 و S2، و S1 و S3 و S3 لنقل حركة المرور القادمة من شبكات VLAN 10 و 20 و 30 عبر الشبكة. ولا يمكن أن تعمل هذه الشبكة دون قنوات اتصال شبكة VLAN 99.

التحكم في مجالات البث باستخدام شبكات VLAN

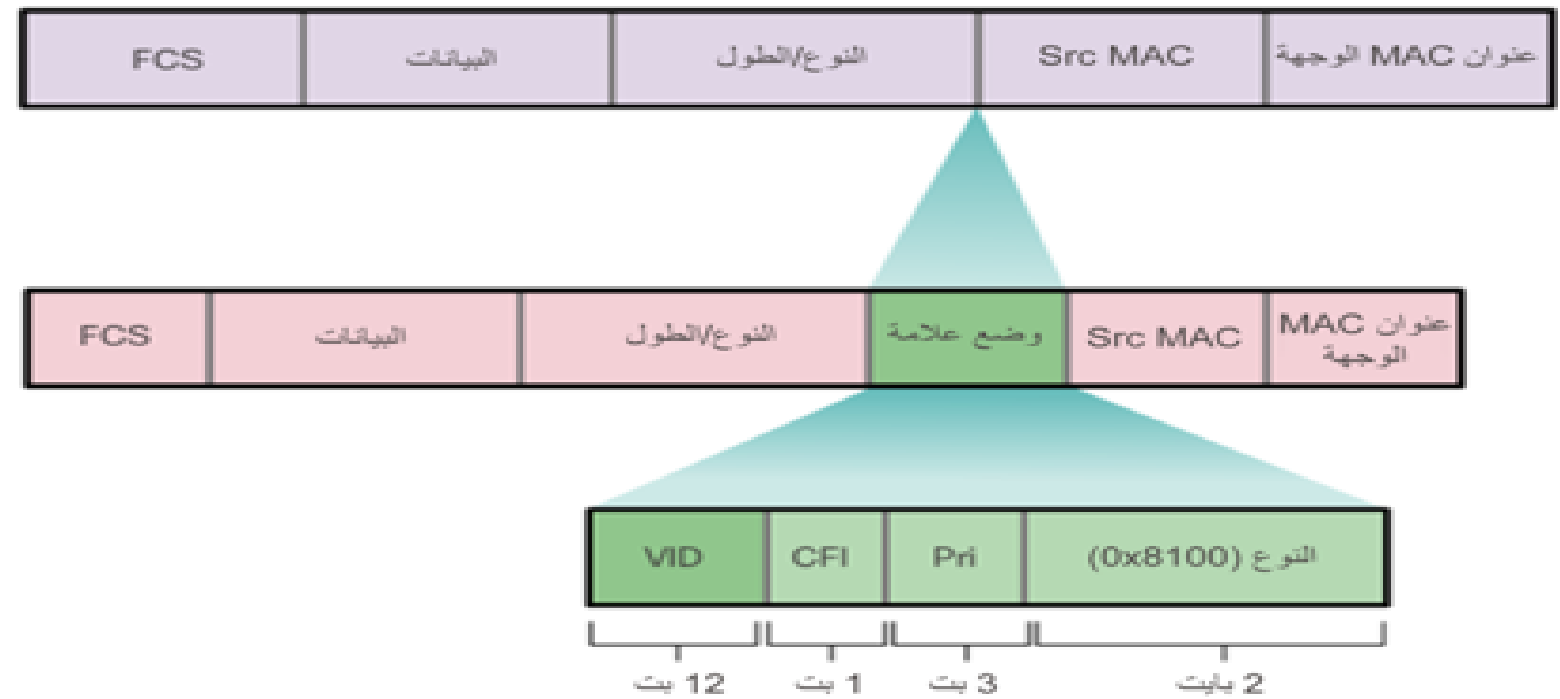
دون تجزئة شبكة VLAN

الكمبيوتر الشخصي الأول يرسل بثًا محليًا من الطبقة الثانية. تقوم المحولات بإعادة توجيهه إطار البث خارج جميع المنافذ المتاحة.



ترميز الإطار هي عملية إضافة رأس تعريف شبكة VLAN إلى الإطار. ويستخدم في نقل إطارات شبكة VLAN متعددة بطريقة ملائمة خلال ارتباط الجذع. تقوم المحولات بترميز الإطارات لتحديد شبكة VLAN التي تم تعيينها إليها. توجد بروتوكولات مرمزة مختلفة، وبروتوكول IEEE 802.1Q هو مثال شائع للغاية. يحدد البروتوكول هيكل الرأس المرمز الذي أضيف إلى الإطار. تقوم المحولات بإضافة علامات ترميز شبكة VLAN إلى الإطارات قبل وضعها في ارتباطات الجذوع وإزالة العلامات الترميز قبل إعادة توجيه الإطارات عبر منافذ عديمة الجذع. عند إجراء الترميز بطريقة صحيحة، تستطيع الإطارات استعراض أي عدد من المحولات عبر ارتباطات الجذوع ولا تزال يتم إعادة توجيهها في شبكة VLAN الصحيحة في الوجهة.

الحقول الموجودة في إطار Ethernet 802.1Q



تقوم محولات Catalyst 2960 و Cisco 3560 Series بدعم ما يزيد عن 4,000 شبكة VLAN. تنقسم شبكات VLAN إلى فئتين:

شبكات VLAN ذات النطاق الطبيعي

- أرقام شبكة VLAN من 1 إلى 1005
- عمليات التكوين التي يتم تخزينها في vlan.dat (في ذاكرة Flash)
- 1002 IDs خلال 1005 محفوظة لصالح Token Ring وواجهة توزيع البيانات باستخدام الألياف البصرية (FDDI) لشبكات VLAN، يتم إنشائها تلقائياً وتتعدر إزالتها

شبكات VLAN ذات النطاق الممتد

- أرقام شبكة VLAN من 1,006 إلى 4,096
- عمليات التكوين التي يتم تخزينها في تكوين التشغيل (NVRAM)
- بروتوكول جذوع شبكة (VTP) VLAN لا يكتسب شبكات VLAN ذات نطاق ممتد



■ شبكات VLAN ذات النطاق الطبيعي

```
Switch# show vlan brief
```

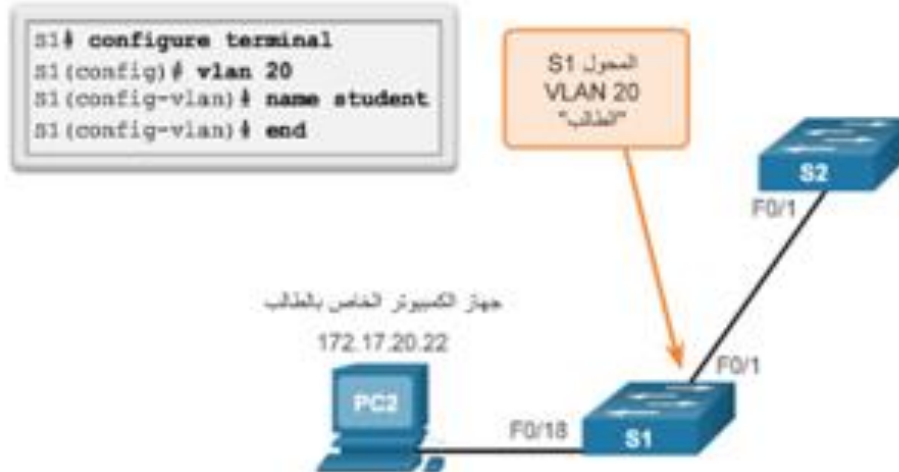
VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	



تعيين شبكة VLAN إنشاء شبكة VLAN

أوامر نظام تشغيل الشبكات البنية الخاصة بـ Cisco (IOS)	
<code>S1# configure terminal</code>	ادخل في وضع التكوين العام
<code>S1(config)# vlan vlan-id</code>	قم بإنشاء شبكة VLAN برقم معرف صحيح
<code>S1(config-vlan)# name vlan-name</code>	حدد اسمًا فريدًا لتسمية شبكة VLAN
<code>S1(config-vlan)# end</code>	ارجع إلى وضع EXEC ذي الامتيازات

