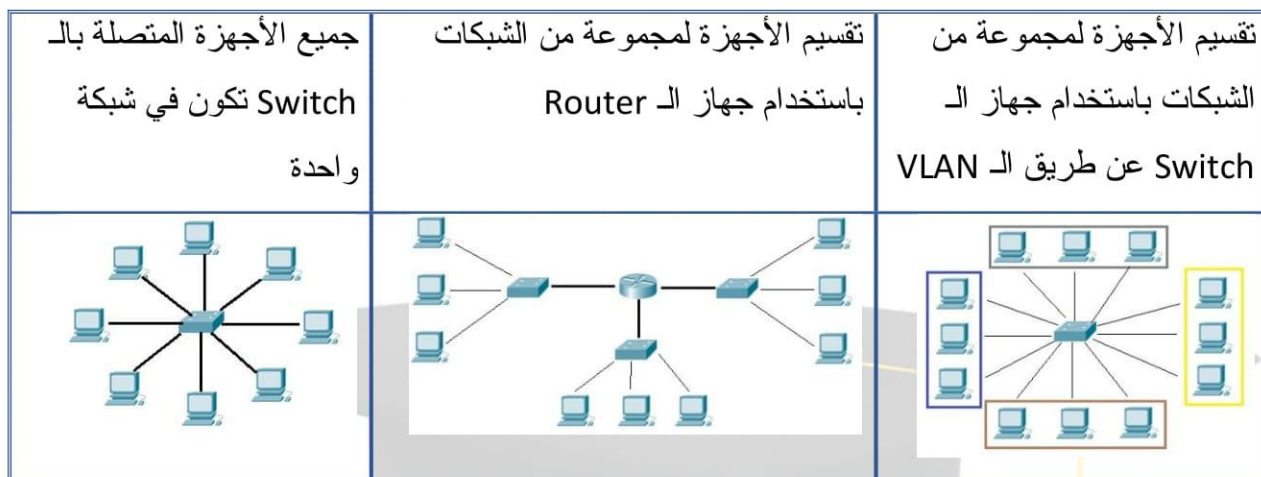


الباب الثالث (Virtual LAN)

لو انا عندى شركة صغيرة فيها مثلا ٢٠ جهاز متقسمين على كذا قسم وانا عايز يبقى كل قسم ليه خصوصياته يعنى عشان قسم يوصل لقسم يبقى فيه اعدادات بتحكمه عشان اعمل كده يا اما اجيب لكل قسم جهاز Router او استخدم تقنية VLAN واللى بقدر من خلالها انى استخدم جهاز السويتش واضبط الاعدادات واخلى كل قسم ف شبكة وهميه يعنى هما كتركيب هما ف شبكة واحدة لكن فى الاعدادات كل قسم ف شبكة مختلفة وده بيوفر فلوس الاجهزة والتركيب



الشبكة الافتراضية VLAN : تجميع مجموعة من الاجهزة التى تعمل بشبكة واحدة منطقيا كما لو انها على شبكة مستقلة

مميزات الشبكات الافتراضية

- ١- تقلل التكلفة بتوفير الاجهزة المادية المستخدمة
- ٢- تحسين الاداء
- ٣- تقسيم الشبكة الى اجزاء صغيرة مما يقلل broadcast
- ٤- الامان من خلال تحديد الخدمات والصلاحيات لكل شبكة
- ٥- سهولة الادارة والتحكم فى الشبكة

عشان انشأ VLAN لازم اديها ID (اجبارى) ويمكن كمان اديها اسم (اختيارى) عشان اوصف مجموعة الاجهزة دى

خصائص الشبكات الافتراضية

يبدأ الترقيم للـ VLAN ID من 1 الى 4096 وهو رقم مميز لكل شبكة لا يتكرر داخل السويتش

| مدى طبيعي Normal Range | مدى ممتد Extended Range |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • مدى الترقيم (1 - 1005) • (1001-2) خاص بالمستخدم العادي • (1) خاصة بالمصنع وتنشأ افتراضيا • (1005-1002) محجوز للشبكات الموزعة (FDDI) • يحفظ ملف الاعدادات في الـ Flash | <ul style="list-style-type: none"> • مدى الترقيم (1006-4096) • مخصص لمزودين الخدمة ISP • يحفظ ملف الاعدادات في الـ RAM |

