جامعة المنارة
كلية الهندسة
قسم ميكاترونيكس

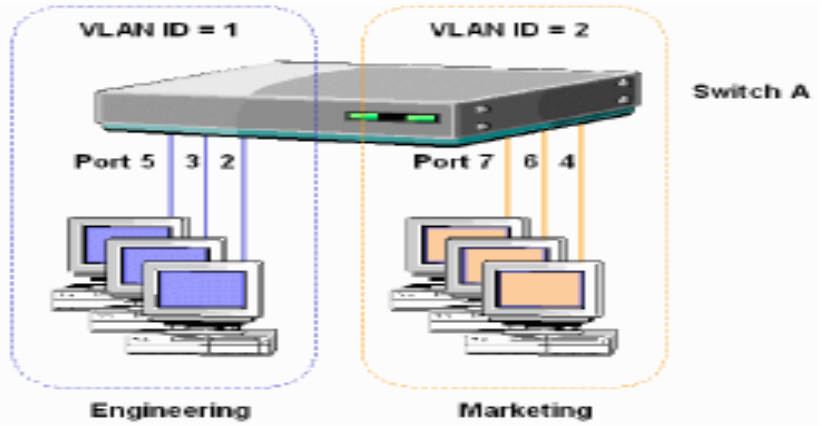
شبكات حاسوبية
المحاضرة الخامسة عملي

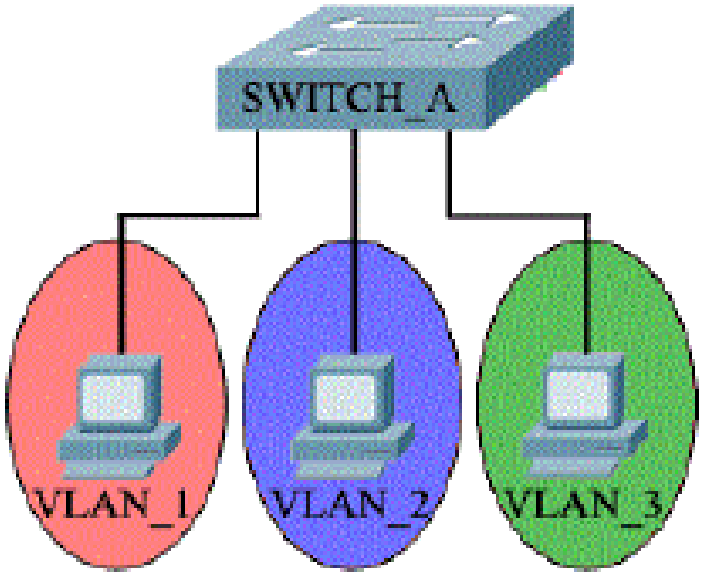
اعداد :
م . يعرب احمد شعبان

اشراف :
د. غزوان ريا

Virtual Local Area Network (VLAN)

الشبكة المحلية الافتراضية





Vlan 1 ip: 192.168.1.1

Vlan 2 ip: 192.168.2.1

Vlan 3 ip: 192.168.3.1

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 لي 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 نتطاق واحد ولكن عندما يتم تقسيم الشبكات ستكون كل شبكة في نطاق وهمي مختلف عن النطاق الآخر في داخل السويتش.

متال 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 .**

في هذه الحالة شبكة Vlan 1 الأجهزة المرتبطة فيها لا تستطيع الاتصال بشبكة Vlan 2 ولا شبكة Vlan 3 لأنه تم تقسيم السويتش لثلاث 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 :**

١- 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 .

٢- Vlan تستخدم لتقسيم السويتش لعدة اجزاء بمعنى تقسيم المنافذ لعدة شبكات و فصل الشبكات عن بعضها البعض.

- **مميزات و فوائد شبكة الـ Vlan :**

١- التقليل من عملية البث المباشر BroadCast .
٢- سهولة في ادارة و صيانة الشبكة .
٣- يسهل إضافة جهاز في اي شبكة .
٤- سهولة نقل جهاز من شبكة لشبكة اخرى من دون الحاجة لنقل اسلك من منفذ لمنفذ .
٥- افضل من ناحية الحماية و الامن , مثل لو تم تسريب فيروس أو تم اختراق شبكة معين لا ستطيع الفيروس أو المخترق الوصول للشبكة الآخر هذه نقطة في حق شبكة الـ Vlan.
٦- Vlan هي جزء من الـ BroadCast Domain ويتم تقسمه 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.