عينة من التكوين

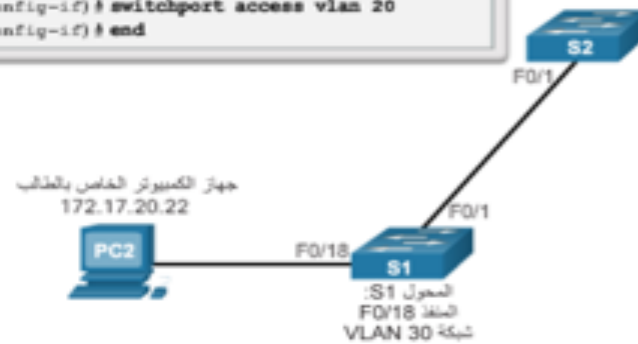


تعيين منافذ إلى شبكات VLAN

أوامر نظام تشغيل الشبكات البيئية (IOS) الخاصة بمحول Cisco

<code>SI# configure terminal</code>	انتقل إلى وضع التكوين العام.
<code>SI(config)# interface interface_id</code>	انتقل إلى وضع تكوين الواجهة.
<code>SI(config-if)# switchport mode access</code>	قم بتعيين المنفذ على وضع الوصول.
<code>SI(config-if)# switchport access vlan vlan_id</code>	قم بتخصيص المنفذ لشبكة VLAN.
<code>SI(config-if)# end</code>	ارجع إلى وضع EXEC ذي الامتيازات.

```
SI# configure terminal
SI(config)# interface F0/18
SI(config-if)# switchport mode access
SI(config-if)# switchport access vlan 20
SI(config-if)# end
```



تعين شبكة VLAN تغيير عضوية منافذ شبكة VLAN

- إزالة تخصيص شبكة VLAN

أوامر نظام تشغيل الشبكات البينية (IOS) الخاصة بمحول Cisco	
<code>SI# configure terminal</code>	ادخل في وضع التكوين العام.
<code>SI(config-if)# no switchport access vlan</code>	قم بإزالة تخصيص شبكة VLAN من المنفذ.
<code>SI(config-if)# end</code>	ارجع إلى وضع EXEC ذي الامتيازات.

- لقد تم تعيين الواجهة F0/18 إلى VLAN 20 مبدئياً ولا تزال نشطة، ولذلك تتم إعادة تعيين F0/18 إلى شبكة VLAN1

```
SI(config)# int F0/18
SI(config-if)# no switchport access vlan
SI(config-if)# end
SI# show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                 active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                           Gi0/1, Gi0/2
20   student                 active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup
SI#
```



التحقق

```
S14# sh interfaces F0/18 switchport
Name: F0/18
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: down
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)

<output omitted>
```



تخصيص منفذ لشبكة VLAN

```
S1# config t
S1(config)# interface F0/11
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 20
S1(config-if)# end
S1#
S1# show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2
20 student	active	F0/11
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

```
S1#
```



حذف شبكات VLAN

```
S1# conf t
S1 (config)# no vlan 20
S1 (config)# end
S1#
S1# sh vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

```
S1#
```

يمكن حذف ملف `vlan.dat` بالكامل باستخدام أمر وضع EXEC ذي الامتيازات `delete`

`flash:vlan.dat`

يمكن استخدام إصدار الأمر المختصر (`delete vlan.dat`) إذا لم يتم نقل ملف `vlan.dat` من موقعه الافتراضي



التحقق من معلومات شبكة VLAN

show vlan Command

صياغة أوامر واجهة سطر أوامر Cisco IOS	
	<code>show vlan [brief id vian-id name vian-name summary]</code>
brief	لعرض سطر واحد لكل شبكة VLAN مع اسم شبكة VLAN وحالتها ومناقضها.
id vian-id	عرض معلومات عن شبكة VLAN مفردة تم تعريفها عبر رقم معرف VLAN. بخصوص معرف vian، النطاق من 1 إلى 4094.
name vian-name	لعرض معلومات حول شبكة VLAN واحدة يتم التعرف عليها بواسطة اسم شبكة VLAN. اسم شبكة VLAN هو سلسلة ASCII يتراوح طولها من 1 إلى 32 حرفاً.
summary	لعرض معلومات موجزة عن شبكة VLAN.

show interfaces Command

صياغة أوامر واجهة سطر أوامر Cisco IOS	
	<code>show interfaces [interface-id vlan vian-id switchport]</code>
interface-id	تتضمن الواجهات الصالحة المنافذ المادية (بما يتضمن النوع والوحدة ورقم المنفذ) وقنوات المنافذ. يتراوح نطاق قناة المنفذ من 1 إلى 6.
vlan vian-id	تعريف شبكة VLAN. يتراوح النطاق من 1 إلى 4094.
switchport	لعرض الحالة الإدارية والتشغيلية لمنفذ تحويل، بما يتضمن إعدادات حظر المنفذ وحماية المنفذ.



تعيين شبكة VLAN التحقق من معلومات شبكة VLAN (يُتبع)

```
S1# show interfaces vlan 20
Vlan20 is up, line protocol is down
Hardware is EtherSVI, address is 001c.57ec.0641 (bia
001c.57ec.0641)
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output
drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts (0 IP multicast)
0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

```
S1# show vlan name student

VLAN Name                Status    Ports
-----
20    student                active    Fa0/11, Fa0/18

VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Transl Trans2
-----
20    enet 100020 1500 - - - - - - 0 0

Remote SPAN VLAN
-----
Disabled

Primary Secondary Type            Ports
-----

S1# show vlan summary
Number of existing VLANs           : 7
Number of existing VTP VLANs      : 7
Number of existing extended VLANs : 0

S1#
```



تكوين ارتباطات الجذع في بروتوكول IEEE 802.1q

تكوين قناة الاتصال

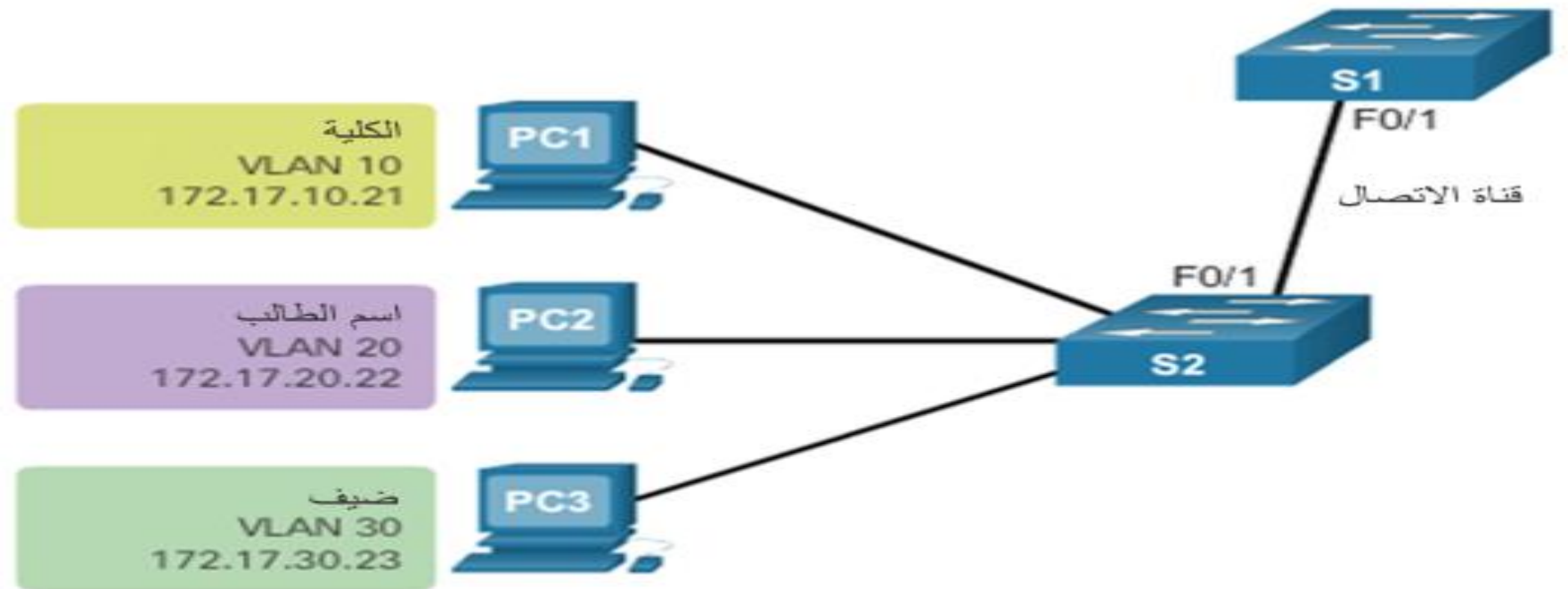
أوامر نظام تشغيل الشبكات البينية (IOS) الخاصة بمحول Cisco	
<code>S1# configure terminal</code>	ادخل في وضع التكوين العام.
<code>S1(config)# interface interface_id</code>	ادخل إلى وضع تكوين الواجهة.
<code>S1(config-if)# switchport mode trunk</code>	دفع الارتباط ليصبح ارتباط قناة اتصال.
<code>S1(config-if)# switchport trunk native vlan vlan_id</code>	حدد شبكة VLAN أصلية للإطارات غير المرزمة.
<code>S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan vlan-list</code>	حدد قائمة شبكات VLAN المطلوب السماح بها على ارتباط قناة الاتصال.
<code>S1(config-if)# end</code>	ارجع إلى وضع EXEC ذي الامتيازات.