انواع الشبكات الافتراضية

| Data VLAN | Default VLAN | Native VLAN | Management VLAN | Voice VLAN |
|--|--|---|---|---|
| شبكة خاصة بنقل البيانات بين المستخدمين | شبكة تنشأ تلقائيا عند بداية التشغيل ولا يمكن حذفها او تعديلها وتضم جميع منافذ السويتش في البداية | شبكة افتراضية يتم نقل البيانات من خلالها بدون تغليف | شبكة الغرض منها عملية إدارة الأجهزة مثل عمل الاعدادات وليس نقل البيانات | شبكة الغرض منها فصل الإشارات الصوتية عن حركة البيانات بحيث يمكن انشاء شبكة صوتية مستقلة |

تخصيص أعضاء الـ VLAN

| Static | Dynamic | Voice |
|---|---|---|
| تعتمد على تخصيص رقم المنفذ تخزن في الـ Flash | تعتمد على تخصيص العنوان الفيزيائي لا تخزن قاعدة البيانات في السويتش ولكن تخزن في VPMS Server | عند توصيل الـ IP Phone فانه يحدد المنفذ لكي يستقبل الإشارات الصوتية |

| | Auto | Desirable | Access | Trunk |
|-----------|--------|-----------|--------|-------|
| Auto | Access | Trunk | Access | Trunk |
| Desirable | Trunk | Trunk | Access | Trunk |
| Access | Access | Access | Access | ✗ |
| Trunk | Trunk | Trunk | ✗ | Trunk |

للربط بين الشبكات يوجد طريقتين

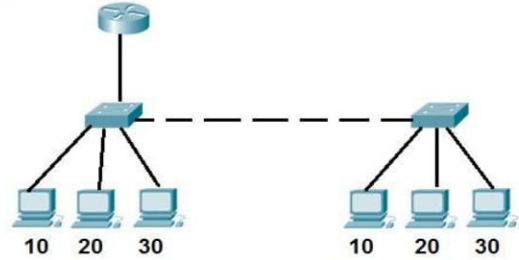
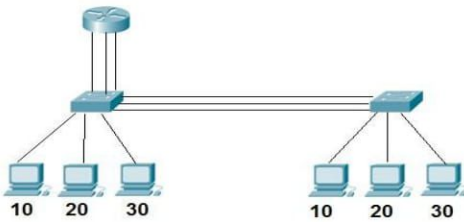
قارن بين أنواع المنافذ الـ Access و الـ Trunk

| Access Port | Trunk Port |
|--|--|
| المنفذ الافتراضي | منفذ مميز |
| منفذ يكون عضو في شبكة واحدة | منفذ يكون عضو في أكثر من شبكة افتراضية أو جميع الشبكات |
| يحتاج الى منافذ تساوي عدد الشبكات الافتراضية | لا يحتاج الى منافذ كثيرة |
| لا يحتاج الى إعدادات | يحتاج الى إعدادات |
| لا يحتاج الى تغليف لانه منفصل فيزيائيا | يحتاج الى تغليف للتمييز بين الشبكات الافتراضية |
| عدد المنافذ = عدد الشبكات الافتراضية | عدد المنافذ = 1 |

توصيل الشبكات المتشابهة (مثلا VLAN 10 بـ VLAN 10)



توصيل الشبكات المختلفة (مثلا VLAN 10 بـ VLAN 30)



للربط بين السويتش والراوتر هناك نوعين من المنافذ

| Physical Interfaces | Sub Interfaces |
|--|-----------------------|
| منافذ فيزيائية مثل Access | منافذ فرعية مثل Trunk |
| عدد منافذ التوصيل = عدد الشبكات الافتراضية | عدد منافذ التوصيل = ١ |
| | |

شروط الربط بين الشبكات

- ١- لابد ان تكون عناوين الـ IP من نفس الشبكة
- ٢- يجب ان يكون نوع المنفذ متطابق
- ٣- يجب ان يكون نوع التغليف متماثل
- ٤- يجب ان يكون هناك سماحية في الشبكات الافتراضية
- ٥- يجب ان يكون هناك سماحية من الراوتر (في حالة الربط بين الشبكات المختلفة)

قارن بين بروتوكولات التغليف ISL و 802.1q

| ISL | 802.1q |
|-------------------------------------|--|
| بروتوكول خاص بـ Cisco | بروتوكول قياسي IEEE يعمل على سويتشات Cisco |
| يقوم بتغليف الـ Frame بحجمه 30 byte | يضيف جزء للـ Frame (Tagge) بحجمه 4 Byte |

