



<https://bebo231.github.io/educational/>

الباب الأول (مقدمة)

• ملحوظات سبق دراستها

المادة ستتكم كلها ع جهاز السويتش يلا نفتكر كل حاجه عرفناها قبل كده عن جهاز السويتش :-

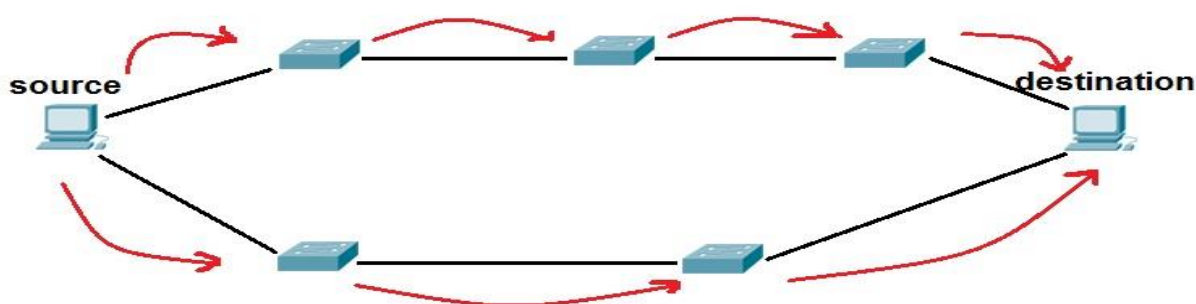
- ١- يعمل في الطبقة الثانية Data Link
- ٢- نوع التغليف في الطبقة الثانية (PDU) يسمى frame
- ٣- يتعامل مع عناوين ال MAC التي تتكون من 48bit
- ٤- يستعمل مع الشبكات المحلية LAN
- ٥- السويتش ليس بمثل كفاءة الراوتر يهتم بالـ Next hop فقط
- ٦- أجهزة الطبقة الثانية (Switch – Bridge – NIC)

مكونات اى شبكة

- ١- أجهزة ربط مثل (Router – Switch – Hub – Bridge -)
- ٢- أجهزة طرفيه مثل (PC – Printer – Phone – Camera -)
- ٣- التوصيل سواء Wireless Or Wire

عملية ال Switching

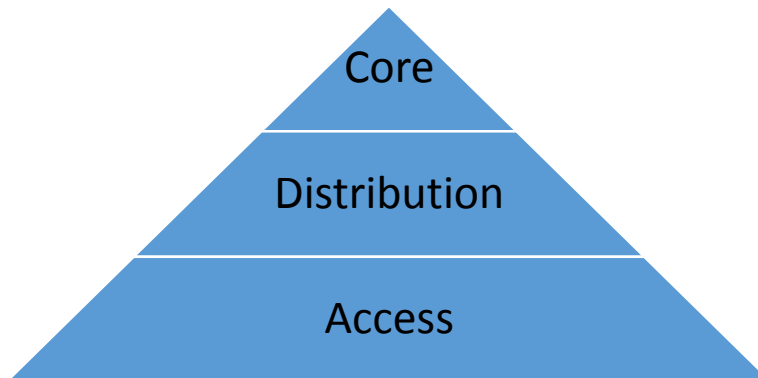
هي عملية توجيه ال frame بالاعتماد على ال MAC address destination



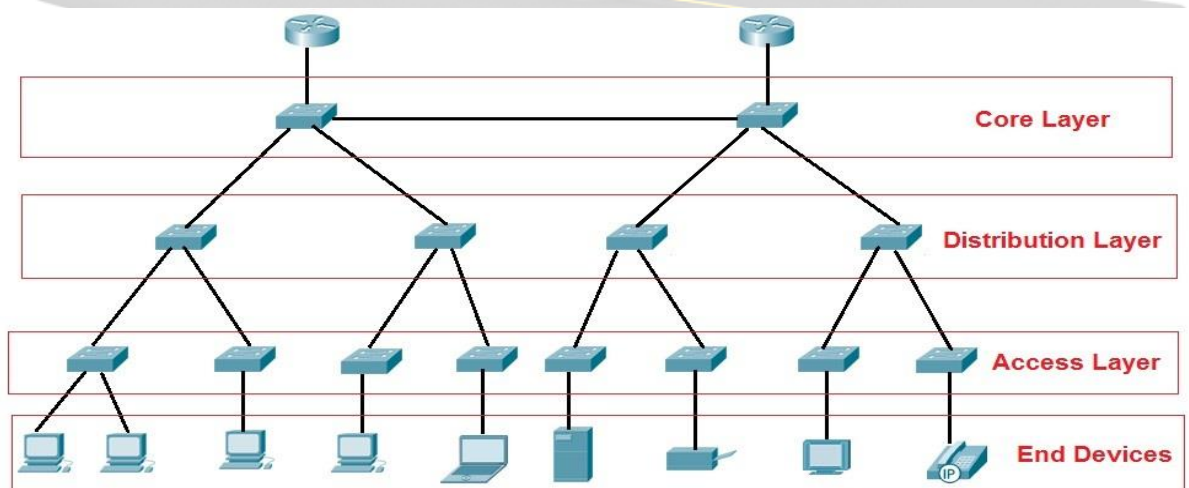
عندما يستقبل السويتش بيانات من منفذ معين يقوم بتوجيه هذه البيانات الى المنفذ المناسب بناء على ال **Destination MAC address** دون الاهتمام بكيفية توصيل هذه البيانات الى الهدف الأخير

التصميم الهرمي للشبكة

هو نموذج يتم على أساسه تقسيم الشبكات الى ٣ طبقات منفصلة وكل طبقة لها وظائف محددة
السبب : لسهولة صيانة وإدارة وترقيع الشبكة عند الحاجة الى توسعها بكل سهولة



مكونات التصميم الهرمي



طبقة الوصول Access Layer

الربط بين الأجهزة الطرفية مثل (phone – printer – pc – laptop – server -) وطبقة التوزيع distribution