أرقـــام الـ Vlan

Vlan ID Range

- أرقام شبكات الـ Vlan كل شبكة Vlan تاخذ رقم لا يتكرر لشبكة اخرى ليتم تميز الشبكة عن بعضها البعض , و يوجد رنج معين لعملية بداء استهلاك هذه الارقام و مع تتطور عالم الشبكات تم استهلاك الارقام الأولى التي سنقوم بذكرها الأن , و قاوم بتوسيع هذه الارقام لتصبح اكبر من العدد الأول سأقوم بذكر هذه الارقام .

1- Normal Range From 1 up to 1005
2- Extended Range From 1006 up to 4096

- Normal Range تبداء من رقم 1 إلى 1005 هذا اخرى رقم تاخذه آخر شبكة بمعنى يبداء عد الشبكة من الرقم الأول لحد رقم 1005 هذه رقم الشبكة الاخيرة بمعنى الأن يوجد لدنيا 1005 شبكات في هذه الحالة تم استهلاك كل الارقام الموجودة في شبكة الـ Vlan ولو اردنا أن نقوم بعمل شبكة اخرى 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 اكبر من السابقة يسمى Extended Range تبداء 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 الاعداد لو في حال نريد إضافة شبكات اخرى سيكون العدد مفتوح لحد 4096 هذه اخرى شبكة ستكون لدنيا .

أنواع منافذ شبكة الـ Vlan

Vlan Port Type

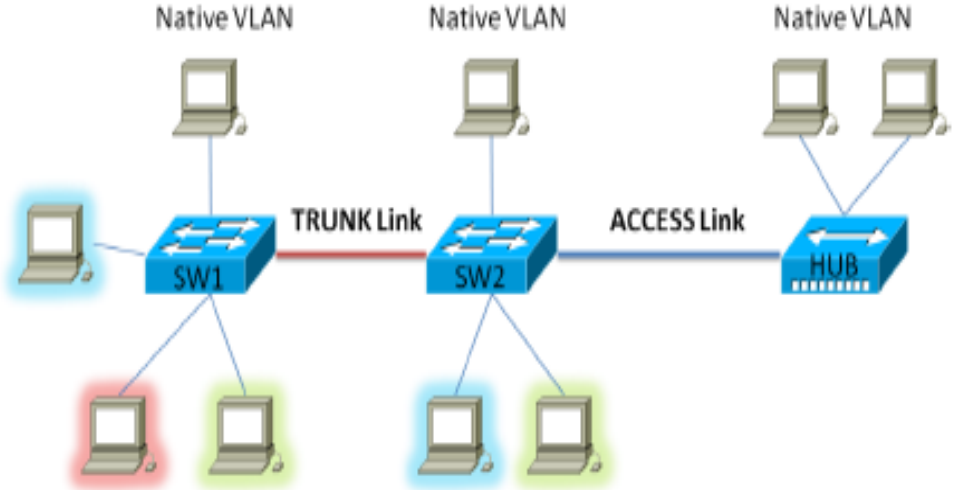
- يوجد نوعان من منافذ شبكة الـ Vlan يتم استخدام كل واحد على حسب الوظيفة التي سيعمل فيها سأقوم بذكر الأنواع و شرحهم .

1- Access Port , 2- Trunk Port

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

٢- Trunk Port : هذا النوع من التوصيل يستخدم في توصيل جهاز سويتش مع جهاز سويتش اخر أو جهاز سويتش مع جهاز راوتر ويستخدم 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 سوتشين و تم تقسيم شبكة Vlan 1 على السوتيش الأول و قمنا بتقسيم شبكة الـ Vlan 1 مره اخرى على السوتيش الثاني في هذه الحالة تتوجد شبكة الـ Vlan 1 على سوتشين و نحتاج الداتا أن تنتقل من السوتيش الأول للسوتيش الثاني , من الطبيعي جداً سنحتاج بروتوكول الـ Trunk و سنقوم بتفعيله على منافذ السوتيشن لتتم عملية نقل الدتا بشكل صحيح و مع العلم لو كان يوجد اكثر من شبكة Vlan سيتم تفريق الداتا مرسلة 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 سوتيش و سنقوم بتقسيم شبكات الـ **Vlan** على السويتشات , و سنقوم بتعرف على إعدادات الشبكة :
- في البداية سنقوم بتطبيق العملي على الطوبولوجي المكون من شبكتين **Vlan** مقسمية على جهازين سويتش و يربط ما بينهم لينك **Trunk Port** الذي قمنا بشرح سابقاً .