اشكال رسم الـ Frame

١- الاساسى (Access)

| | | |
|-----------|--------|-----|
| L2 Header | Packet | FCS |
|-----------|--------|-----|

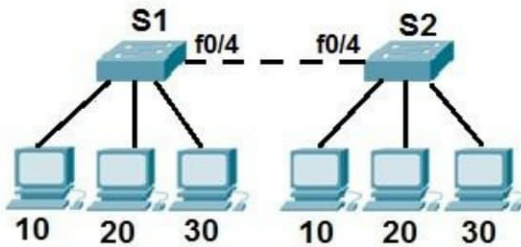
٢- ISL

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--------|-----|---------------|
| ISL Header 26 Byte | L2 Header | Packet | FCS | CRC 4 Byte |
|-----------------------|-----------|--------|-----|---------------|

٣- 802.1q

| | | | |
|-----------|--------|------------------------|-----|
| L2 Header | Packet | 802.1q Tagge 4 Byte | FCS |
|-----------|--------|------------------------|-----|

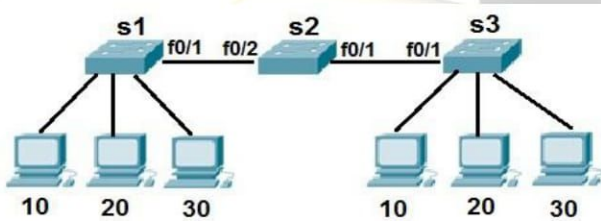
اسألة الباب الثالث



س ١ : تم توصيل السويتشات كما بالشكل وعمل اعدادات منافذ التوصيل كما بالجدول هل جميع الأجهزة على سويتش ١ تستطيع الوصول للأجهزة على سويتش ٢ ولماذا

الحل : (نراعي الرسمة ان عندى وصلة واحدة بين السويتشين)

| S1 | S2 | إمكانية الوصول | السبب |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------|---|
| F 0/4 | F 0/4 | | |
| Dynamic Auto | Dynamic Auto | لا | لان نوع المنافذ بين السويتشين ACCESS |
| Access | Dynamic Auto | لا | لان نوع المنافذ بين السويتشين ACCESS |
| Dynamic Auto | Dynamic Desirable | نعم | لان نوع المنافذ بين السويتشين Trunk |
| Dynamic Auto | Trunk | نعم | لان نوع المنافذ بين السويتشين Trunk |
| Dynamic Desirable Encapsulation ISL | Trunk Encapsulation 802.1q | لا | على الرغم من ان نوع المنافذ بين السويتشين Trunk لكن السبب هو اختلاف نوع التغليف |

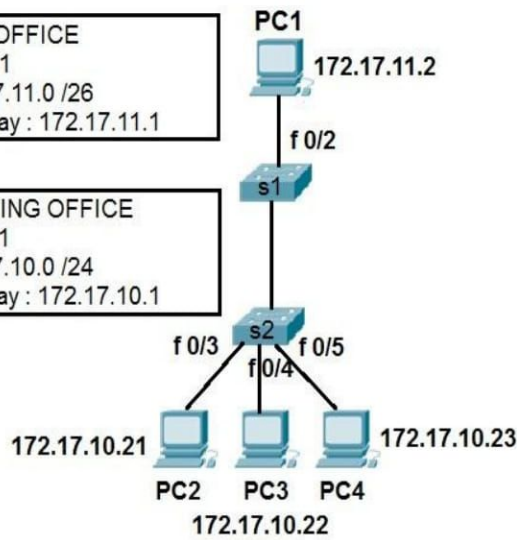


س ٢ : تم توصيل السويتشات كما بالشكل وعمل اعدادات منافذ التوصيل كما بالجدول هل جميع الأجهزة على سويتش ١ تستطيع الوصول للأجهزة على سويتش ٣ ولماذا

| S1 | S2 | | S3 | إمكانية الوصول | السبب |
|--------------|-------------|---------------|--------------------|----------------|--|
| F 0/1 | F 0/2 | F 0/1 | F 0/1 | | |
| Access | Auto | Trunk | Auto | لا | لان نوع المنافذ بين S1 و S2 من النوع Access |
| Auto | Auto | Desirable | Auto | لا | لان نوع المنافذ بين S1 و S2 من النوع Access |
| Auto (ISL) | Trunk (ISL) | Auto (802.1q) | Desirable (802.1q) | نعم | لان نوع المنافذ بين S1 و S2 وكذلك بين S2 و S3 Trunk |
| Access (ISL) | Trunk (ISL) | Auto (ISL) | Access (ISL) | لا | يحدث تضارب بين S1 و S2 بسبب اختلاف نوع المنفذ وكذلك لا يستطيع الاتصال بسبب نوع المنافذ بين S2 و S3 |