طبقة التوزيع Distribution Layer

حلقة الوصل بين طبقة الوصول والطبقة الأساسية

الطبقة الأساسية Core Layer

العمود الفقري للشبكة

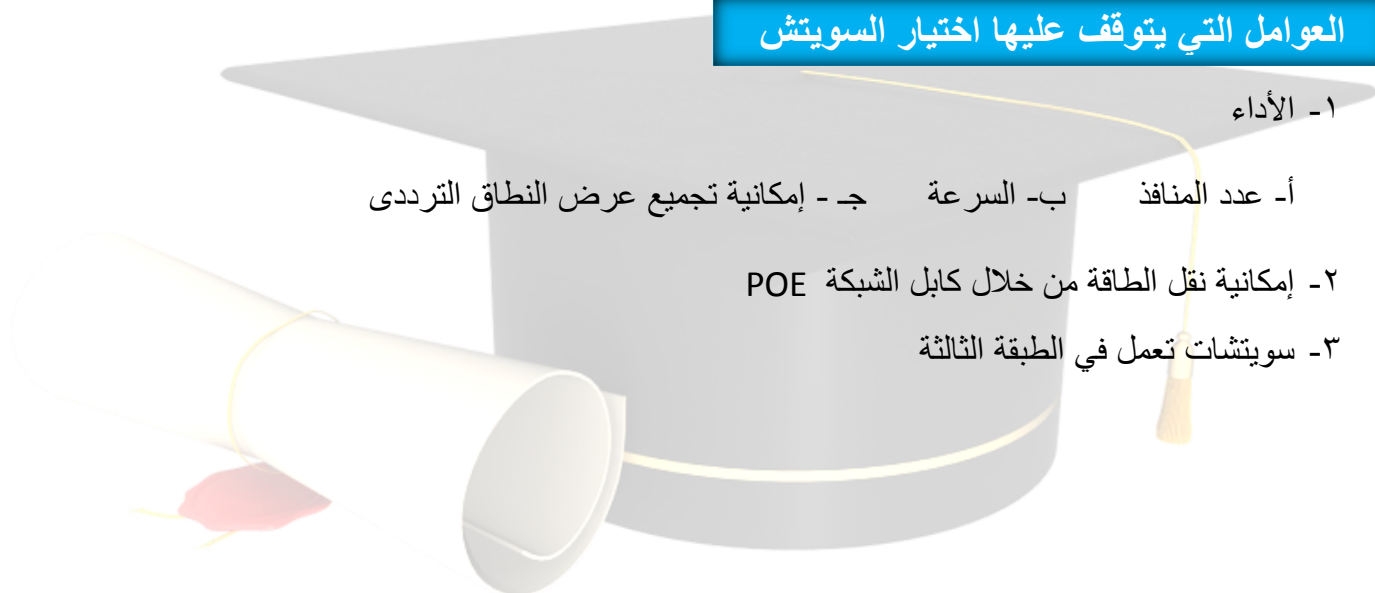
- ١- قطر الشبكة : عدد الأجهزة التي تمر بها حزمة البيانات للوصول من المصدر للهدف
- ٢- تجميع عرض النطاق الترددي : تجميع المسارات لتعمل كأنها مسار واحد له سرعة عالية
- ٣- التكرار : هو تعدد المسارات لضمان وصول البيانات

مميزات التصميم الهرمي للشبكة

- ١- القابلية للتوسعة
- ٢- الأمان
- ٣- التكرار
- ٤- زيادة الأداء
- ٥- قابلية الادارة
- ٦- قابلية الصيانة

العوامل التي يتوقف عليها اختيار السويتش

- ١- الأداء
 - أ- عدد المنافذ
 - ب- السرعة
 - ج- إمكانية تجميع عرض النطاق الترددي
- ٢- إمكانية نقل الطاقة من خلال كابل الشبكة POE
- ٣- سويتشات تعمل في الطبقة الثالثة



مميزات وخصائص كل نوع من أنواع السويتش

| الخاصية | الوصف | الطبقة |
|-----------------------|---|--------------------------------|
| POE | إمكانية نقل الطاقة الكهربائية للأجهزة من خلال كابل الشبكة | Access |
| VLAN | تقسيم الأجهزة الى مجموعة من الشبكات المنفصلة افتراضيا | Access |
| Layer 3 functionality | إمكانية العمل في الطبقة الثالثة | Distribution Core |
| QOS | جودة الخدمة | Access Distribution Core |
| Security | Port Security | Access |
| | Security Policy | Distribution |
| Bandwidth Aggregation | تجميع عرض النطاق الترددي | Access Distribution Core |
| Redundancy | تعدد المسارات بين الاجهزة | Distribution Core |

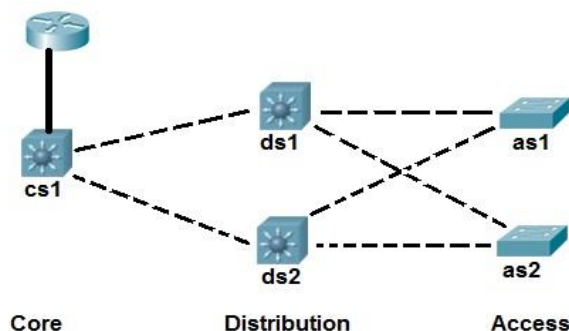
مقارنة من حيث السرعة وعدد المنافذ بين الطبقات

Speed Core > Distribution > Access

Port Density Access > Distribution > Core

اسئلة الباب الأول

١- في الشكل يوضح التصميم الهرمي للشبكة في اي سويتشات يتم الاتي



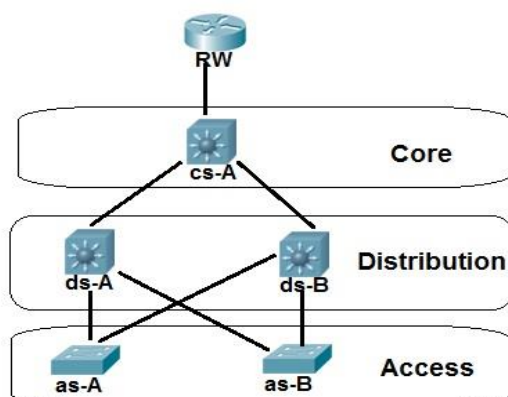
- توصيل IP Phone
- تفعيل خدمة POE
- L3 functionality
- توصيل PC
- QOS

الحل :

لازم أكون حافظ جدول الخصائص واكتب اسم السويتشات اللى فيها الخاصية دى

- | | |
|-----------------------------|---|
| as1 , as2 | ١- توصيل IP Phone (اي جهاز طرفي يبقى طبقة ال Access) |
| as1 , as2 | ٢- تفعيل خدمة POE |
| ds1 , ds2 , cs1 | ٣- L3 functionality |
| as1 , as2 | ٤- توصيل PC |
| as1 , as2 , ds1 , ds2 , cs1 | ٥- QOS |

٢- في الشكل يوضح التصميم الهرمي للشبكة في اي طبقة يتم الاتي



- VLAN
- L3 functionality
- Redundancy
- Security
- BW Aggregation

الباب الثانى (MAC Table)

الاجهزة اللى بتستخدم كابل شبكة واحد لما جهاز بيوصله حزمة بيانات من جهازين او اكثر بيحصل مشاكل منها

تضارب البيانات المرسله ومن هنا ظهرت

CSMA/CD : تكنولوجيا تستخدم لجعل الاجهزة تتشارك فى استخدام كابل الشبكة دون حدوث تصادم للبيانات المرسله ويتم ذلك عن طريق ان اى جهاز يريد الارسل يقوم اولاً بأختبار الكابل اذا كان خالى او مشغول فأذا وجد خالى فيتم ارسال البيانات اما اذا وجد مشغول فعليه الانتظار زمن معين



شبكة Ethernet : عبارة عن تكنولوجيا ارسال في الشبكات المحلية لذا فانها تمكن أجهزة الشبكات ان تتصل ببعضها مثل الكمبيوتر والطابعات