```
S1(config)# interface FastEthernet0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
S1(config-if)# end
```



هيكل مثال

```
VLAN 10 - Faculty/Staff - 172.17.10.0/24  
VLAN 20 - Students - 172.17.20.0/24  
VLAN 30 - Guest - 172.17.30.0/24  
VLAN 99 - Native - 172.17.99.0/24
```



إعادة ضبط قيم التكوين الخاصة بارتباطات قناة الاتصال

أوامر نظام تشغيل الشبكات البينية (IOS) الخاصة بمحول Cisco	
<code>S1# configure terminal</code>	ادخل في وضع التكوين العام.
<code>S1(config)# interface interface_id</code>	ادخل إلى وضع تكوين الواجهة.
<code>S1(config-if)# no switchport trunk allowed vlan</code>	اضبط قناة الاتصال للسماح بجميع شبكات VLAN.
<code>S1(config-if)# no switchport trunk native vlan</code>	قم بإعادة تعيين شبكة VLAN الأصلية على القيمة الافتراضية.
<code>S1(config-if)# end</code>	ارجع إلى وضع EXEC ذي الامتيازات.



التحقق من تكوين الجذع

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# end
S1# show interfaces f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 99 (VLAN0099)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk Native VLAN tagging: enabled
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk associations: none
Administrative private-vlan trunk mappings: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
<output omitted>
```



المشكلات الشائعة مع الجذوع

المشكلة	النتيجة	مثال
حالات عدم تطابق شبكات VLAN الأصلية	تشكل خطرًا على الأمان وتنتج عنها نتائج غير مرغوبة.	على سبيل المثال، يُعرف أحد المنفذين كشبكة VLAN 99 ويُعرف الآخر كشبكة VLAN 100.
حالات عدم تطابق وضع قناة الاتصال	تتسبب في فقد الاتصال بالشبكة.	على سبيل المثال، يتم تكوين كلا وضعي switchport المحلي والنظير ديناميكيًا وتلقائيًا.
شبكات VLAN المسموح بها على قنوات الاتصال	تتسبب في إرسال حركة مرور بيانات غير متوقعة أو عدم إرسال حركة مرور البيانات عبر قناة الاتصال.	لا تدعم قائمة شبكات VLAN المسموح بها متطلبات الاتصال الحالية عبر شبكة VLAN.



العالمي

2023

النهاية

مراجعة سريعة



A- محفوظة لصالح Token Ring وواجهة

توزيع البيانات :

1. 1005-1002

2. 1005-1

B- تقسيم السويتش الى اكثر من شبكة:

1. Vlan

2. vty



شكرا

121 شبكات

التحويل والتوجيه

م . سمر سعيد الهواري



نبذة عن المقرر

اعداد الشبكات الصغيرة والمتوسطة
من خلال التعرف على مبادئ
التحويل والتوجيه واهم البرتوكولات
والتعرف على شبكات Vlans



الأهداف العامة والتفصيلية من المقرر

- اكتساب المهارة الأساسية لتكوين الشبكات الصغيرة والمتوسطة.
- معرفة مفاهيم التحويل الأساسية
- المكونات المطلوبة لعمل شبكة
- مفاهيم التوجيه الأساسية
- بروتوكولات التوجيه
- الاتصال على أجهزة المحولات
- انشاء الشبكات المحلية Vlan
- تثبيت بروتوكول OSPF
- تأمين المنافذ الشبكية
- استخدام البروتوكولات الأمنة

المحاضرة الخامسة

01

2023





1.1 التكوين الأولي للموجه

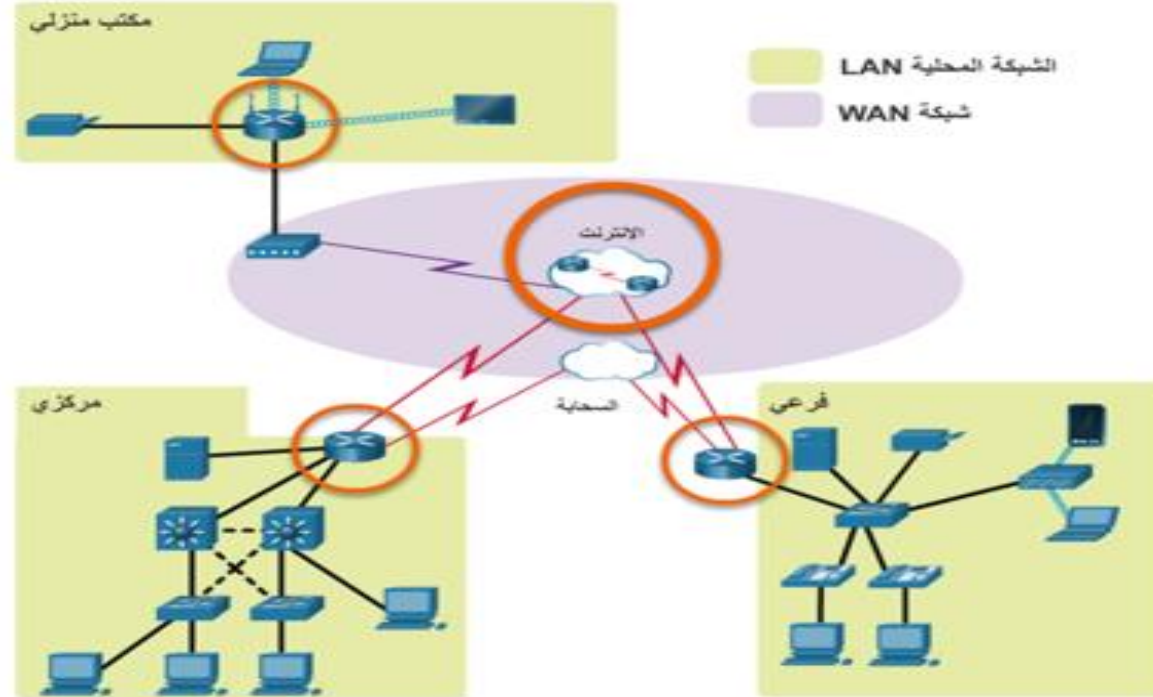
وظائف الموجة خصائص الشبكة

خصائص الشبكة



وظائف الموجّه لماذا يستخدم للتوجيه؟

إن الموجّه مسئول عن توجيه الحركة بين الشبكات.



