



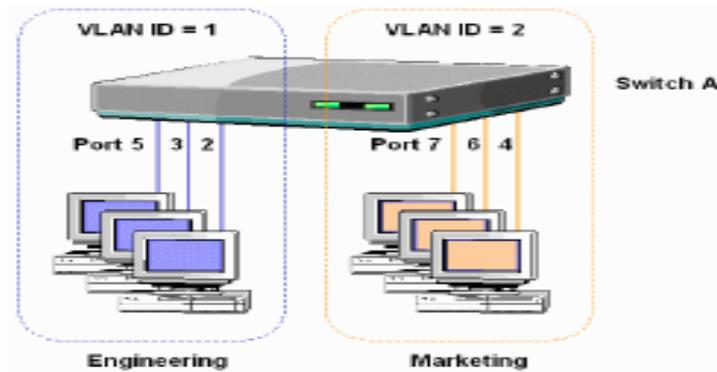
كلية الهندسة المعلوماتية
مقرر أساسيات الشبكات الحاسوبية
المحاضرة ٥ و٦ - عملي

ضمن هذه الجلسة سوف نقوم بتعلم المفاهيم التالية:

- VLAN.

Virtual Local Area Network (VLAN)

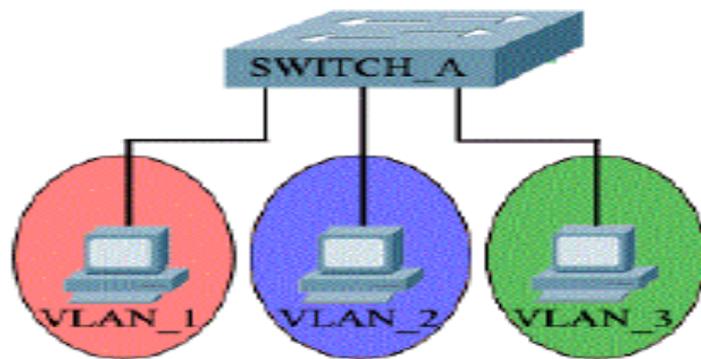
الشبكة المحلية الافتراضية



Vlan : هي عبارة عن شبكة وهمية موجودة في داخل سويتشات سيسكو فقط و يتم العمل على هذه الشبكة الوهمية عن طريق تقسيم منافذ السويتش إلى عدة شبكات كل منها منفصله عن الآخر بشكل وهمي وغير مرئي ولا يمكن لى أجهزة الحاسوب التي في شبكة معينة من شبكة الـ **Vlan** أن تتصل في أجهزة حاسوب اخرى في شبكة **Vlan** مع العلم إنهم على سويتش واحد و تحت نطاق واحد ولكن عندما يتم تقسيم الشبكات ستكون كل شبكة في نطاق وهمي مختلف عن النطاق الآخر في داخل السويتش.

مثال على تقسيم شبكة الـ **Vlan** في داخل السويتش :

- أنظر للنموذج التالي يوجد فيه ثلاث شبكات **Vlan 1, Vlan 2, Vlan 3** و كل شبكة تاخذ عنوان اي بي مختلف عن الآخر .



Vlan 1 ip: 192.168.1.1

Vlan 2 ip: 192.168.2.1

Vlan 3 ip: 192.168.3.1

في هذه الحالة شبكة **Vlan 1** الأجهزة المرتبطة فيها لا تستطيع الاتصال بشبكة **Vlan 2** ولا شبكة **Vlan 3** لأنه تم تقسيم السويتش لتلات شبكات مختلفة عن بعضهم البعض ولو اردنا الشبكة أن تتصل مع بعضها البعض نحتاج لجهاز الموجه أو الراوتر لجعل الشبكات تتصل مع بعضها البعض هذا كان مثال لشبكة الـ **Vlan** .

ملاحظة : السويتشات التي تدعم شبكة الـ **Vlan** فقط سويتشات سيسكو .