انواع الاتصالات بين الأجهزة

- ١- **unicast** : يكون مصدر الرسالة جهاز وهدفه جهاز
- ٢- **Multicast** : يكون مصدر الرسالة جهاز وهدفه مجموعة من الاجهزة
- ٣- **Broadcast** : يكون مصدر الرسالة جهاز وهدفه كل الاجهزة

أنواع الارسال بين الأجهزة

- ١- **Full Duplex** : يسمح بالارسال والاستقبال في نفس الوقت مثل (الهاتف المحمول)
- ٢- **Half Duplex** : يسمح بالارسال فقط او الاستقبال فقط مثل (اللاسلكى)

محتويات التغليف (Ethernet Frame)

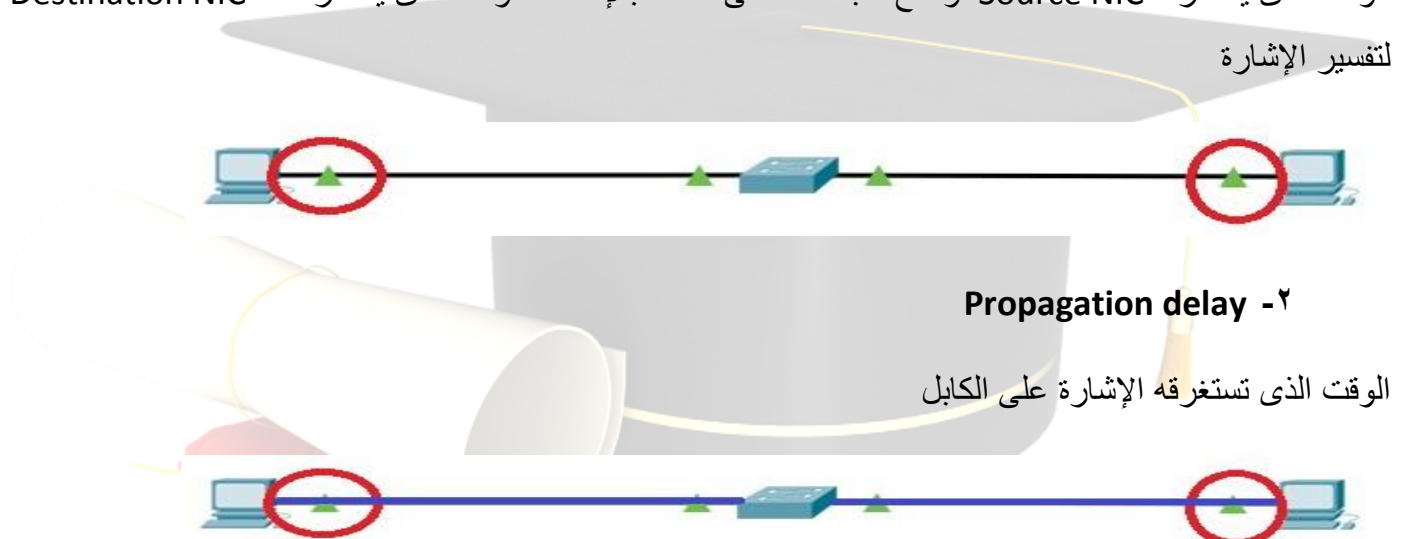
| | | | | | | |
|----------|----------------|---------------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------|
| 7 | 1 | 6 | 6 | 2 | 46 to 1500 | 4 |
| preamble | Start of frame | Destination address | Source address | Length / type | 802.2 header and data | Frame check sequence |

Network latency : هو الوقت الذي تستغرقه حزم البيانات للوصول من المصدر للهدف

وتنقسم الى ثلاثة اجزاء

١- NIC delay

الوقت الذي يستغرقه Source NIC لوضع النبضات على السلك بالإضافة للوقت الذي يستغرقه الـ Destination NIC لتفسير الإشارة



٢- Propagation delay

الوقت الذي تستغرقه الإشارة على الكابل

٣- Device delay

يعتمد على أجهزة الشبكة الموجودة بين المصدر والهدف هل هي من الطبقة الأولى مثل (Hub) او الطبقة الثانية مثل (Switch) او الطبقة الثالثة مثل (Router) فهي لا تعتمد على المسافة وعدد الاجهزة فقط بل ونوعها أيضا فالـ (Hub) يأخذ وقت قليل جدا لأنه عبارة عن وصله والـ (Switch) يأخذ وقت اقل من الـ (Router)

قارن بين أنظمة التحويل في السويتش

الطرق التي يستخدمها الـ Switch لتوجيه الـ Frame

| Store and Forward | Cut through |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • ينتظر السويتش استقبال الـ Frame بأكمله ثم يقوم بفحصه ثم يبدأ في الإرسال • بطيء لكن يعتمد عليه • قليل الأخطاء | <ul style="list-style-type: none"> • لا ينتظر السويتش اكتمال الـ Frame بل يبدأ في الإرسال بمجرد معرفة الـ Destination MAC • سريع لكن لا يعتمد عليه • كثير الأخطاء |


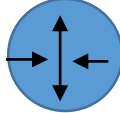
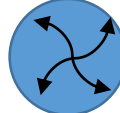
Memory Buffering (أنواع تخزين الـ Frame)

| Port based | Shared |
|---|---|
| يتم تخزين الـ Frame في قوائم انتظار خاصة بالمنفذ الذي استقبل الـ Frame (لكل منفذ ذاكرة) | يتم تخزين الـ Frame داخل ذاكرة مشتركة تشترك فيها كل منافذ السويتش (كل منافذ السويتش الواحد ذاكرة واحدة) |

قارن بين L3 Switch والـ Router

| L3 Switch | Router |
|--|---|
| جهاز سويتش يعمل في الطبقة الثالثة لربط الشبكات المختلفة | جهاز يعمل في الطبقة الثالثة لربط الشبكات المختلفة |
| يعمل في LAN فقط | يعمل في LAN - WAN |
| لا يعمل على بروتوكولات التوجيه والسرعة في نقل البيانات | يعمل على بروتوكولات التوجيه مثل (RIP – EIGRP – OSPF) |
| يدعم | يدعم |
| <ul style="list-style-type: none"> - Traffic Management - Wire speed Routing | <ul style="list-style-type: none"> - Traffic Management - WIC Support - Advanced Routing Protocols |