NEW OFFICE
VLAN 1
172.17.11.0 /26
Gateway : 172.17.11.1

EXISTING OFFICE
VLAN 1
172.17.10.0 /24
Gateway : 172.17.10.1



س ٣ : تم توصيل s1 و s2 كما بالشكل وعند اختبار الاتصال بين الأجهزة فشل الاتصال فما هي اسباب المشكلة وما حلها

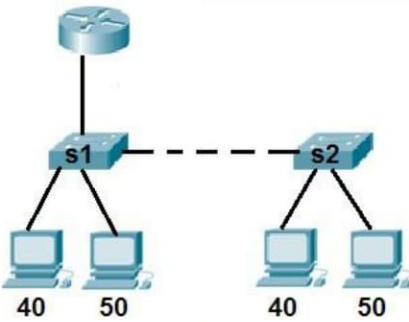
الحل :

سبب المشكلة هي اختلاف عناوين IP

حل المشكلة

تغيير عنوان ال Network وال Gateway والجهاز PC1 لكي يصبح

عنوان الشبكة : 172.17.10.0/24 Gateway : 172.17.10.1 pc1 : 172.17.10.20



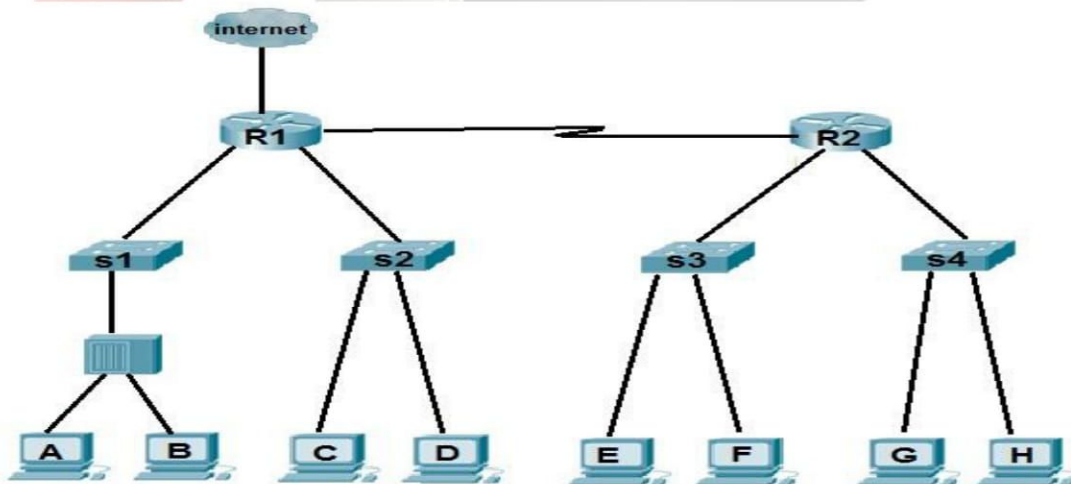
س ٤ : ما الذي يسمح لأجهزة VLAN 40 الموجودة

على s1 بالاتصال بأجهزة VLAN 40

الموجودة على s2

الحل : التأكد من نوع الكابل الواصل بين السويتشين ان يكون Trunk

س ٥ : الجهازان A و B قاموا بالارسال في نفس الوقت فحدث تصادم ما هو اخر جهاز سيتأثر بهذا التصادم ولماذا

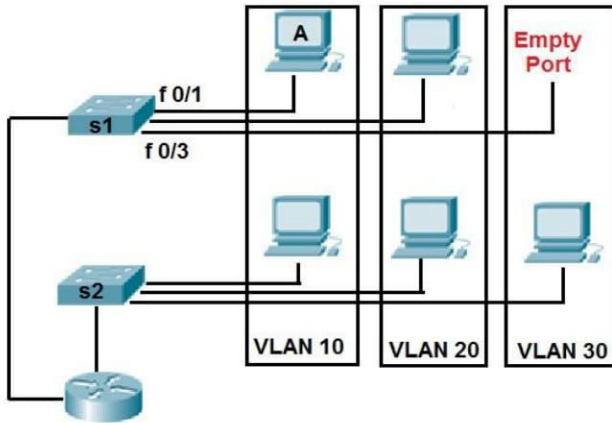


الحل : اخر جهاز سيتأثر هو S1 لانه Multi Collision Domain

س٦ : ماذا يحدث عند استبدال الجهاز A من المنفذ f 0/1 الى المنفذ f 0/3 في s1

الحل :