وظائف الموجه

الموجهات هي أجهزة كمبيوتر

الموجهات عبارة عن أجهزة كمبيوتر متخصصة تحتوي على المكونات المطلوبة التالية حتى تقوم بعملها:

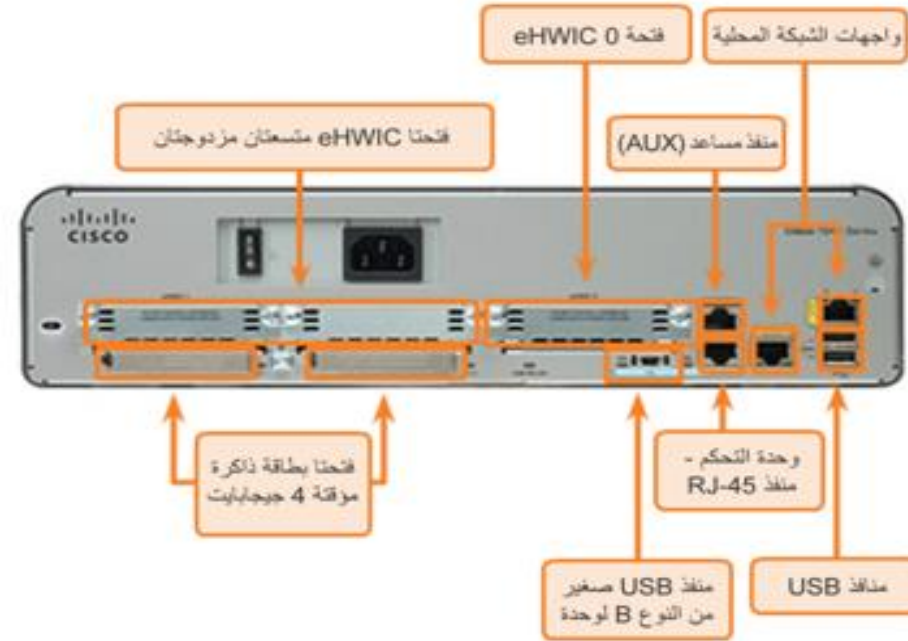
- وحدة المعالجة المركزية (CPU)
- نظام التشغيل (OS) - تستخدم الموجهات نظام Cisco IOS
- الذاكرة والتخزين (ذاكرة الوصول العشوائي (RAM)، ذاكرة القراءة فقط (ROM)، ذاكرة الوصول العشوائي غير المتطايرة (NVRAM)، الذاكرة المؤقتة (Flash)، القرص الصلب)



وظائف الموجه الموجهات هي أجهزة كمبيوتر (يتبع)

تستخدم الموجهات منافذ مخصصة وبطاقات واجهة الشبكة للاتصال البيئي بالشبكات الأخرى.

اللوحة الخلفية لأي موجه



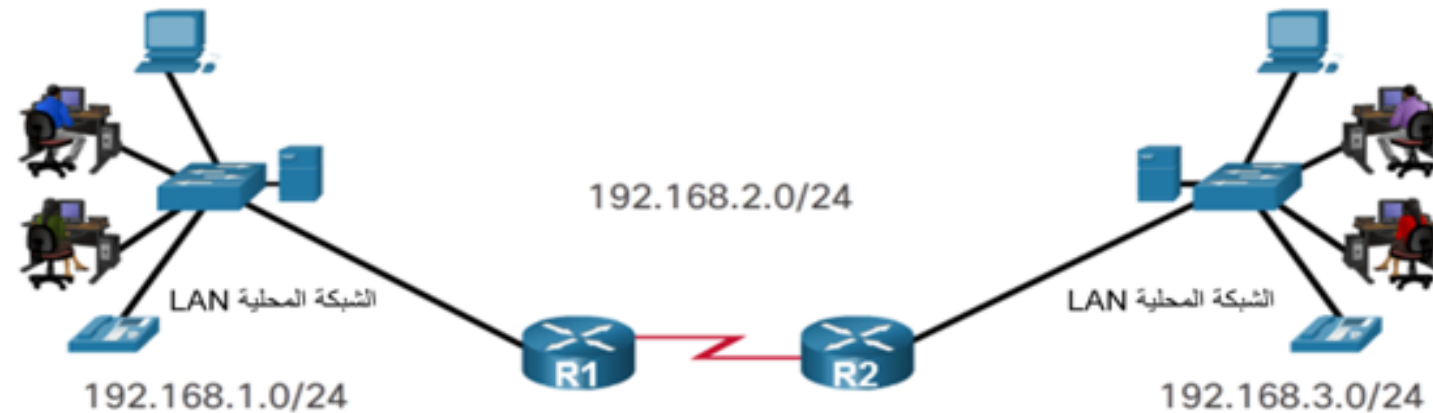
وظائف الموجّه الموجّهات هي أجهزة كمبيوتر

ذاكرة الموجّه

الوصف	الذاكرة
<p>ذاكرة مؤقتة توفر تخزينًا مؤقتًا لمختلف التطبيقات والعمليات بما في ذلك:</p> <ul style="list-style-type: none"> • نظام التشغيل IOS الجاري تشغيله • تشغيل ملف التكوين • توجيه IP وجدول ARP • المخزن المؤقت للحزمة Packet buffer <p>Running-config file</p>	<p>ذاكرة الوصول العشوائي (RAM)</p>
<p>ذاكرة مستديمة توفر تخزينًا دائمًا</p> <ul style="list-style-type: none"> • تعليمات التمهيد • البرامج التشخيصية الأساسية • نظام IOS محدود في حالة تعذر تحميل الموجّه لنظام IOS كامل الميزات <p>boot</p>	<p>ذاكرة القراءة فقط (ROM)</p>
<p>ذاكرة غير متلاشية توفر التخزين الدائم لـ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ملف تكوين بدء التشغيل <p>Startup-config file</p>	<p>ذاكرة الوصول العشوائي غير المتطايرة (NVRAM)</p>
<p>ذاكرة غير متلاشية توفر التخزين الدائم لـ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IOS • ملفات النظام الأخرى ذات الصلة <p>IOS</p>	<p>الذاكرة المؤقتة (Flash)</p>

اختيار الموجّهات لأفضل المسارات

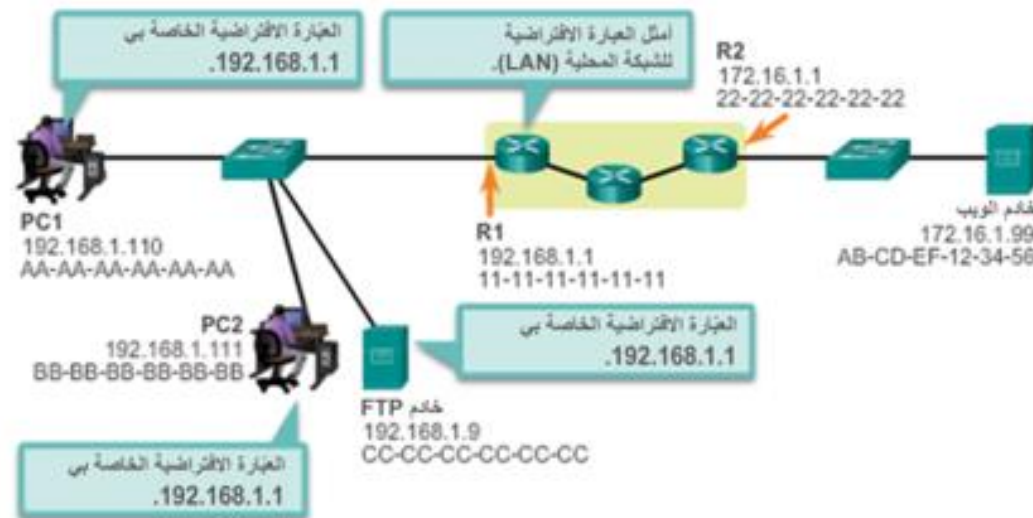
- تستخدم الموجّهات المسارات الثابتة وبروتوكولات التوجيه الديناميكي للتعرف على الشبكات البعيدة وبناء جداول التوجيه الخاصة بها.
- تستخدم الموجّهات جداول التوجيه لتحديد أفضل مسار لإرسال الحزم.
- تغلّف الموجّهات الحزم لإعادة توجيهها إلى الواجهة المشار إليها في جدول التوجيه.