- الفرق بين الـ **Vlan** و **Subnetting** :

- 1- الـ **Subnetting** هو مفهوم تقسيم عنوان الشبكة **IP Address** الواحد إلى عدة عنوان شبكة **IP Address** فرعية بغض النظر عن فئة العناوين **A,B,C** مع العلم إنه هذا المفهوم غير خاص في جهاز معين مثل الراوتر أو السويتش .
- 2- **Vlan** تستخدم لتقسيم السويتش لعدة اجزاء بمعنى تقسيم المنافذ لعدة شبكات و فصل الشبكات عن بعضها البعض.

- مميزات و فوائد شبكة الـ **Vlan** :

- 1- التقليل من عملية البث المباشر **BroadCast** .
- 2- سهولة في ادارة و صيانة الشبكة .
- 3- يسهل إضافة جهاز في اي شبكة .
- 4- سهولة نقل جهاز من شبكة لشبكة اخرى من دون الحاجة لنقل اسلاك من منفذ لمنفذ .
- 5- افضل من ناحية الحماية و الامن , مثل لو تم تسريب فيروس أو تم اختراق شبكة معين لا يستطيع الفيروس أو المخترق الوصول للشبكة الأخرى هذه نقطة في حق شبكة الـ **Vlan** .
- 6- **Vlan** هي جزء من الـ **BroadCast Domain** ويتم تقسيمه إلى اجزاء و تعتبر الـ **BroadCast Domain** مستقلة بذاتها و هذه من صالح الشبكة حيث يتم تقليل مجال تصادم البيانات و الاختناق و الضغط في المسارات.

أرقام الـ Vlan

Vlan ID Range

- أرقام شبكات الـ **Vlan** كل شبكة **Vlan** تأخذ رقم لا يتكرر لشبكة أخرى ليتم تمييز الشبكة عن بعضها البعض , و يوجد رنج معين لعملية بدء استهلاك هذه الأرقام و مع تطور عالم الشبكات تم استهلاك الأرقام الأولى التي سنقوم بذكرها الآن , و قاوم بتوسيع هذه الأرقام لتصبح أكبر من العدد الأول سأقوم بذكر هذه الأرقام .

1- Normal Range From 1 up to 1005

2- Extended Range From 1006 up to 4096

• **Normal Range** تبدأ من رقم 1 إلى 1005 هذا أخرى رقم تأخذه آخر شبكة بمعنى يبدأ عد الشبكة من الرقم الأول لحد رقم 1005 هذه رقم الشبكة الأخيرة بمعنى الآن يوجد لدينا 1005 شبكات في هذه الحالة تم استهلاك كل الأرقام الموجودة في شبكة الـ **Vlan** ولو اردنا أن نقوم بعمل شبكة أخرى لا نستطيع لي لأنه لا يوجد رقم للشبكة نستطيع اخذه لعمل شبكة جديد , وقد تم حل هذه المشكلة عن طريق توسيع عدد الشبكات و إضافة رنج أكبر من السابقة يسمى **Extended Range** تبدأ من رقم 1006 إلى 4096 هذا رقم آخر شبكة تم اخذه و من المستحيل أن نوصل لهذا العدد من الشبكات ولكن تم تطويره و توسيع هذه الأعداد لو في حال نريد إضافة شبكات أخرى سيكون العدد مفتوح لحد 4096 هذه أخرى شبكة ستكون لدينا .