قارن بين الـ Hub والـ Switch والـ Router او Layer 1 و Layer 2 و Layer 3

| Hub | |
|---|---|
| ليس للمنفذ عناوين | |
| لا يفهم الا لغة الاله 0,1 | |
| لا يبني اى جداول | |
| من اجهزة الطبقة الاولى Layer 1 | |
| تنتقل البيانات خلال الكابل على شكل Bits | |
| يستخدم مع الشبكات المحلية | |
| Single Collision Domain | |
| Single Broadcast Domain | |
| كل المنافذ تعتبر فى شبكة واحدة | |
|  | |
| Router | Switch |
| يبدأ ترقيم المنافذ من F 0/0 | يبدأ ترقيم المنافذ من F 0/1 |
| يتعامل مع العنوان المنطقى 32bit IP | يتعامل مع العنوان الفيزيائى 48bit MAC |
| يقوم ببناء الـ Routing Table | يقوم ببناء الـ MAC Table |
| من اجهزة الطبقة الثالثة Layer 3 | من اجهزة الطبقة الثانية Layer 2 |
| يقوم بتغليف البيانات على شكل Packet | يقوم بتغليف البيانات على شكل Frame |
| يستخدم مع الشبكات المحلية والواسعة | يستخدم مع الشبكات المحلية |
| Start up configuration file يخزن في الـ NVRAM | Start up configuration file يخزن في الـ Flash |
| Load Boot Strap يخزن في الـ ROM | Load Boot Strap يخزن في الـ NVRAM |
| Multi Collision Domain | Multi Collision Domain |
| Multi Broadcast Domain | Single Broadcast Domain |
| كل منفذ في شبكة منفصلة | كل المنافذ تعتبر في شبكة واحدة |
|  |  |

MAC Address

يتكون عنوان الـ MAC من 48 bit (binary) = 12 digits (hexadecimal)

امثلة على اشكال عنوان الـ MAC

0005.9A3C.7800 او 00:0A:9B:1C:78:00 او 00-0A-9B-1C-78-00

| OUI | | | | | | Vendor Assignment Number | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit | 4 bit |

OUI : عبارة عن (24 bit) تعرف الشركة المصنعة لكارت الشبكة ولا يكرر مع شركة أخرى

Vendor Assignment Number : عبارة عن (24 bit) تعرف كارت الشبكة ولا يكرر مع أى

كارت اخر

قواعد حل مسائل MAC Table

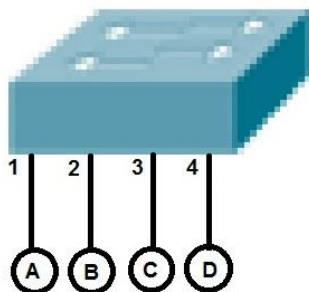
بناء الـ MAC Table يعتمد على Source MAC

في البداية يكون الجدول فارغ ويعتمد في بناءه على الـ Source MAC

| | |
|-------------|--|
| Source | إذا كان مصدر الرسالة متعرف في الجدول لا نفعل شيء |
| | إذا كان المصدر غير متعرف فيتم تعريفه Learning |
| Destination | إذا كان الهدف متعرف فيتم توجيهه Forwarding |
| | إذا كان الهدف غير متعرف فيتم عمل إذاعة Flooding |

اسألة الباب الثانى

س ١ : ماذا يحدث في Switch 1 اذا كان MAC Table بهذا الشكل :



| MAC | Port |
|----------|----------|
| A | 1 |
| C | 3 |
| D | 4 |
| B | 2 |

| Source MAC | Destination MAC | Switch |
|------------|-----------------|--|
| A | B | Flooding to all ports except port 1 |
| D | C | Learning D on port 4 Forwarding to port 3 |
| C | A | Forwarding to port 1 |
| B | A | Learning B on port 2 Forwarding to port 1 |

س ٢ : ماذا يفعل السويتش عند استقبال هذا الـ Frame في حالة كان محتويات جدول Content Addressable Memory كما هو موضح بالجدول الاتي :

| CAM Table | | | | |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| Station | Port 1 | Port 2 | Port 3 | Port 4 |
| 00-00-3D-1F-11-01 | | | × | |
| 00-00-3D-1F-11-02 | | | | × |
| 00-00-3D-1F-11-03 | × | | | |

| Received Frame | | | |
|-------------------|-------------------|------|-----|
| Destination | Source | Data | CRC |
| 00-00-3D-1F-11-05 | 00-00-3D-1F-11-01 | | |

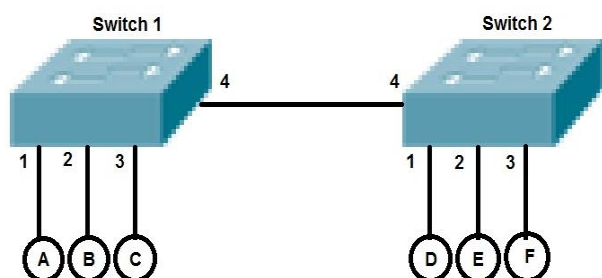
Flooding to all ports except port 3

| CAM Table | | | | |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| Station | Port 1 | Port 2 | Port 3 | Port 4 |
| 00-00-3D-1F-11-01 | | | × | |
| 00-00-3D-1F-11-02 | | | | × |
| 00-00-3D-1F-11-03 | × | | | |

| Received Frame | | | |
|-------------------|-------------------|------|-----|
| Destination | Source | Data | CRC |
| 00-00-3D-1F-11-02 | 00-00-3D-1F-11-01 | | |

Forwarding to port 4

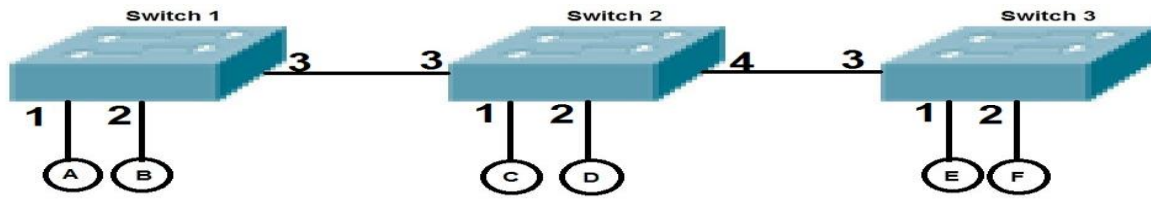
س ٣ : ماذا يحدث في Switch 1 , Switch 2 اذا كان MAC Table بهذا الشكل :



| Switch 1 | | Switch 2 | |
|----------|----------|----------|----------|
| MAC | Port | MAC | Port |
| A | 1 | B | 4 |
| D | 4 | F | 3 |
| B | 2 | A | 4 |
| C | 3 | C | 4 |
| | | D | 1 |

| S | D | Switch 1 | Switch 2 |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A | B | | Learning A on port 4 |
| | | Flooding to all ports except port 1 | Forwarding to port 4 |
| B | A | Learning B on port 2 | |
| | | Forwarding to port 1 | |
| C | F | Learning C on port 3 | Learning C on port 4 |
| | | Flooding to all ports except port 3 | Forwarding to port 3 |
| D | A | | Learning D on port 1 |
| | | Forwarding to port 1 | Forwarding to port 4 |
| D | E | | |
| | | Flooding to all ports except port 4 | Flooding to all ports except port 1 |

س ٤ : ماذا يحدث في Switch 1 , Switch 2 , Switch 3 اذا كان MAC Table بهذا الشكل :