توصيل الأجهزة البوابة الافتراضية

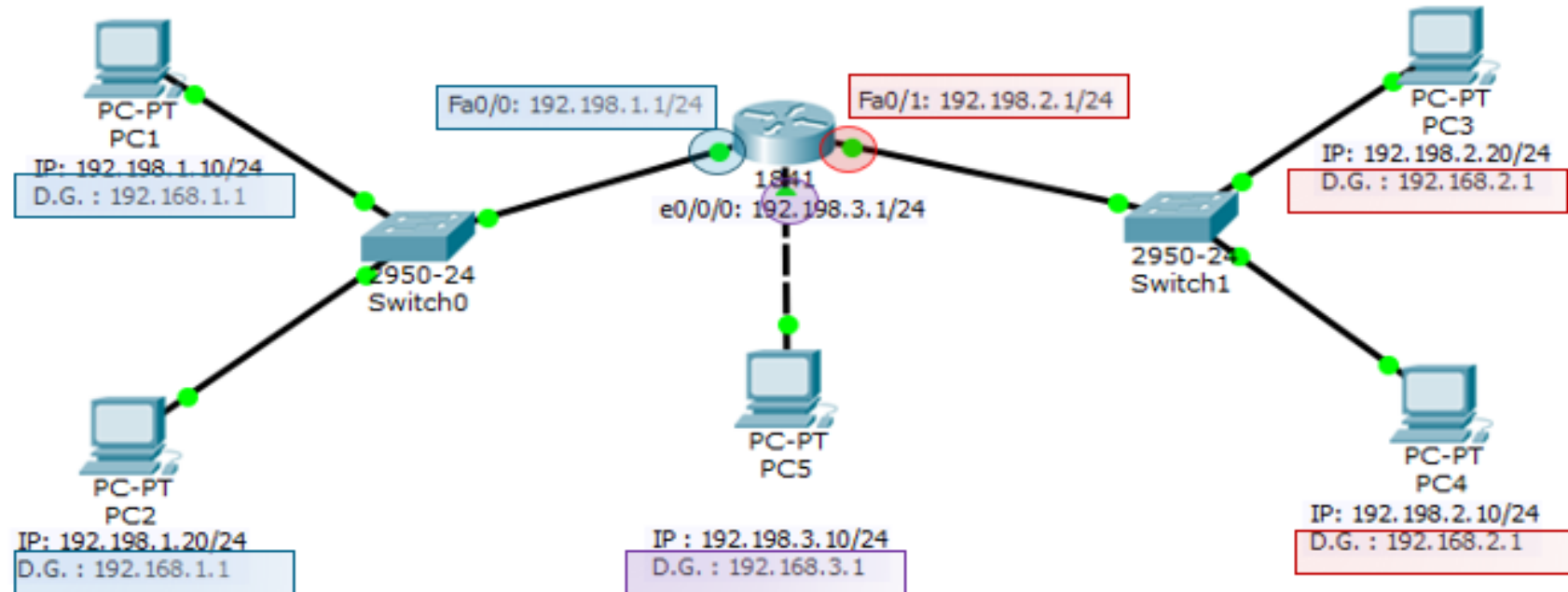
لتمكين الشبكة من الوصول
للأجهزة، فيجب تكوينها باستخدام
معلومات عنوان بروتوكول
الإنترنت (IP) التالي:

البيانات	عنوان MAC الوجهة	عنوان IP المصدر	عنوان MAC المصدر	عنوان MAC الوجهة
	172.16.1.99	192.168.1.110	AA-AA-AA- AA-AA-AA	11-11-11- 11-11-11



- عنوان IP - يحدد مضيفاً فريداً على أي شبكة محلية.
- قطاع الشبكة الفرعية - يحدد الشبكة الفرعية لشبكة المضيف.
- العنارة الافتراضية - تحدد الموجه الذي يتم إرسال حزمة إليه عندما لا تكون الوجهة على نفس الشبكة الفرعية للشبكة المحلية.

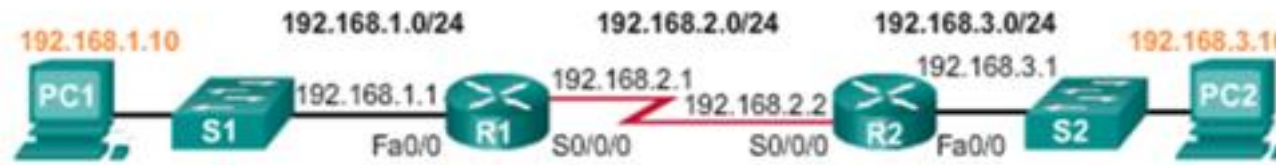
Default Gateway البوابة الافتراضية



توصيل الأجهزة توثيق عنونة الشبكة

ينبغي أن يتضمن توثيق الشبكة على الأقل البيانات التالية في الرسم مخطط بياني وجدول عنونة:

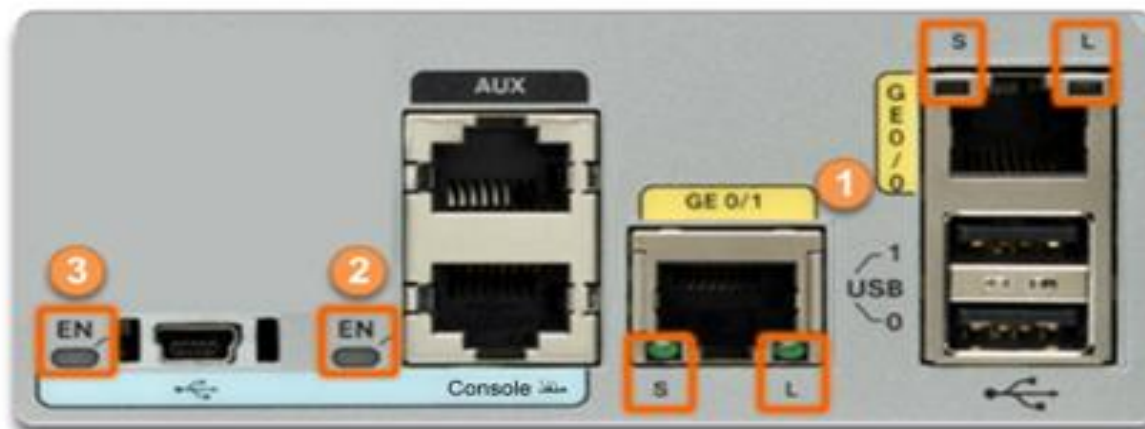
- أسماء الأجهزة
- الواجهات
- عناوين IP
- وأقنعة الشبكات الفرعية
- البوابات الافتراضية



العبارة الافتراضية	قناع الشبكة الفرعية	عنوان IP	الواجهة	الجهاز
غير متوفر	255.255.255.0	192.168.1.1	Fa0/0	R1
غير متوفر	255.255.255.0	192.168.2.1	S0/0/0	R1
غير متوفر	255.255.255.0	192.168.3.1	Fa0/0	R2
غير متوفر	255.255.255.0	192.168.2.2	S0/0/0	R2
192.168.1.1	255.255.255.0	192.168.1.10	غير متوفر	PC1
192.168.3.1	255.255.255.0	192.168.3.10	غير متوفر	PC2

مؤشرات LED للجهاز

مؤشرات موجهة CISCO 1941





#	المنفذ	LED (الصمام الثنائي الباعث للضوء)	الكابل	الوصف
1	GEO/0 و GEO/1	S (السرعة)	وميض واحد + توقف مؤقت	المنفذ يعمل بسرعة 0 ميجابت/ثانية
			وميض لمرتين + توقف مؤقت	المنفذ يعمل بسرعة 100 ميجابت/ثانية
			وميض 3 مرات + توقف مؤقت	المنفذ يعمل بسرعة 1000 ميجابت/ثانية
		L (ارتباط)	أخضر	الارتباط نشط
			إيقاف تشغيل	الارتباط غير نشط
2	منفذ Console	EN	أخضر	المنفذ نشط
			إيقاف تشغيل	المنفذ غير نشط
3	USB	EN	أخضر	المنفذ نشط
			إيقاف تشغيل	المنفذ غير نشط



توصيل الأجهزة الوصول إلى وحدة التحكم

متطلبات توصيل وحدة التحكم

محاكاة طرفية	منفذ على ISR	الكابل المطلوب	منفذ على كمبيوتر
 Tera Term	منفذ وحدة التحكم RJ-45	كابل وحدة تحكم لتوصيل منفذ RJ-45 بمنفذ DB-9	منفذ تسلسلي
 PuTTY		<ul style="list-style-type: none"> • مهابن منفذ تسلسلي متوافق لتوصيل منفذ USB بمنفذ RS-232 • قد يتطلب المهابن برنامج تشغيل. • كابل وحدة تحكم لتوصيل منفذ RJ-45 بمنفذ DB-9 	منفذ USB من النوع A
	USB من النوع B (منفذ USB من النوع B مصغر)	<ul style="list-style-type: none"> • منفذ USB من النوع A إلى منفذ USB من النوع B (منفذ USB صغير من النوع B) • يتطلب الأمر برنامج تشغيل للجهاز وهو متاح من موقع الويب cisco.com. 	