أنواع منافذ شبكة الـ Vlan

Vlan Port Type

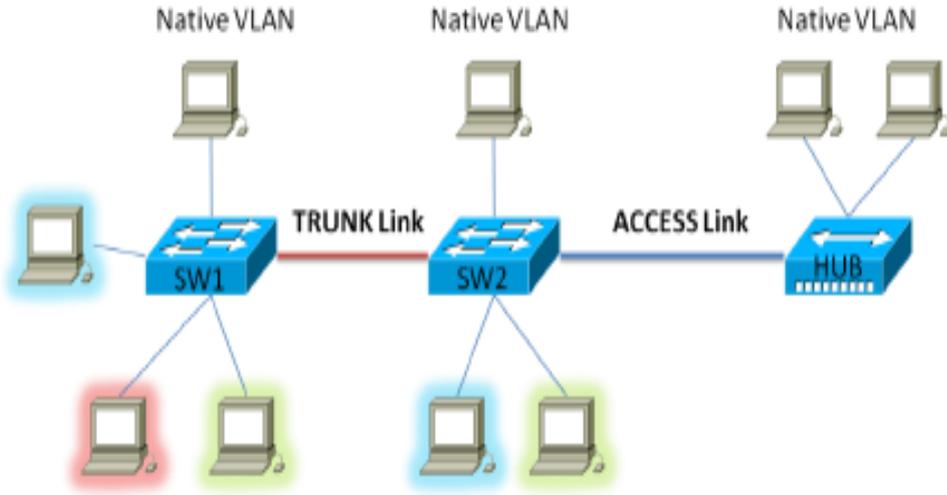
- يوجد نوعان من منافذ شبكة الـ **Vlan** يتم استخدام كل واحد على حسب الوظيفة التي سيعمل فيها سأقوم بذكر الأنواع و شرحهم .

1- Access Port , 2- Trunk Port

1- **Access Port** : هذا النوع من التوصيل يستخدم في توصيل جهاز مع سويتش و يعتمد هذا النوع على شبكة الـ **Native Vlan** .

2- **Trunk Port** : هذا النوع من التوصيل يستخدم في توصيل جهاز سويتش مع جهاز سويتش اخر أو جهاز سويتش مع جهاز راوتر و يستخدم هذه التوصيل للتعامل مع البيانات التابعة لأكثر من شبكة **Vlan** و يتم التفريق فيما بين الـ **Frame** التابعة لشبكة **Vlan** مختلفة عن طريق بروتوكول الـ **Trunk** .

● مثال على منفذ الـ **Trunk Port** : لو كان لدينا شبكة مكونة من سويتشين و تم تقسيم شبكة **Vlan 1** على السويتش الأول و قمنا بتقسيم شبكة الـ **Vlan 1** مره اخرى على السويتش الثاني في هذه الحالة نتوجد شبكة الـ **Vlan 1** على سويتشين و نحتاج الداتا أن تنتقل من السويتش الأول للسويتش الثاني , من الطبيعي جداً سنحتاج بروتوكول الـ **Trunk** و سنقوم بتفعيله على منافذ السويتشين لنتم عملية نقل الداتا بشكل صحيح و مع العلم لو كان يوجد اكثر من شبكة **Vlan** سيتم تفريق الداتا مرسله لأي شبكة من هذه الشبكات عن طريق بروتوكول الـ **Trunk** ليتم وصول الداتا للشبكة المطلوبة , كما في النموذج التالي :