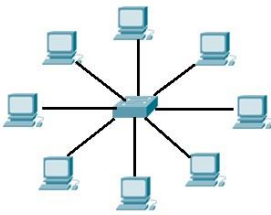
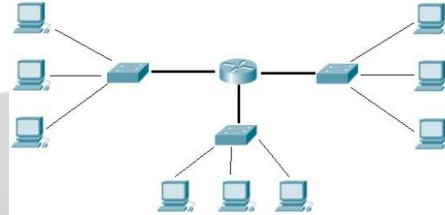
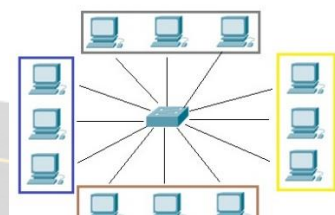


| Switch 2 | | Switch 1 | | Switch 3 | |
|----------|------|----------|------|----------|------|
| MAC | Port | MAC | Port | MAC | Port |
| A | 3 | B | 2 | A | 3 |
| C | 1 | D | 3 | D | 3 |
| E | 4 | F | 3 | E | 1 |
| D | 2 | A | 1 | C | 3 |
| F | 4 | E | 3 | F | 2 |
| | | C | 3 | | |

| S | D | Switch 1 | Switch 2 | Switch 3 |
|---|---|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A | B | Learning A on port 1 | | |
| | | Forwarding to port 2 | | |
| E | F | Learning E on port 3 | | |
| | | Forwarding to port 3 | Flooding to all ports except port 4 | Flooding to all ports except port 1 |
| C | D | Learning C on port 3 | | Learning C on port 3 |
| | | Forwarding to port 3 | Flooding to all ports except port 1 | Forwarding to port 3 |
| D | A | | Learning D on port 2 | |
| | | Forwarding to port 1 | Forwarding to port 3 | |
| F | A | | Learning F on port 4 | Learning F on port 2 |
| | | Forwarding A to port 1 | Forwarding to port 3 | Forwarding to port 3 |

الباب الثالث (Virtual LAN)

لو انا عندي شركة صغيرة فيها مثلا ٢٠ جهاز متقسمين على كذا قسم وانا عايز ببقى كل قسم ليه خصوصياته يعني 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 يعني هما كتركيب هما ف شبكة واحدة لكن فى الاعدادات كل قسم ف شبكة مختلفة وده بيوفر فلوس الاجهزة والتركيب

| | | |
|--|---|--|
| جميع الأجهزة المتصلة بالـ Switch تكون في شبكة واحدة | تقسيم الأجهزة لمجموعة من الشبكات باستخدام جهاز الـ Router | تقسيم الأجهزة لمجموعة من الشبكات باستخدام جهاز الـ Switch عن طريق الـ VLAN |
|  |  |  |

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) • (2-1001) 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

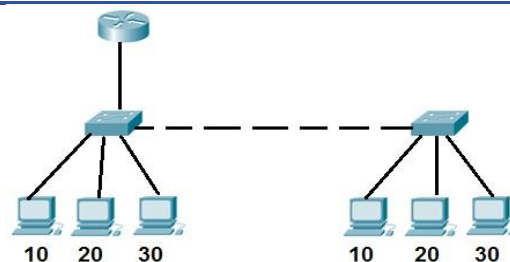
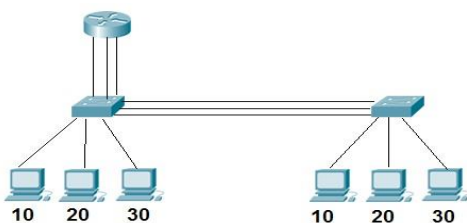
قارن بين أنواع المنافذ الـ Access و الـ Trunk

| 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 اعدادات | يحتاج الى اعدادات |
| لا يحتاج الى تغليف لانه منفصل فيزيائيا | يحتاج الى تغليف للتمييز بين الشبكات الافتراضية |
| عدد المنافذ = عدد الشبكات الافتراضية | عدد المنافذ = ١ |

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- الاساسي (Access)

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

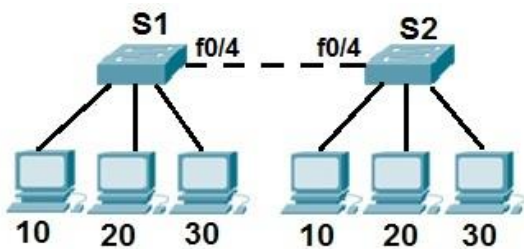
٢- ISL

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

٣- 802.1q

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

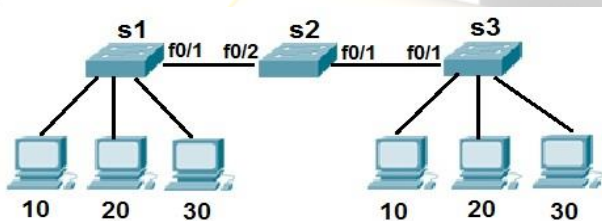
اسألة الباب الثالث



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

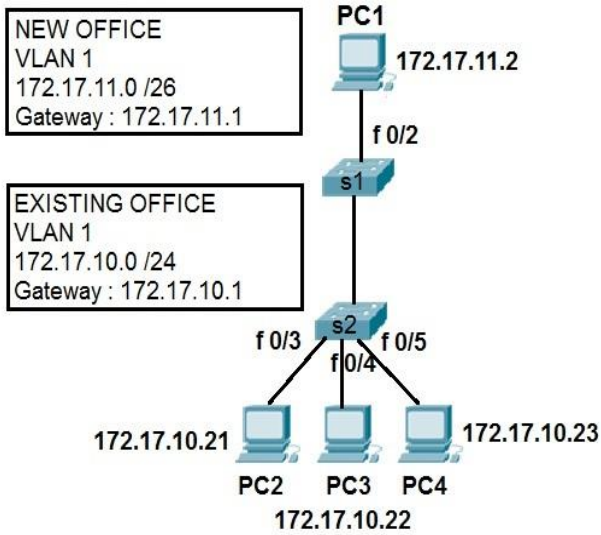
الحل : (نراعي الرسمة ان عندي وصلة واحدة بين السويتشين)

| 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 |



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

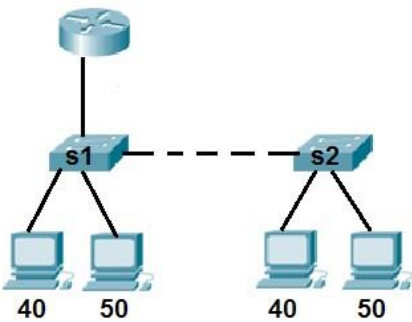
الحل :