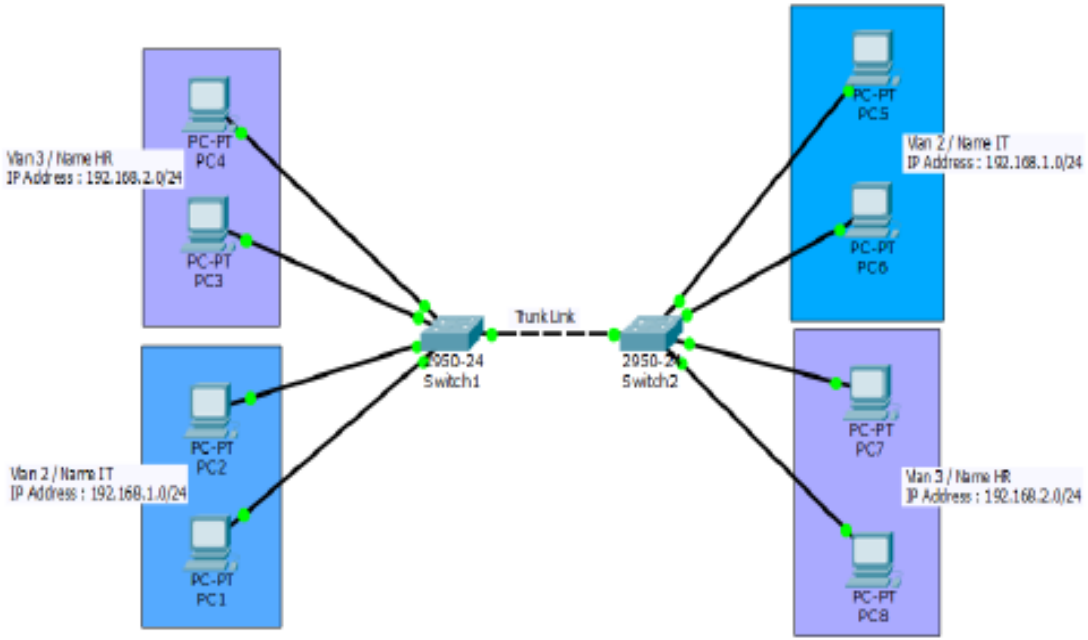
- **إعدادات الشبكة :**

١- الشبكة الأولى ستكون بعنوان **192.168.1.0/24** هذا عنوان الشبكة الأولى و التي ستاخذ رقم شبكة الـ **Vlan 2** و اسم الشبكة **Name IT** .

٢- الشبكة الثاني ستكون بعنوان **192.168. 2.0/24** هذا عنوان الشبكة الثانية والتي ستاخذ رقم الشبكة **Vlan 3** و اسم الشبكة **Name HR** .

٣- سنقوم بتركيب عنوان الاي بي على كل الاجهز الحاسوب على حسب ترتيب الشبكة المنتمي اليه أجهزة الحاسوب .

صورة النموذج الذي سيتم العمل عليه



- الأن بعد أن تعرفنا على الشبكات و الإعدادات سنقوم بعمل إعدادات الشبكات بدخول على السويتشات و انشاء الـ **Vlan** و تقسيم الإنترفيس 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 السوتيش وهي الشبكة التي تحتوي على جميع المنافذ الموجودة على السوتيش , و من شبكة **1002 , 1003 , 1004 , 1005** ايضاً هذه الشبكة محجوزة ولا يمكن أن نستخدمها في العمل لي لأنه محجوزة في داخل السوتيش لبعض الاعمل الآخر مثل ما هو متواجد في النموذج التالي يوضح لنا ما قمنا بشرحه .