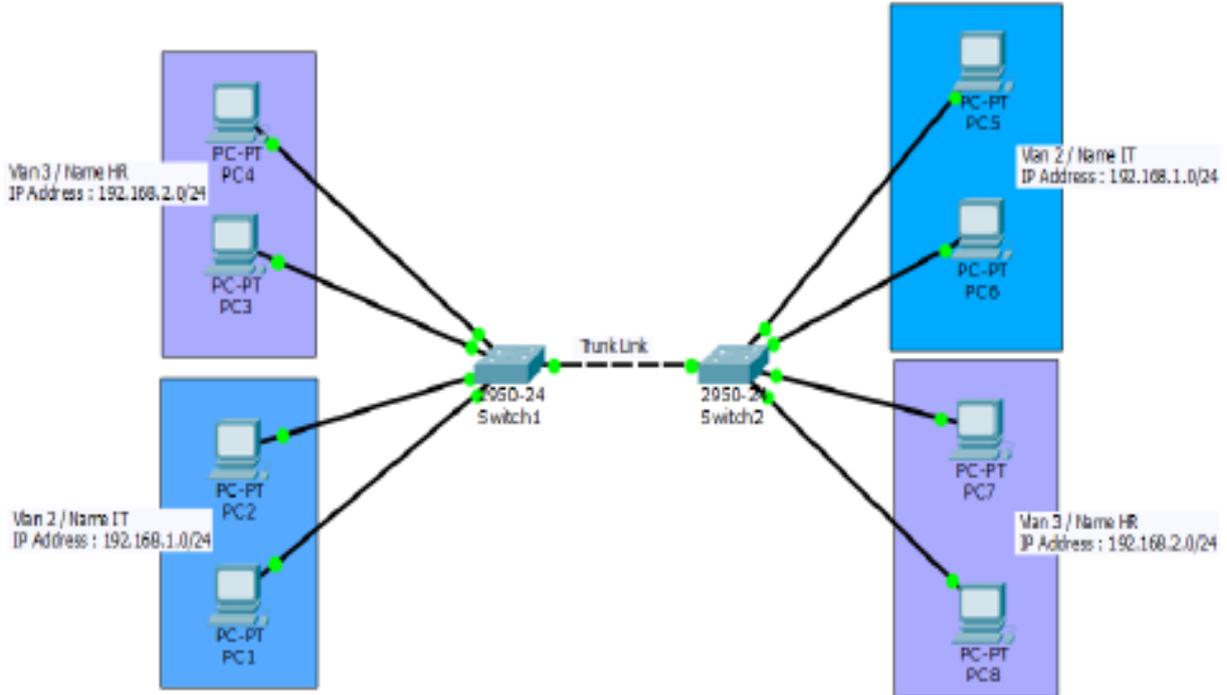


- سنقوم بعمل شبكة مكونة من جهازين سويتش و سنقوم بتقسيم شبكات ال **Vlan** على السويتشات , و سنقوم بتعرف على إعدادات الشبكة :
- في البداية سنقوم بتطبيق العملي على الطوبولوجي المكون من شبكتين **Vlan** مقسمة على جهازين سويتش و يربط ما بينهم لينك **Trunk Port** الذي قمنا بشرح سابقاً .

● إعدادات الشبكة :

- 1- الشبكة الأولى ستكون بعنوان **192.168.1.0/24** هذا عنوان الشبكة الأولى و التي ستأخذ رقم شبكة ال **Vlan 2** و اسم الشبكة **Name IT** .
- 2- الشبكة الثاني ستكون بعنوان **192.168. 2.0/24** هذا عنوان الشبكة الثانية والتي ستأخذ رقم الشبكة **Vlan 3** و اسم الشبكة **Name HR** .
- 3- سنقوم بتركيب عنوان اي بي على كل الاجهز الحاسوب على حسب ترتيب الشبكة المنتمى اليه أجهزة الحاسوب .

صورة النموذج الذي سيتم العمل عليه



• الآن بعد أن تعرفنا على الشبكات و الإعدادات سنقوم بعمل إعدادات الشبكات بدخول على السويتشات و انشاء الـ **Vlan** و تقسيم الإنترنت على كل شبكة من شبكة الـ **Vlan** كما في النموذج السابق .

- **ملاحظة مهم جداً :** قمنا بعمل شبكة الـ **Vlan 2** هذه يدل على إنه شبكة **Vlan 1** موجودة ولكن لا نستطيع استخدامها لي لأنه محجوزة في داخل السويتش وهي الشبكة التي تحتوي على جميع المنافذ الموجودة على السويتش , و من شبكة **1002 , 1003** ايضاً هذه الشبكة محجوزة و لا يمكن أن نستخدمها في العمل لي لأنه محجوزة في داخل السويتش لبعض الاعمل الآخر مثل ما هو متواجد في النموذج التالي يوضح لنا ما قمنا بشرحه .

- الآن سنقوم بدخول على الـ **SW 1** و عمل الإعدادات التالية :

الآن سنقوم بكتابة الأوامر التالية :

```
Switch> enable
```

```
Switch # config t
```

```
Switch (config) # vlan 2
```

```
Switch (config-vlan) # name IT
```

```
Switch (config-vlan) # exit
```

```
Switch (config) # interface fastethernet 0/1
```

```
Switch (config-if) # switchport access vlan 2
```

```
Switch (config-if) # exit
```

```
Switch (config) # interface fastethernet 0/2
```

```
Switch (config-if) # switchport access vlan 2
```

```
Switch (config-if) # exit
```

```
Switch (config) # vlan 3
```

```
Switch (config-vlan) # name HR
```

```
Switch (config-vlan) # exit
```

```
Switch (config) # interface fastethernet 0/3
```

```
Switch (config-if) # switchport access vlan 3
```