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



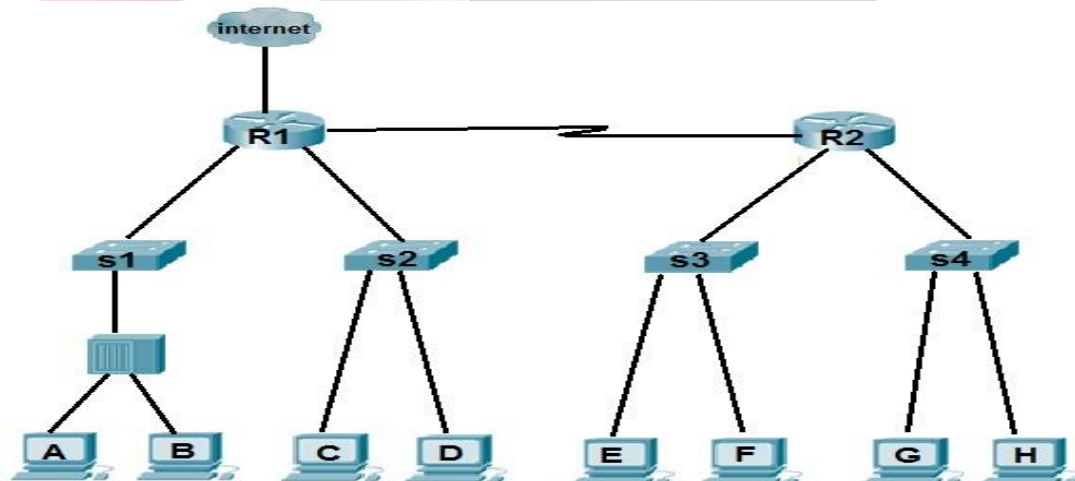
س ٤ : ما الذي يسمح لأجهزة VLAN 40 الموجودة