إعدادات شبكة الـ Vlan Switch

Vlan Configuartion

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-configt

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

الأن 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

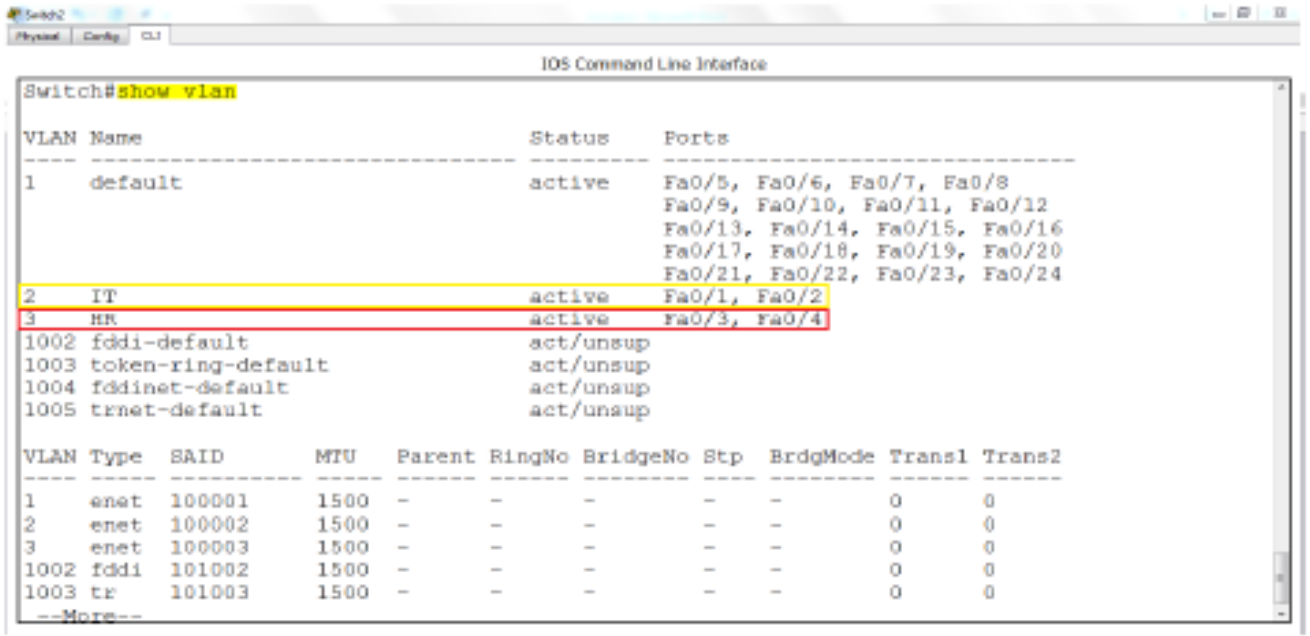
Switch (config) # interface fastethernet 0/3

Switch (config-if) # switchport access vlan 3

Eng. Ahmad H Almashaikh

Switch # show vlan

كما في الصورة التالية



- سنرى إنه يوجد شبكة vlan 2 و vlan 3 تاخذ الاسماء التي قمنا بتسمية الشبكات بهم و كل شبكة تساوي المنافذ التي قمنا بتعيينهم 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 2 و SW 1 ولكن لا تستطيع الاتصال مع بعضهم البعض الشبكات