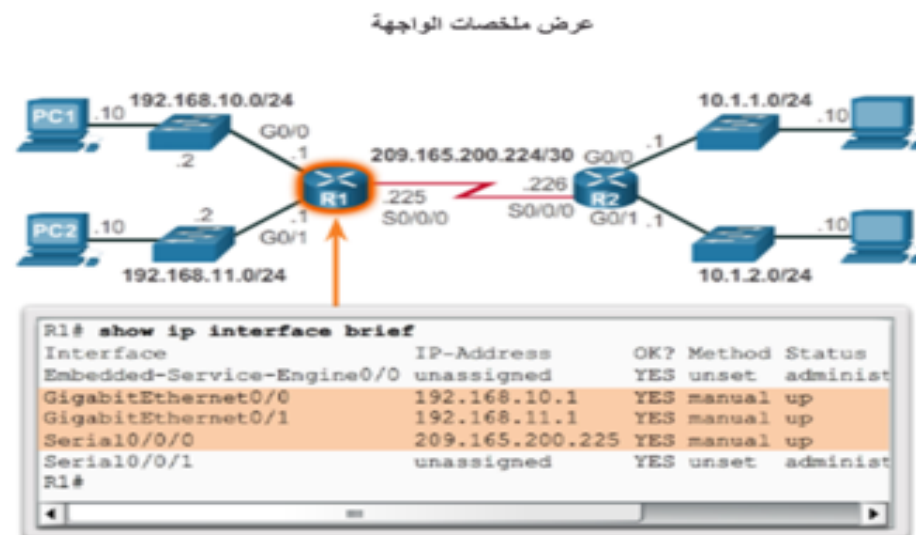
التحقق من الشبكات المتصلة مباشرة التحقق من إعدادات الواجهة

تستخدم أوامر Show "إظهار" للتحقق من عمل الواجهة وتكوينها:

- **show ip interfaces brief** (إظهار موجز واجهات ip)
- **show ip route** (إظهار مسار ip)
- **show running-config** (إظهار التكوين الجاري)

تستخدم أوامر Show "إظهار" لجمع معلومات أكثر تفصيلاً عن الواجهة:

- **show interfaces** (إظهار الواجهات)
- **show ip interfaces ip** (إظهار واجهات ip)



التحقق من جدول التوجيه

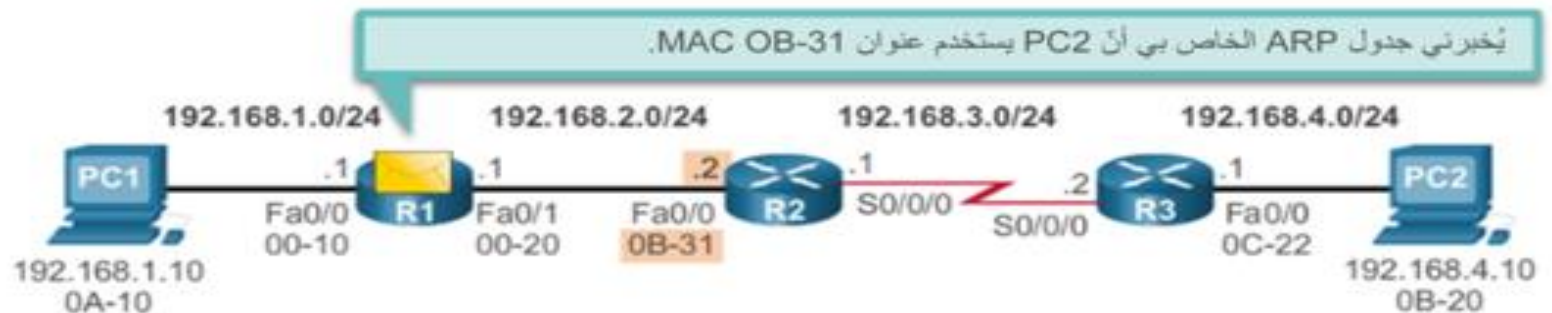


```
R1# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - m
<output omitted>
Gateway of last resort is not set

  192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
  192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       192.168.11.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
  209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
```



يقوم الموجه R1 بإعادة توجيه الحزمة إلى PC2



بيانات الطبقة 3 للحزمة

إطار ارتباط بيانات الطبقة 2

التنزيل	البيانات	حقول IP	Dest IP. 192.168.4.10	IP المصدر 192.168.1.10	0x800 النوع	Dest.MAC 0B-31
---------	----------	---------	--------------------------	---------------------------	-------------	-------------------

جدول توجيه الموجه R1

الشبكة	الخطوات (hops)	IP للخطوة التالية	واجهة الخروج
192.168.1.0/24	0	Dir . اتصل بالعالم.	Fa0/0
192.168.2.0/24	0	Dir . اتصل بالعالم.	Fa0/1
192.168.3.0/24	1	192.168.2.2	Fa0/1
192.168.4.0/24	2	192.168.2.2	Fa0/1

ذاكرة التخزين المؤقت لبروتوكول ARP للموجه R1

عنوان IP	عنوان MAC
192.168.2.2	0B-31



تحليل جدول التوجيه جدول التوجيه

- جدول التوجيه هو ملف مخزن في ذاكرة الوصول العشوائي ويحتوي على معلومات متعلقة بما يلي:
 - المسارات المتصلة مباشرة
 - المسارات البعيدة



تحليل جدول التوجيه

مصادر جدول التوجيه

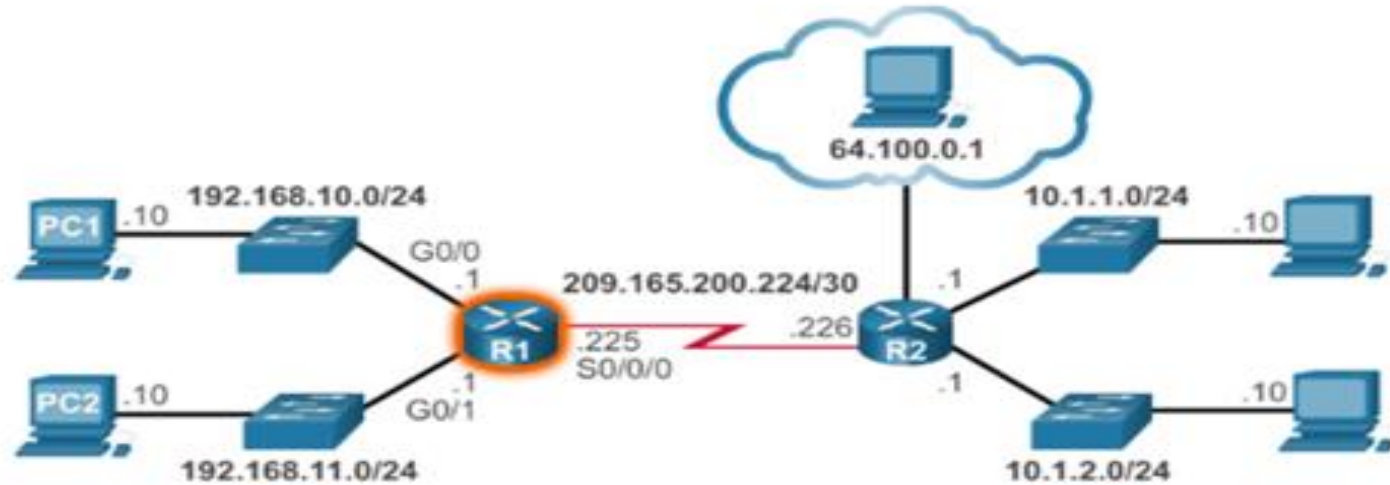
يُستخدم أمر **show ip route** لعرض محتويات جدول التوجيه:

- واجهات المسار المحلي - تضاف إلى جدول التوجيه عند تكوين الواجهة. (تُعرض في IOS 15 أو النسخة الأحدث لمسارات 4IPv وجميع إصدارات IOS لمسارات IPv6).
- الواجهات المتصلة مباشرة - تضاف إلى جدول التوجيه عند تكوين الواجهة وتنشيطها.
- المسارات الثابتة - تضاف عند تكوين مسار يدويًا وتنشيط واجهة الخروج.
- بروتوكول التوجيه الديناميكي - يضاف عند تنفيذ EIGRP أو OSPF وتحديد الشبكات.