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

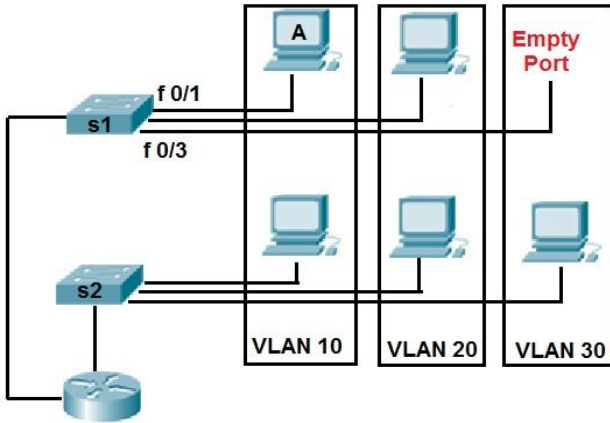


الحل : اخر جهاز سيتأثر هو S1 لانه Multi Collision Domain

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
```

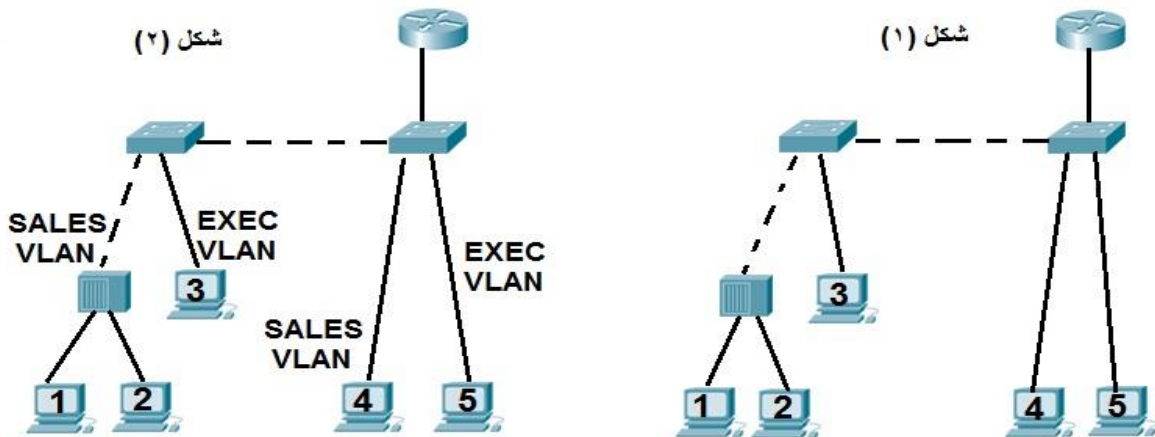
وبروتوكول 802.1q هو المفضل على ال Trunk

كيف سيتعامل السويتش S1 مع البيانات الغير مغلفة

Untagged Traffic التي ترسل على ال Trunk

الحل : يتم ارسال البيانات بدون تغليف

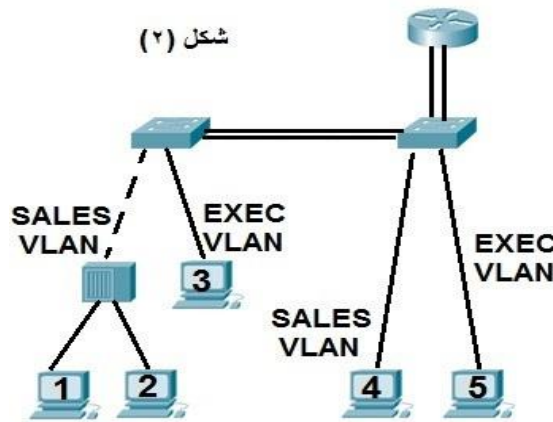
س٨ : من خلال الشكلين الاتيين اجب عن الاسئلة الاتيه



- 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 ؟

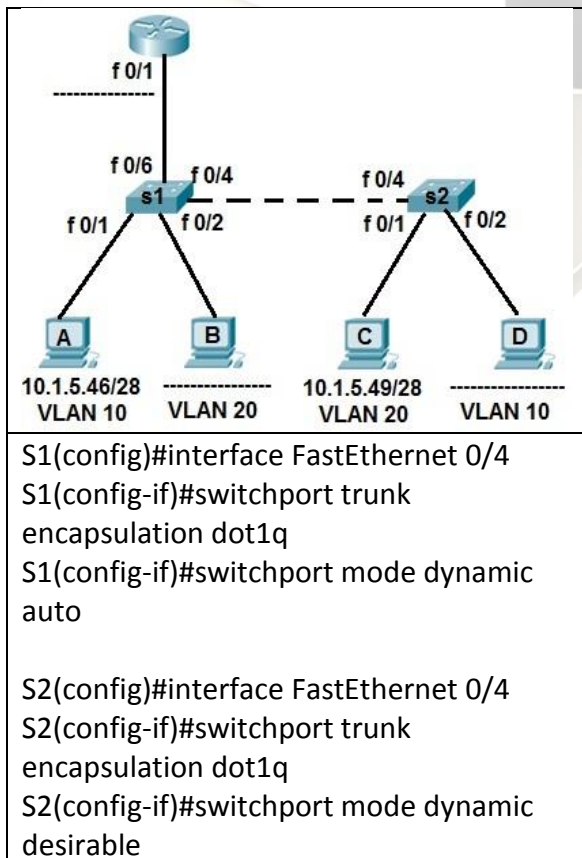
الحل :

- ١- جميع الأجهزة ستتأثر لأن 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) لأن من خصائص الهب انه Single collision Domain بينما السويتش Multi Collision Domain

س٩ : في الشكل الموضح تم التوصيل وعمل الإعدادات الموضحة للسويتشات



- 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 بالأجهزة على S2 ولماذا وإذا 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 C - A

A -→ S1 --→ S2 --→ D

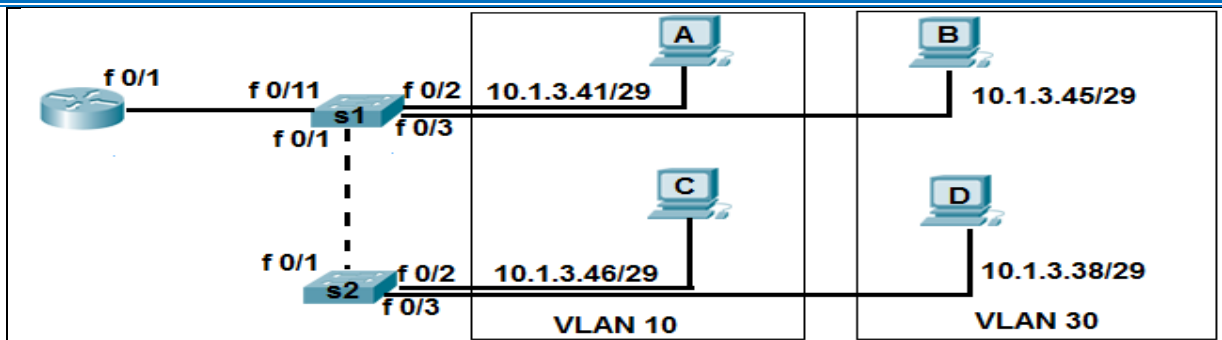
المسار من D - A

التغليف

A - S1 S2 - c

| L2 Header | | | Packet | FCS |
|-----------|--------|------------------------|--------|-----|
| S1 - R | R - S1 | S1 - S2 | | |
| L2 Header | Packet | 802.1q Tagge 4 Byte | FCS | |

س١٠ : 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 إرسال Frame للجهاز C ارسم رسم توضيحي للـ Frame عند
 - S1 لـ F 0/1 , f 0/2
 - S2 لـ 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 |
|-----------------------|-----------|--------|-----|---------------|

الباب الرابع (VLAN Trunking Protocol)

طيب دلوقتى عرفنا ان فى اوضاع لمنافذ السويتش وكل حاجة وليها نظام عشان اقدر ابعت بيانات من جهاز لجهاز سواء الجهازين فى نفس الشبكة الافتراضية او فى شبكتين مختلفتين السؤال هنا ؟

لما يكون عندى شبكة كبيرة لازم ادخل ع اعدادات كل سويتش اضبطها ؟

من هنا ظهرت VTP

بروتوكول يساعد مدير الشبكة فى عمل الاعدادات الخاصة بـ VLAN حيث يتم عمل الاعدادات على سويتش واحد معد على انه سيرفر ثم يقوم هذا البروتوكول بإذاعة هذه الاعدادات على باقى السويتشات بدلا من عمل الاعدادات على كل سويتش كلا على حدا

VTP : بروتوكول تبادل رسائل بين السويتشات لعمل تزامن بين السويتشات

التزامن : ان يكون لدى كل السويتشات نفس المعلومات تماما في نفس الوقت

مميزات VTP

- ١- تسهيل عملية إضافة VLANs جديدة على كل سويتشات الشبكة
- ٢- ضمان ان نفس معلومات VLANs موجودة على كل السويتشات ، حيث ان اى تغيير في معلومات VLAN مثل حذف او إضافة او تغيير اسم يذاع مباشرة على باقى السويتشات
- ٣- ضمان التزامن بين السويتشات

مكونات VTP

١- **VTP Domain :** مجموعة من السويتشات المرتبطة ببعضها ويمكنها تبادل المعلومات من خلال الرسائل

المتبادلة فيما بينهما في نفس النطاق

٢- **VTP Messages :** هي رسائل ترسل بالتبادل بين السويتشات التي تقع في نفس النطاق لعمل تزامن بين

السويتشات ونشر VTP Domain Name ونشر التغييرات التي تحدث في الشبكة

٣- **VTP Mode :** يمكن اعداد السويتش بأحد الأنظمة الثلاث Server او Clint او Transparent

محتويات رسالة VTP

١- معلومات خاصة بالنطاق

- اسم النطاق
- معلومات عن السويتش المرسل للرسالة ووقت الارسل
- معلومات عن اقصى حجم لارسال البيانات (MTU) لكل VLAN
- نوع الـ Frame (802.1q OR ISL)

٢- معلومات عن الشبكة الافتراضية VLAN

- رقم الشبكة VLAN ID
- اسم الشبكة VLAN Name
- نوع الشبكة VLAN Type
- حالة الشبكة VLAN State
- رقم مراجعة VTP Revision Number

رقم مراجعة VTP : عبارة عن رقم يتكون من 32 bit يعبر عن التغيرات التي تحدث من حذف او إضافة

انواع رسائل VTP

١- اعلان التلخيص

اعلان دورى كل ٥ دقائق ويمثل اغلبية الرسائل المتبادلة بين السويتشات

٢- اعلان المجموعة الفرعية

اعلان يحتوى على VLAN Information والتغيرات التي تسبب اعلان المجموعة مثل

- انشاء او حذف شبكة افتراضية
- تعليق او تفعيل شبكة افتراضية
- تغيير اسم شبكة افتراضية
- تغيير حجم وحدة ارسال البيانات لشبكة افتراضية

٣- اعلان طلب

اعلان يرسل الى VTP Server في نفس المجال ثم يستجيب الـ Server بإعلان الملخص وكذلك اعلان

المجموعة الفرعية عند حدوث أيا من الآتى

- إعادة تعيين (تشغيل) السويتش
- تغيير اسم النطاق
- تلقى اعلان تلخيص برقم مراجعة اعلى من رقم المراجعة الخاص به
- فقد رسالة الإعلان الفرعية لسبب ما

أوضاع VTP

| Server | Client | Transparent |
|---|--|--|
| <p>- إنشاء وتعديل وحذف VLAN</p> <p>- حفظ معلومات تكوين VLAN في ذاكرة NVRAM</p> <p>- إرسال رسائل VTP الى كل منافذ قناة الاتصال</p> | <p>- لا يمكن إنشاء أو تعديل أو حذف VLAN</p> <p>- لا يقوم بالحفظ في ذاكرة NVRAM</p> <p>- معالجة تغييرات VLAN وإرسال رسائل VTP الى كل منافذ قناة الاتصال</p> | <p>- يمكن إنشاء أو تعديل أو حذف VLAN ولكن بدون اعلان</p> <p>- حفظ معلومات تكوين VLAN في ذاكرة NVRAM</p> <p>- لا يقوم بتعديل قاعدة بياناته عند استقبال التحديثات أو إرسال تحديث يشير الى حدوث تغيير في حالة VLAN الخاصة به</p> <p>- إعادة توجيه إعلانات VTP لكنها تتجاهل المعلومات المضمنة في الرسالة</p> |

تهذيب VTP

منع ارسال المعلومات الغير ضرورية او هي عملية تزويد عرض النطاق المتاح عن طريق تقليل او الحد من ارسال البيانات غير الضرورية

حيث انه يمنع ارسال تحديثات VTP Update للسويتشات التي لا تحتوى على أجهزة PC تابعة للـ VLAN التي حدث لها تحديث وبالتالي سيوفر الـ Bandwidth

وتفعل هذه الخاصية بكتابة الامر enable vtp pruning على الـ Server فقط في النطاق الواحد

الاعدادات الافتراضية

VTP Version = 1

VTP Domain = null

VTP Mode = Server

Config Revision = 0

لعرض اعدادات VTP نستخدم الامر show vtp status

شروط عمل إذاعة للـ VLAN الجديدة

- ١- نفس النطاق
- ٢- نفس الاصدار
- ٣- نفس كلمة المرور
- ٤- رقم المراجعة الأعلى يرسل للأقل

مشاكل اعدادات VTP

- ١- اختلاف في الاصدار Version 1,2
- ٢- اختلاف كلمة المرور Password
- ٣- اختلاف في اسم النطاق Domain Name
- ٤- جميع الأجهزة تكون في وضع Client Mode

اسألة الباب الرابع

س ١ : تم استعراض اعدادات VTP للسويتشات كما بالشكل



| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 |
|----------------|--------|-------------|---------|--------|--------|
| Switch Mode | Server | Transparent | Server | Client | Server |
| VTP Domain | Cisco | Cisco | Cisco 1 | Cisco | Cisco |
| VTP Version | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Password | Lab | Lab | Lab | Lab | Lab |
| Revision no | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Number of VLAN | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

ما هي التغيرات التي تحدث لإعدادات VTP للسويتشات في الحالات الآتية

١- انشاء VLAN 10 على Sw1

٢- انشاء VLAN 20 على Sw2

٣- انشاء VLAN 30 على Sw3

٤- انشاء VLAN 40 على Sw4

٥- انشاء VLAN 50 على Sw5

الحل :

١- انشاء VLAN 10 على Sw1

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Number of VLAN | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |

٢- انشاء VLAN 20 على Sw2

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Number of VLAN | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |

٣- انشاء VLAN 30 على Sw3

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Number of VLAN | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

٤- انشاء VLAN 40 على Sw4

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Number of VLAN | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

٥- انشاء VLAN 50 على Sw5

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Number of VLAN | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

س٢ : تم استعراض اعدادات VTP للسويتشات كما بالشكل



| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 | Sw6 |
|----------------|--------|-------------|---------|--------|---------|---------|
| Switch Mode | Server | Transparent | Server | Client | Client | Client |
| VTP Domain | Cisco | Cisco | Cisco_4 | Cisco | Cisco_4 | Cisco_4 |
| VTP Version | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Password | Lab | Lab | Lab_3 | Lab | Lab_3 | Lab |
| Revision no | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Number of VLAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ما هي التغيرات التي تحدث لإعدادات VTP للسويتشات في الحالات الآتية

١- انشاء VLAN 10 على Sw1

٢- انشاء VLAN 20 على Sw2

٣- انشاء VLAN 30 على Sw3

٤- انشاء VLAN 40 على Sw4

٥- انشاء VLAN 50 على Sw5

٦- انشاء VLAN 60 على Sw6

الحل :

١- انشاء VLAN 10 على Sw1

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 | Sw6 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Number of VLAN | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

٢- انشاء VLAN 20 على Sw2

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 | Sw6 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Number of VLAN | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

٣- انشاء VLAN 30 على Sw3

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 | Sw6 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Number of VLAN | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

٤- انشاء VLAN 40 على Sw4

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 | Sw6 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Number of VLAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

٥- انشاء VLAN 50 على Sw5

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 | Sw6 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Number of VLAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

٦- انشاء VLAN 60 على Sw6

| | Sw1 | Sw2 | Sw3 | Sw4 | Sw5 | Sw6 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Revision no | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Number of VLAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

س٣ : في الشكل الموضح تم عمل اعدادات ل VLAN 10 على VTP Server من الاعدادات الموضحة ما هي الأجهزة التي تستطيع الاتصال بالاجهزة في VLAN 10 على Sw1 ولماذا