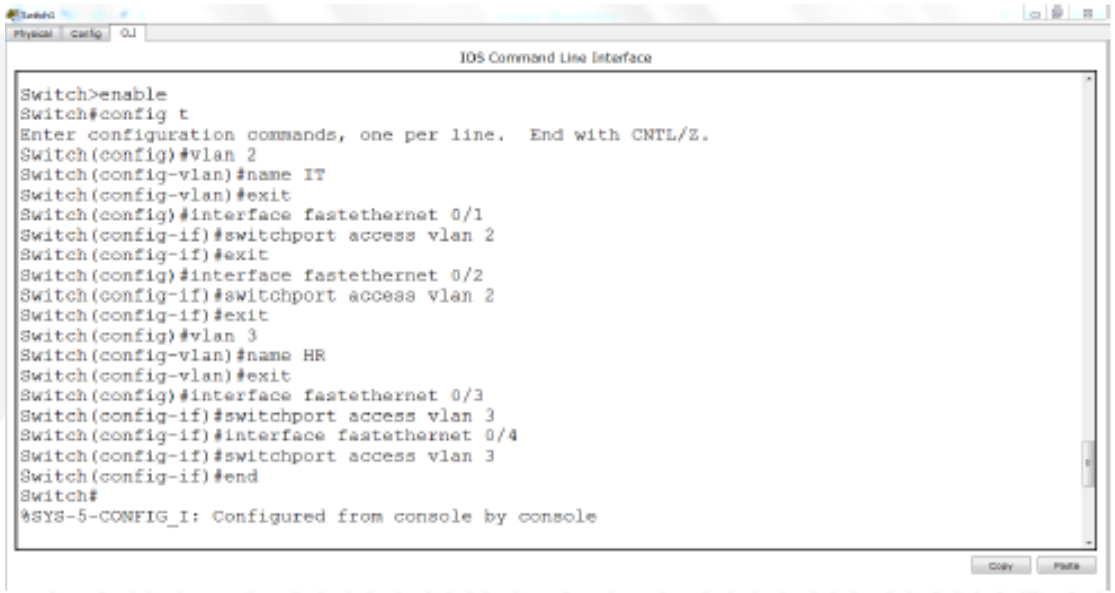
Switch (config-if) # interface fastethernet 0/4

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



- 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

حتى ولو كانو بنفس الشبكة و نفس العنوان وذالك 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 الأن بعمل الإعدادات الخاص في منفذ الـ **Trunk** تابع .

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

الأن سنقوم بكتابة الاوامر التالية :

Switch> enable

Switch # config t

Switch (config) # interface fastethernet 0/24

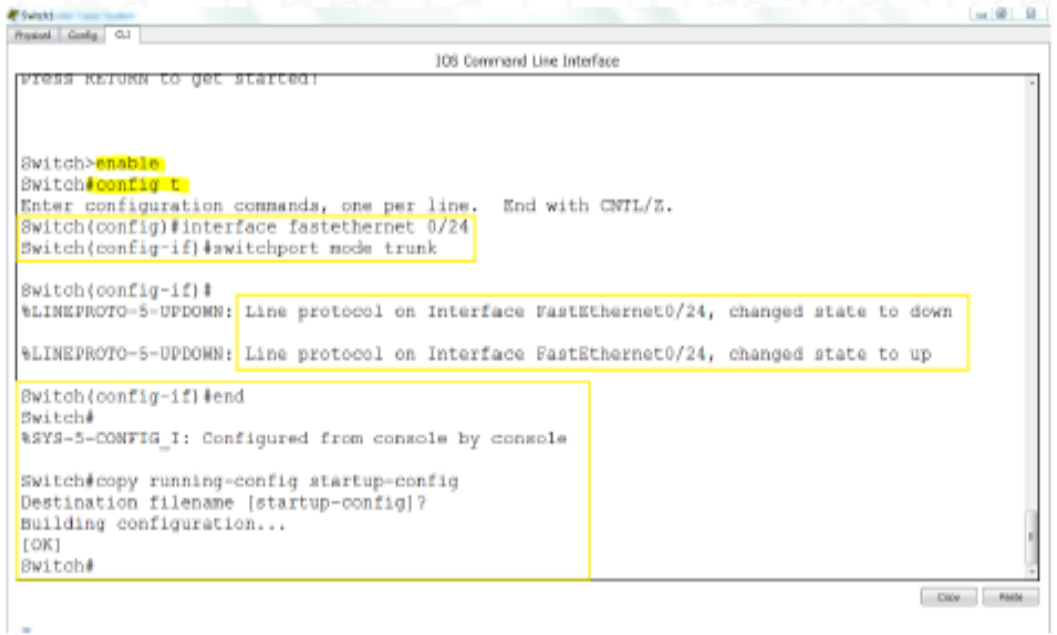
Switch (config-if) # switchport mode trunk