إعدادات شبكة الـ Vlan Switch

Vlan Configuration

Switch > **enable**

Switch # **config t**

Switch (config) # **vlan 2**

Switch (config-vlan) # **name IT** ← أسم الشبكة

Switch (config-vlan) # **exit**

Switch (config-vlan) # **vlan 3**

Switch (config-vlan) # **name PMP** ← أسم الشبكة

Switch (config-vlan) # **exit**

Switch (config) # **interface fastethernet 0/1**

Switch (config-if) # **switchport access vlan 2**

Switch (config-if) # **exit**

Switch (config) # **interface fastethernet 0/7**

Switch (config-if) # **switchport access vlan 3**

Switch (config-if) # **exit**

Switch (config) # **exit**

Switch # **copy running-config startup-config**

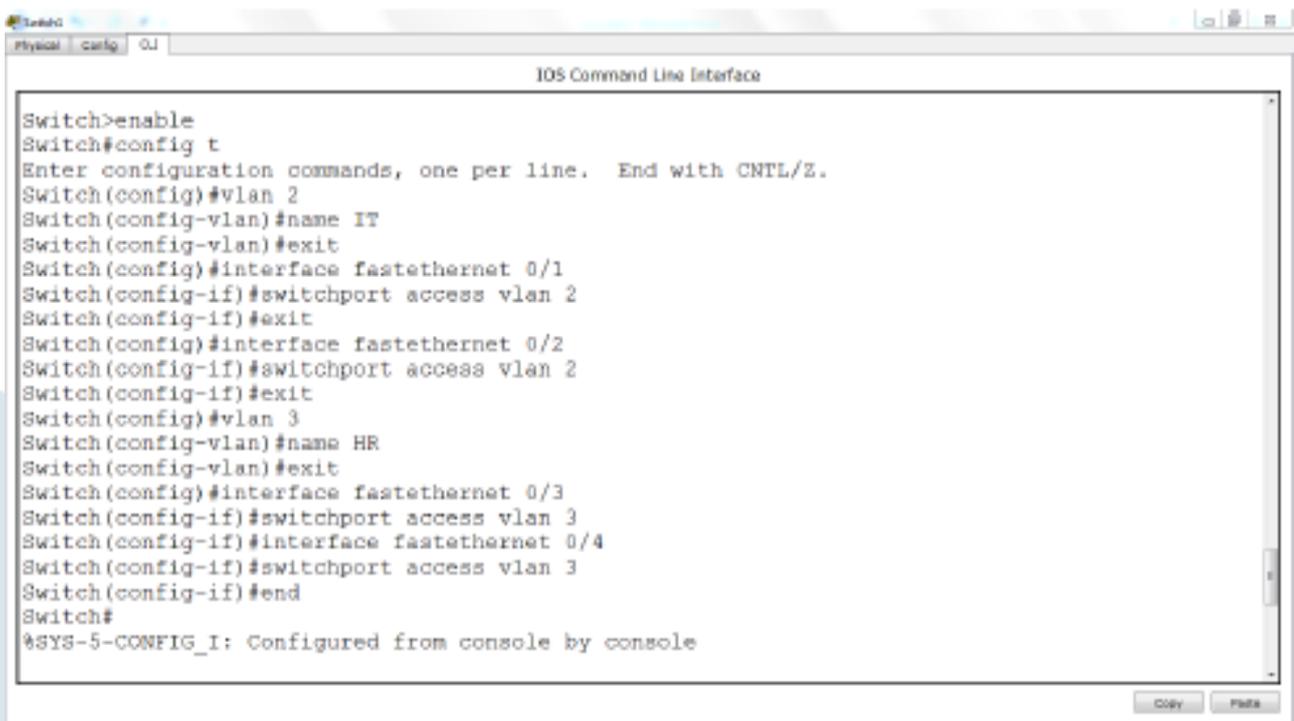
Switch (config-if) # **interface fastethernet 0/4**