يتم نقل عضوية الجهاز من VLAN 10 الى VLAN 30



س٧ : في الشكل الموضح تم اعداد هذه الأوامر على S1

```
S1#configure terminal
S1(config)#interface fa0/11
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 25
```

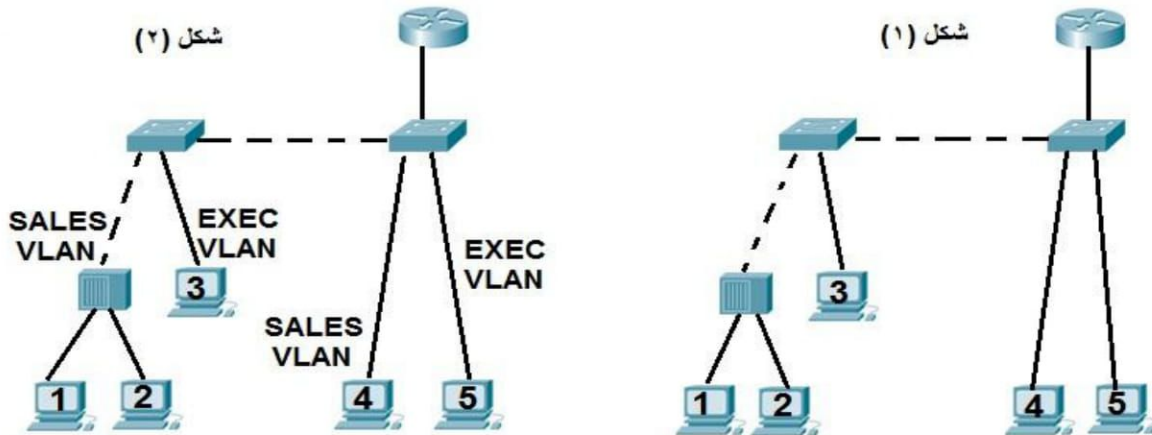
وبروتوكول 802.1q هو المفضل على ال Trunk

كيف سيتعامل السويتش S1 مع البيانات الغير مغلقة

Untagged Traffic التي ترسل على ال Trunk

الحل : يتم ارسال البيانات بدون تغليف

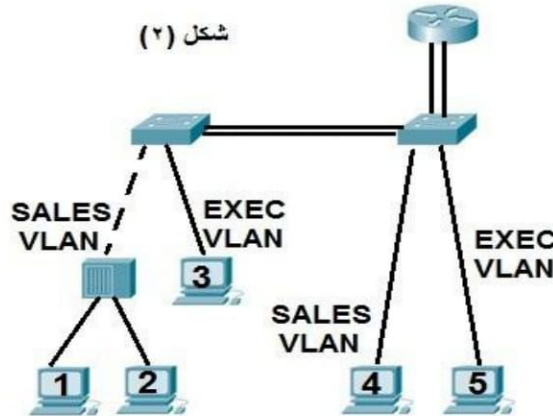
س٨ : من خلال الشكلين الاتيين اجب عن الاسئلة الاتيه



- ١- الجهاز PC4 يعمل Broadcast فما هي الأجهزة التي يمكن ان تتأثر لذلك في شكل (١) ولماذا
- ٢- الجهاز PC4 يعمل Broadcast فما هي الأجهزة التي يمكن ان تتأثر لذلك في شكل (٢) ولماذا
- ٣- اعد رسم شكل (٢) بعد استبدال المسارات Trunk بمسارات Access
- ٤- في الشكل (٢) ما هو الجهاز الذي يمكن استبداله بالراوتر
- ٥- في الشكل (١) الجهازين PC1 و PC2 قاموا بالارسال في نفس الوقت فحدث تصادم Collision فما هي الأجهزة التي تتأثر بالتصادم ولماذا ؟