إدخالات جدول التوجيه المتصلة مباشرة

معرفة إدخال الشبكة المتصلة مباشرة



A	B	C
C	192.168.10.0/24 is directly connected,	GigabitEthernet0/0
L	192.168.10.1/32 is directly connected,	GigabitEthernet0/0

وسيلة الإيضاح

- يحدد كيفية تعرف الموجه على الشبكة. (Green box)
- يحدد الشبكة الوجهة وكيفية اتصالها. (Pink box)
- يحدد الواجهة على الموجه المتصلة بالشبكة الوجهة. (Orange box)



لماذا يُستخدم التوجيه الثابت؟

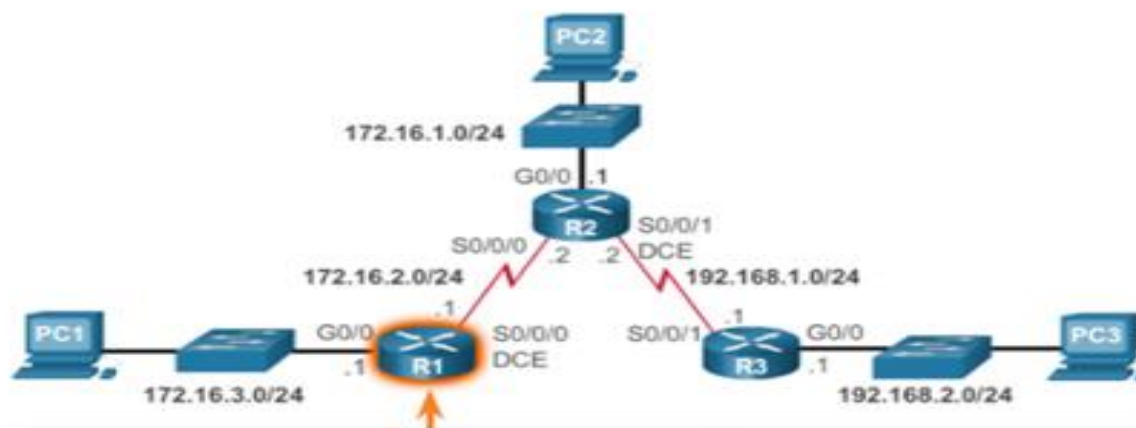
يوفر التوجيه الثابت بعض المزايا التي تميزه عن التوجيه الديناميكي بما في ذلك:
 لا يتم الإعلان عن المسارات الثابتة في الشبكة بما يوفر مستوى أمان أفضل.
 تستخدم المسارات الثابتة نطاقًا تردديًا أقل من بروتوكولات التوجيه الديناميكي، ولا تستخدم دورات وحدة المعالجة المركزية لحساب المسارات واتصالها.
 وبهذا يُعرف المسار الذي يستخدمه المسار الثابت لإرسال البيانات.

التوجيه الثابت	التوجيه الديناميكي	
يتزايد مع حجم الشبكة	مستقل عن حجم الشبكة بشكل عام	التكوين - التعقيد
يلزم تدخل المسؤول	التكيف مع تغييرات الهيكل تلقائيًا	تغييرات الهيكل
مناسب للهيكل البسيطة	مناسب للهيكل البسيطة والمعقدة	التقييم
أكثر أمانًا	أقل أمانًا	الأمان
لا يلزم استخدام موارد إضافية	يستخدم CPU (وحدة المعالجة المركزية) والذاكرة وعرض النطاق الترددي للارتباط	استخدام الموارد
المسار للوجهة يظل دائمًا دون تغيير	المسار يعتمد على الهيكل الحالي	إمكانية توقع النتائج



تكوين مسارات ثابتة للمرحلة التالية IPv4 الثابتة Configure a Next-Hop Static Route

تكوين المسارات الثابتة للقفزة التالية في R1

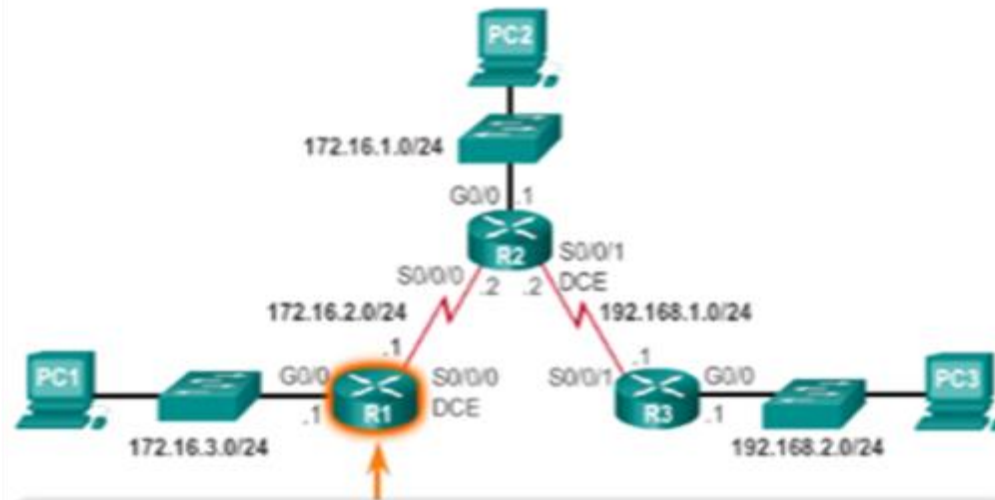


```
R1(config)# ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)#
```



تكوين مسار ثابت متصل مباشرة

تكوين مسارات ثابتة متصلة مباشرة على R1



```
R1 (config) # ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1 (config) # ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1 (config) # ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1 (config) #
```

```
S 172.16.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.16.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R1#
```



بروتوكولات توجيه IPv4

يمكن لموجهات Cisco أن تدعم مجموعة متنوعة من بروتوكولات توجيه عناوين IPv4 الديناميكية بما في ذلك:

- **EIGRP** – بروتوكول التوجيه المحسّن للبوابة الداخلية
- **OSPF** – فتح أقصر مسار أولاً
- **IS-IS** – نظام وسيط إلى نظام وسيط
- **RIP** – بروتوكول معلومات التوجيه

استخدم الأمر **router ?** في وضع التكوين العمومي لتحديد بروتوكولات التوجيه التي يدعمها IOS.

```
R1(config)# router ?
bgp      Border Gateway Protocol (BGP)
eigrp    Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
isis     ISO IS-IS
iso-igrp IGRP for OSI networks
mobile   Mobile routes
odr      On Demand stub Routes
ospf     Open Shortest Path First (OSPF)
ospfv3   OSPFv3
rip      Routing Information Protocol (RIP)

R1(config)# router
```



2023

النهاية

مراجعة سريعة



1- جدول التوجيه يحتوى على
معلومات:

1. المسارات البعيدة
2. المسارات المتصلة مباشرة
3. جميع ما سبق

2- في الراوتر فتحه السرعة عندما
يكون وميض مرتين ثم توقف مرة
تكون السرعة:

1. 10
2. 100
3. 1000



شكرا

121 شبكات

التحويل والتوجيه

م . سمر سعيد الهواري



نبذة عن المقرر

اعداد الشبكات الصغيرة والمتوسطة
من خلال التعرف على مبادئ
التحويل والتوجيه واهم البرتوكولات
والتعرف على شبكات Vlans



الأهداف العامة والتفصيلية من المقرر

- اكتساب المهارة الأساسية لتكوين الشبكات الصغيرة والمتوسطة.
- معرفة مفاهيم التحويل الأساسية
- المكونات المطلوبة لعمل شبكة
- مفاهيم التوجيه الأساسية
- بروتوكولات التوجيه
- الاتصال على أجهزة المحولات
- انشاء الشبكات المحلية Vlan
- تثبيت بروتوكول OSPF
- تأمين المنافذ الشبكية
- استخدام البرتوكولات الأمنة