Switch (config-if) # **switchport access vlan 3**

Switch (config-if) # **end**

Switch # **copy running-config startup-config**

كما في الصورة التالية من داخل SW 1



```

Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name IT
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fastethernet 0/1
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastethernet 0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name HR
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fastethernet 0/3
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fastethernet 0/4
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#end
Switch#
@SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
  
```

- بهذا الشكل نكون قد قمنا بعمل الإعدادات الخاصة في شبكة **vlan 2** و **vlan 3** و قمنا بتحديد و تقسيم المنافذ على الشبكة و سنقوم باستعراض الشبكة الموجودة و التي تم تقسيمها سنقوم بكتابة الأمر التالي :

Switch # **show vlan**

كما في الصورة التالية

Switch # **show vlan**

كما في الصورة التالية

```

Switch#show vlan
-----
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    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
2    IT                    active    Fa0/1, Fa0/2
3    HR                    active    Fa0/3, Fa0/4
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default  act/unsup
1004 fddinet-default     act/unaup
1005 trnet-default      act/unaup

VLAN Type  SAID       MTU   Parent  RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet   100001    1500  -       -       -    -       0       0
2    enet   100002    1500  -       -       -    -       0       0
3    enet   100003    1500  -       -       -    -       0       0
1002 fddi   101002    1500  -       -       -    -       0       0
1003 tr    101003    1500  -       -       -    -       0       0
--More--

```

- سنرى إنه يوجد شبكة **vlan 2** و **vlan 3** نأخذ الأسماء التي قمنا بتمسية الشبكات بهم و كل شبكة تساوي المنافذ التي قمنا بتعينهم للشبكة , في هذه الحالة شبكة **vlan 2** لا تستطيع الاتصال بشبكة **vlan 3** لي لأنه تم فصلهم عن بعضهم البعض و تم تقسيم المنافذ و تركيب العناوين عليهم بشكل مختلف عن الآخر , في هذه الحالة تم إضافة الشبكات في **SW 1** و **SW 2** ولكن لا تستطيع الاتصال مع بعضهم البعض الشبكات

حتى ولو كانوا بنفس الشبكة و نفس العنوان وذلك لي إنه تم ربط السويتشات من خلال **Trunk** و هذه النوع من الربط يحتاج لعمل بعض الإعدادات ليتم الاتصال و تنقل البيانات ما بين الشبكات من خلال هذا الربط سنقوم الآن بعمل الإعدادات الخاص في منفذ الـ **Trunk** تابع .

- الآن سنقوم بدخول على الـ **SW 1** و عمل الإعدادات التالية :

الآن سنقوم بكتابة الاوامر التالية :

```
Switch> enable
```

```
Switch # config t
```

```
Switch (config) # interface fastethernet 0/24
```

```
Switch (config-if) # switchport mode trunk
```

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

```
Switch # copy running-config startup-config
```