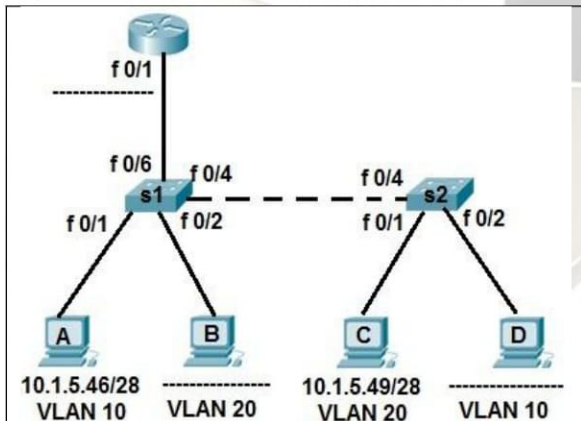
الحل :

- ١- جميع الأجهزة ستتأثر لان الشكل عبارة عن شبكة واحدة ومن خصائص السويتش انه single Broadcast
- ٢- الأجهزة التي ستتأثر هي (PC1 – PC2) لانهم في نفس الشبكة الوهمية Sales
- ٣-



- ٤- يمكن استبدال الراوتر بـ L3 Switch
- ٥- الأجهزة التي ستتأثر هي (PC1 – PC2) لان من خصائص الهب انه Single collision Domain بينما السويتش Multi Collision Domain

س٩ : في الشكل الموضح تم التوصيل وعمل الاعدادات الموضحة للسويتشات



```
S1(config)#interface FastEthernet 0/4
S1(config-if)#switchport trunk
encapsulation dot1q
S1(config-if)#switchport mode dynamic
auto
```

```
S2(config)#interface FastEthernet 0/4
S2(config-if)#switchport trunk
encapsulation dot1q
S2(config-if)#switchport mode dynamic
desirable
```

- ١- كم عدد Broadcast Domain ولماذا
- ٢- اكمل عناوين ip للأجهزة (B,D) والراوتر
- ٣- ما هي نوع المنافذ في الشكل للسويتشات
- ٤- هل جميع الأجهزة على S1 تستطيع الاتصال بالاجهزة على S2 ولماذا واذا كانت الإجابة بلا فما هو حل المشكلة
- ٥- ما هو المسار المفترض مع رسم شكل توضيحي لل Frame للوصول من
 - الجهاز A الى الجهاز C
 - الجهاز A الى الجهاز D

الحل :

١- عدد الـ BD = عدد VLAN = 2

٢- 10.1.5.46/28

255.255.255.11110000

Hop count

 $2^4 = 16$

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Network | 10.1.5.0 | 10.1.5.16 | 10.1.5.32 | 10.1.5.48 |
| host | 10.1.5.1 | 10.1.5.17 | 10.1.5.33 | 10.1.5.49 |
| | 10.1.5.14 | 10.1.5.30 | 10.1.5.46 | 10.1.5.62 |
| broadcast | 10.1.5.15 | 10.1.5.16 | 10.1.5.47 | 10.1.5.63 |

10.1.5.50 : Ip host b

10.1.5.45 : Ip host d

Router F 0/1.20

10.1.5.51

F 0/1.10

10.1.5.44

٣-

| Switch | Port | Mode | Cause |
|--------|-------|--------|--|
| S1 | Fa0/1 | Access | لأنه متصل بجهاز طرفي |
| | Fa0/2 | Access | لأنه متصل بجهاز طرفي |
| | Fa0/4 | Trunk | لان نوع المنفذ Auto ومتصل بـ Desirable |
| | Fa0/6 | Trunk | لوجود منفذ واحد متصل بالراوتر |
| S2 | Fa0/1 | Access | لأنه متصل بجهاز طرفي |
| | Fa0/2 | Access | لأنه متصل بجهاز طرفي |
| | Fa0/4 | Trunk | لان نوع المنفذ Auto ومتصل بـ Desirable |