المحاضرة السادسة

01

2023

5

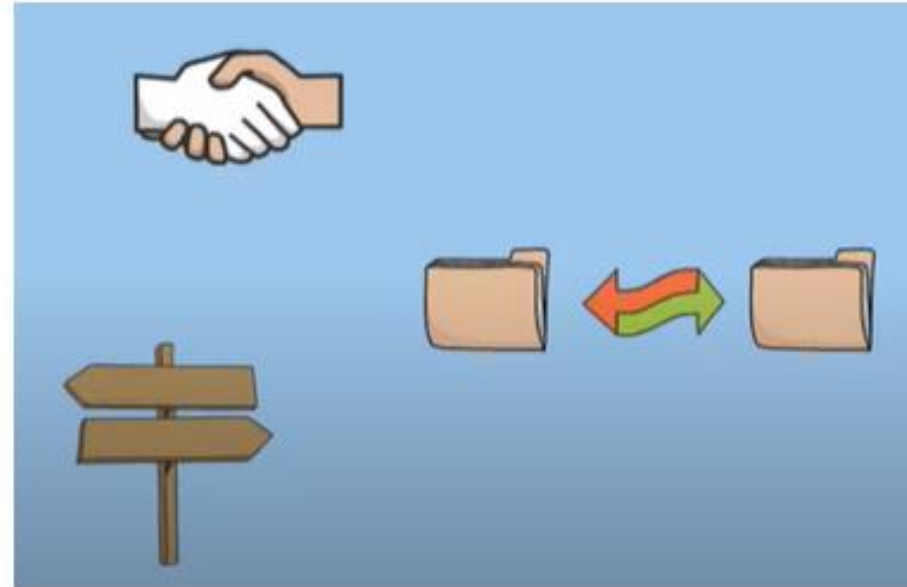


OSPF

Shortest path first

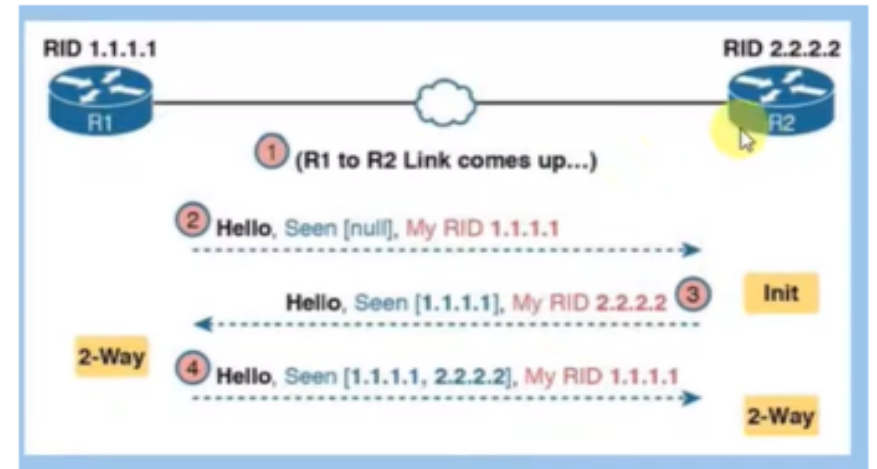
العناصر الاساسية

- 1- معرفة الجيران
- 2- تبادل المعلومات
- 3- اضافة افضل مسار



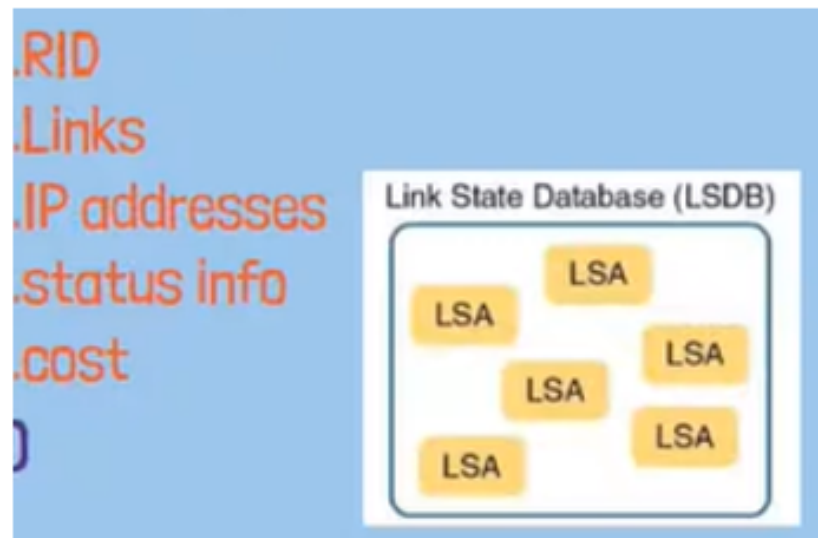
معرفة الجيران

- الاتنين عليهم بروتوكول OSPF
- الراوترين في نفس طبقه DATA LINK
- نفس VLAN
- متوصلين بكابل (SERIAL)
- الخطوات: يرسل كل جهاز رساله HELLO وقت الرساله 10ثواني يتم ارسالها بشكل دوري اقصى وقت 40ثانيه
- يتم الارسال على 224.0.0.5 MULTICAST
- RID ---> ROUTER ID

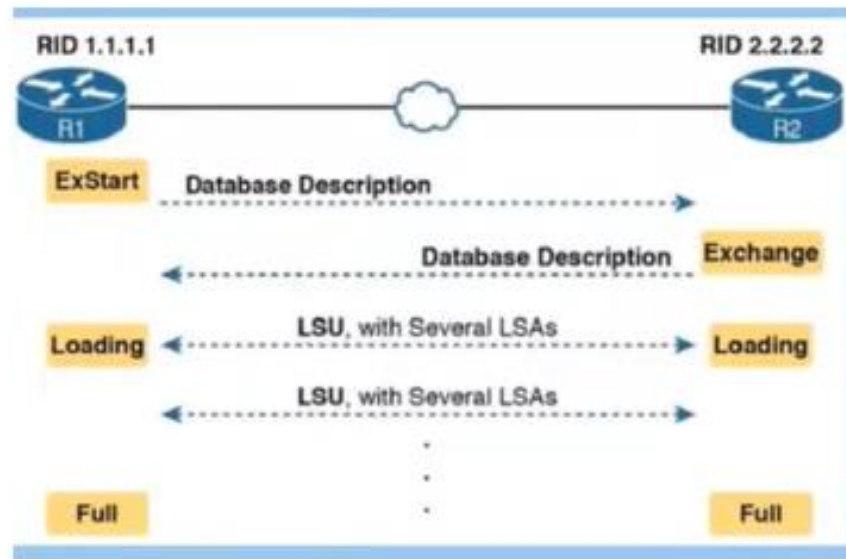


تبادل المعلومات

- LSA (LINK STATE ADVERTISEMENT) معلومات عن كل جهاز راوتر منفصل
- LSDB (LINK STATE DATABASE) تجميع كل المعلومات



الرسائل المتبادلة



- DD (DATABASE description)
 - LSU(link state update)
 - LSR (link state request)

states:

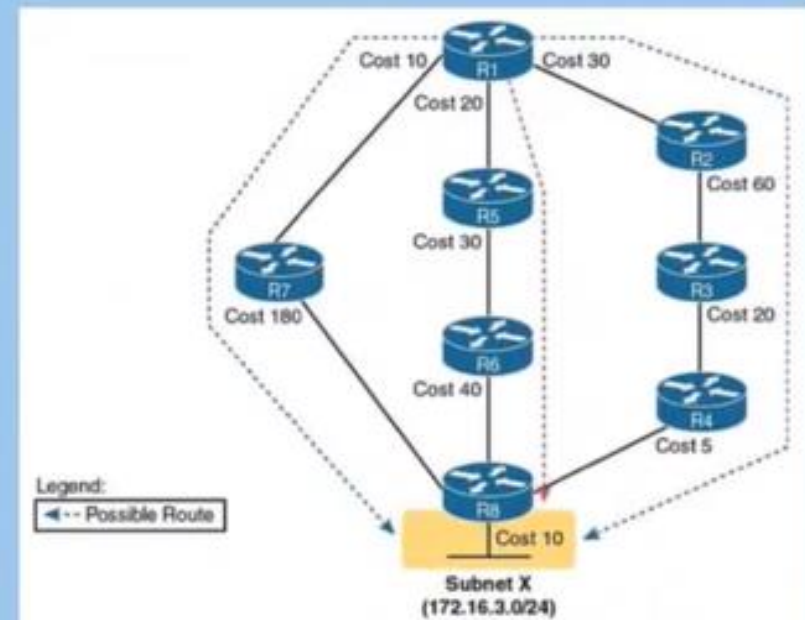
3. ExStart
4. Exchange
5. Loading
6. Full

- يتم تحديث هذه البيانات كل 30دقيقة

اضافة افضل مسار

مبنى على حساب ال cost
يتم حساب التكلفة باستخدام Dijkstra algorithm
اختيار الطريق الاقل تكلفة

Route	Location in Figure 19-11	Cumulative Cost
R1-R7-R8	Left	$10 + 180 + 10 = 200$
R1-R5-R6-R8	Middle	$20 + 30 + 40 + 10 = 100$
R1-R2-R3-R4-R8	Right	$30 + 60 + 20 + 5 + 10 = 125$



2023

النهاية



مراجعة سريعة
مراجعته على العملي للشبكات

1- اول عملية لبرتوكول ospf

- تبادل المعلومات
- معرفة الجيران

2- قاعدة بيانات لكل راوتر منفصل

- LSA
- LSDB



شكرا