كما في الصورة التالية

كما في الصورة التالية

```

Switch#
Switch# enable
Switch# config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# interface fastethernet 0/24
Switch(config-if)# switchport mode trunk

Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

Switch(config-if)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

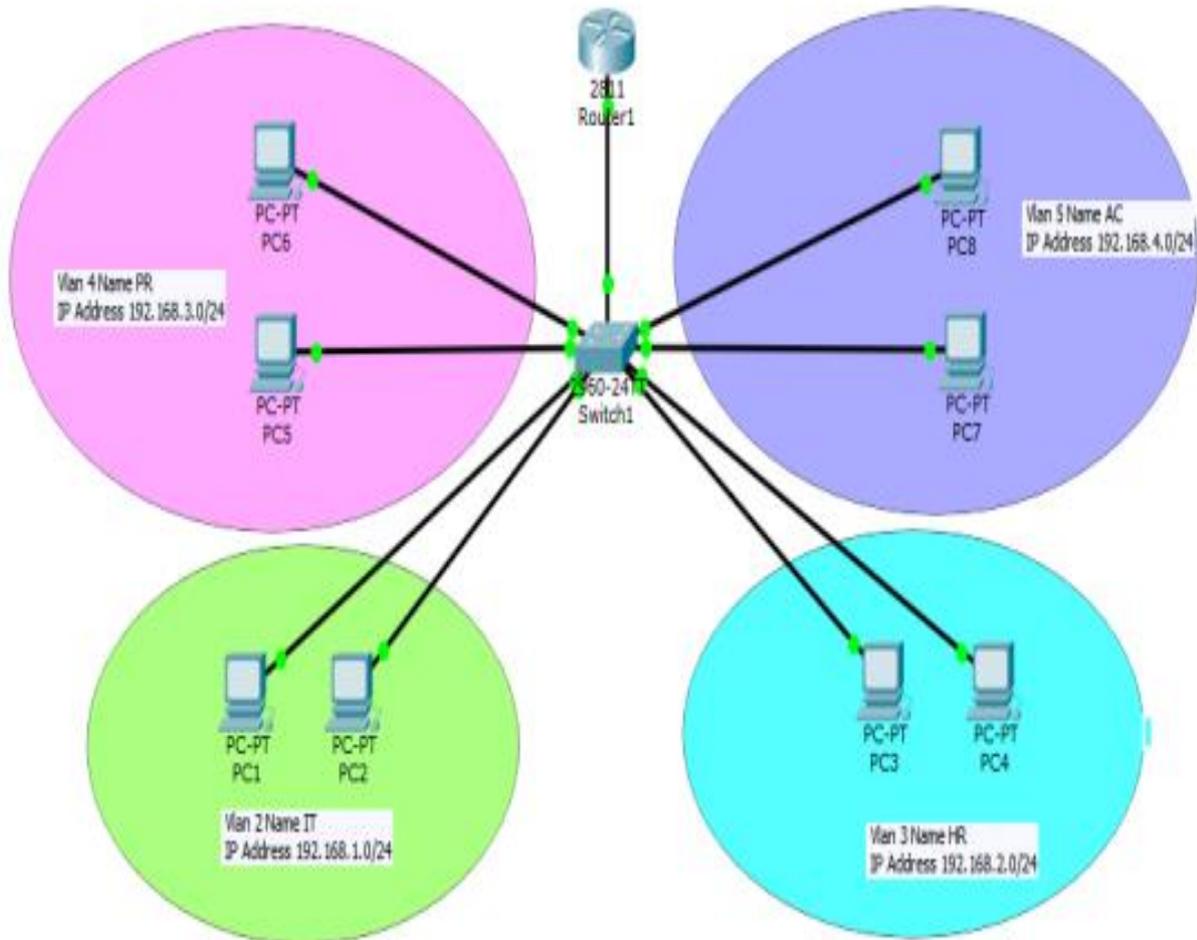
Switch# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Switch#

```

● لاحظ إنه بعد كتابة الأمر **switchport mode trunk** تم إيقاف **down** و إعادة تشغيل **up** الإنترنت مرة أخرى ليتم تفعيل الأمر بشكل صحيح , و بهذا الشكل نكون قد تم الانتهاء من إعدادات المنفذ .

- **ملاحظة :** عندما نقوم بتفعيل بروتوكول الـ **trunk** على أحد المنافذ الخاصة في السويتش الأول سيتم بشكل اتوماتيكي تفعيل المنفذ الثاني المرتبط فيه بسويتش الثاني.
- بهذا الشكل نستطيع الشبكات التي مرتبطة في **SW 2** أن تتصل في الشبكة المرتبطة في الـ **SW 1** عن طريق منفذ الـ **trunk** .

LAB Router on a Stick and Vlan 4 Network and Protocol Trunk dotQ1 and sub interface



Router (config) # **interface fastethernet 0/0.2**

Router (config-subif) # **encapsulation dot1q 3**

Router (config-subif) # **ip address 192.168.2.100 255.255.255.0**

Router (config-subif) # **exit**

Router (config) # **interface fastethernet 0/0.3**

Router (config-subif) # **encapsulation dot1q 4**

Router (config-subif) # **ip address 192.168.3.100 255.255.255.0**

Router (config-subif) # **exit**

Router (config) # **interface fastethernet 0/0.4**

Router (config-subif) # **encapsulation dot1q 5**

Router (config-subif) # **ip address 192.168.4.100 255.255.255.0**

Router (config-subif) # **end**

Router # **copy running-config startup-config**