Switch (config-if) # end

Switch # copy running-config startup-config

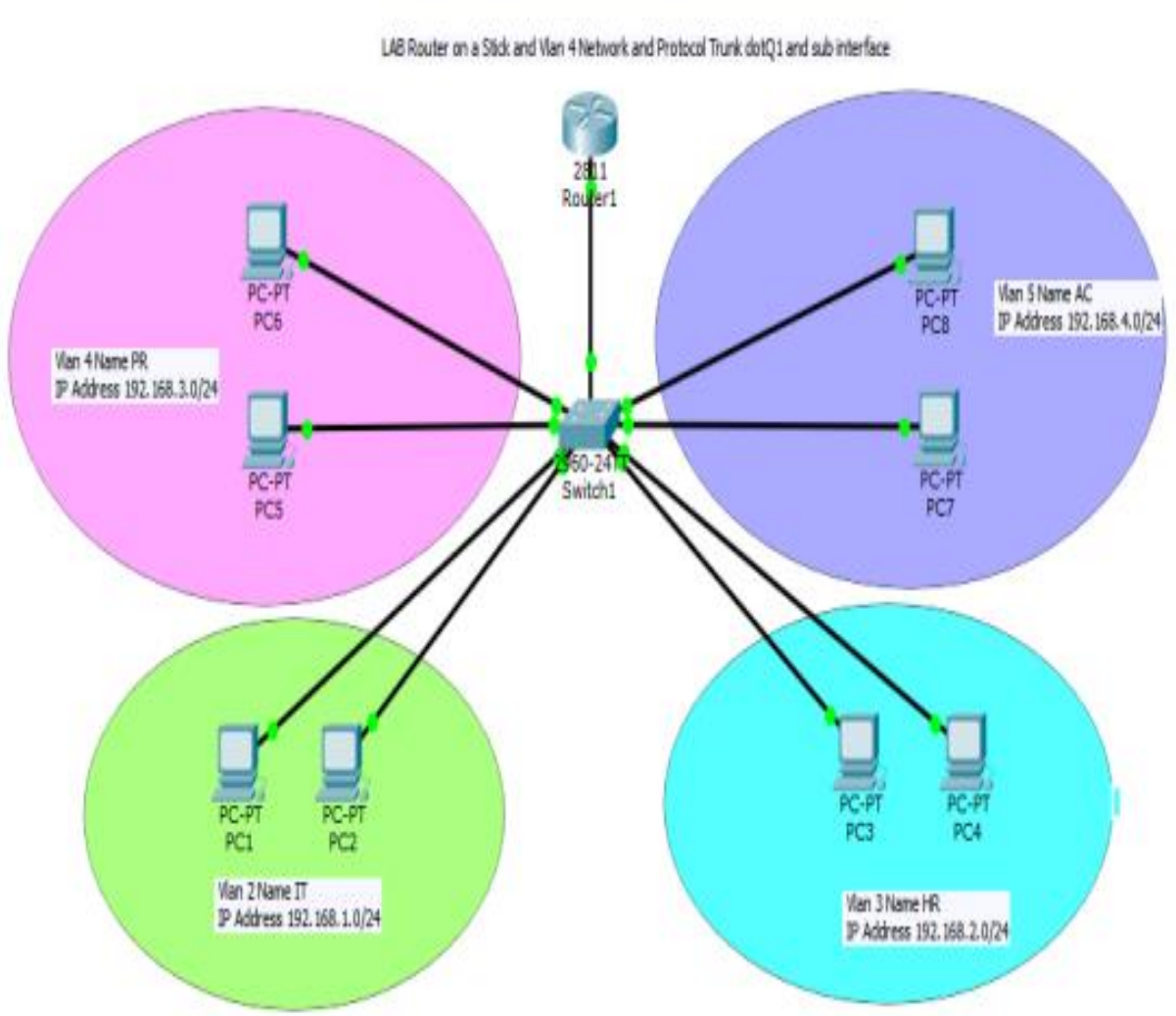
كما في الصورة التالية

كما في الصورة التالية



- لاحظ إنه بعد كتابة الأمر **switchport mode trunk** تم ايقاف **down** و اعادة تشغيل **up** الإنترفيس مرة اخرى 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 تسطيع الشبكات التي مرتبطة في **SW 2** أن تتصل في الشبكة المرتبطة في الـ **SW 1** عن طريق منفذ الـ **trunk** .



نفس التعليمات تكتب في السويتش الثاني

```
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
```