٤-

أ- عناوين الـ IP صحيحة

ب- نوع المنفذ Trunk

ج- التغليف 802.1q

نعم ، لان جميع الاعدادات صالحة لعملية الاتصال

٥-

A → S1 --→ R → S1 -→ S2 -→ C

المسار من A - C

A -→ S1 --→ S2 --→ D

المسار من A - D

التغليف

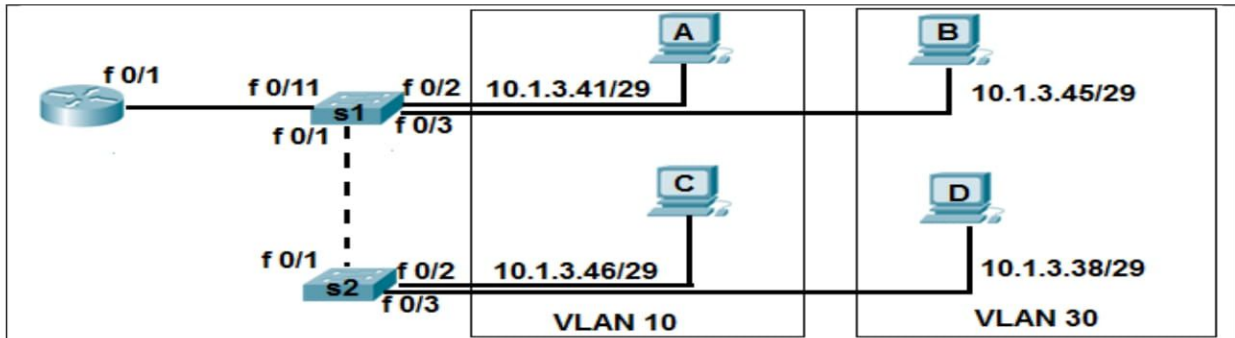
A - S1 S2 - c

| | | |
|-----------|--------|-----|
| L2 Header | Packet | FCS |
|-----------|--------|-----|

S1 - R R - S1 S1 - S2

| | | | |
|-----------|--------|------------------------|-----|
| L2 Header | Packet | 802.1q Tagge 4 Byte | FCS |
|-----------|--------|------------------------|-----|

س ١٠ : تم توصيل الشبكة وعمل الاعدادات كما في الشكل



S1#show interface trunk

| Port | Mode | Encapsulation | Status | Native VLAN |
|-----------------------------|------------|---------------|----------|-------------|
| F 0/1 | desirable | ISL | trunking | 1 |
| F 0/11 | on | ISL | trunking | 1 |
| Port VLANs allowed on trunk | | | | |
| F 0/1 | 1,20,30,40 | | | |
| F 0/11 | 1,30,40 | | | |

S2#show interface trunk

| Port | Mode | Encapsulation | Status | Native VLAN |
|-----------------------------|-----------|---------------|----------|-------------|
| F 0/1 | desirable | ISL | trunking | 1 |
| Port VLANs allowed on trunk | | | | |
| F 0/1 | 1,20,40 | | | |

- ١- هل الجهاز A يستطيع الاتصال بالجهاز C ولماذا
- ٢- هل الجهاز B يستطيع الاتصال بالجهاز D ولماذا
- ٣- هل الجهاز B يستطيع الاتصال بالجهاز C ولماذا

إذا كانت الإجابة لا فما هو حل المشكلة

- ٤- الجهاز A يريد ارسال Frame للجهاز C ارسـم رسـم توضيحي للـ Frame عند

S1 - F 0/1 , f 0/2

S2 - F 0/1 , f 0/2

الحل :

- ١- أ- الجهازين يقعوا في نفس الشبكة 10.1.3.40

ب- لهما نفس نوع التغليف ISL

ج- لهما نفس نوع المنفذ Trunk

د- يقعوا في نفس الشبكة الوهمية VLAN 10

هـ- السماحية غير متاحة

لا يستطيعوا الاتصال

٢- لا يستطيع الاتصال لاختلاف نطاق عناوين IP ولا توجد سماحية

| D | |
|-----------|-----------------------|
| Network | 10.1.3.32 |
| Host | 10.1.3.33 – 10.1.3.38 |
| Broadcast | 10.1.3.39 |

| B | |
|-----------|-----------------------|
| Network | 10.1.3.40 |
| Host | 10.1.3.41 – 10.1.3.46 |
| Broadcast | 10.1.3.47 |

٣- لا يستطيع الاتصال لعدم وجود سماحية
لحل المشكلة هو السماح للشبكة VLAN 10 و VLAN 30 بمرور البيانات

٤-

التغليف S1, S2 → F0/2

| L2 Header | Packet | FCS |
|-----------|--------|-----|
|-----------|--------|-----|

التغليف S1, S2 → F0/1

| | | | | |
|--------------------|-----------|--------|-----|------------|
| ISL Header 26 Byte | L2 Header | Packet | FCS | CRC 4 Byte |
|--------------------|-----------|--------|-----|------------|