```
Sw1#configure terminal
Sw1(config)#vtp mode server
Sw1(config)#vtp domain lab
Sw1(config)#vtp password admin
Sw1(config)#vlan 10
Sw1(config-vlan)#name vlan 10
Sw1(config-vlan)#exit
```

```
Sw2#configure terminal
Sw2(config)#vtp mode transparent
Sw2(config)#vtp domain lab
Sw2(config)#vtp password admin
Sw2(config)#exit
```

```
Sw3#configure terminal
Sw3(config)#vtp mode client
Sw3(config)#vtp domain lab
Sw3(config)#vtp password admin
Sw3(config)#exit
```

```
Sw4#configure terminal
Sw4(config)#vtp mode client
Sw4(config)#vtp domain lab1
Sw4(config)#vtp password admin
Sw4(config)#exit
```

الحل :

الأجهزة التي تستطيع الاتصال هو S3 لانه من النوع Clint واسم النطاق متطابق وكذلك كلمة السر

س٤ : في الشكل الموضح تم عمل اعدادات VTP على Sw1 , Sw2 ومع ذلك Sw2 لا يستطيع إذاعة VLANs ل Sw1
فما هو السبب

```
S1#show vtp status
Vtp version                : 2
Configuration Revision      : 1
Maximum VLANs supported locally : 120
Number of existing VLAN    : 1
VTP Operation Mode         : server
VTP Domain Name            : CCNA
VTP Pruning Mode           : Disabled
VTP V2 Mode                : Disabled
VTP Traps Generation       : Disabled
MD5 digest                 : 0x7D 0x5A 0xA6 0x0E 0x9A 0x72 0xA0 0x3A
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 0-0-00 00:00:00
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
```

```
S2#show vtp status
Vtp version                : 2
Configuration Revision      : 5
Maximum VLANs supported locally : 125
Number of existing VLAN    : 6
VTP Operation Mode         : server
VTP Domain Name            : lab
VTP Pruning Mode           : Disabled
VTP V2 Mode                : Disabled
VTP Traps Generation       : Disabled
MD5 digest                 : 0x7D 0x5A 0xA6 0x0E 0x9A 0x72 0xA0 0x3A
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 0-0-00 00:00:00
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
```

الحل :

السبب ان اسم النطاق غير متطابق

الباب الخامس (Spanning Tree Protocol)

موضوع انى اعمل كذا وصله بين السويتشات وبعضها مهم عشان اضمن ان البيانات توصل بس ده بيعمل مشاكل برضو منها حدوث حلقة تكرارية وده نتيجة تعدد المسارات وعشان نحل المشكلة دي ظهر بروتوكول ال STP وده شغلته انو يشوف انهى افضل مسار ويخليه المسار الاساسى وباقى الوصلات يقفلها وفى حالة تعطل المسار الاساسى بيبدأ يشغل مسار بديل

الهياكل المكررة Redundancy : مسارات مكررة هدفها التخلص من حالات انقطاع الشبكة الناتجة عن حدوث فشل في نقطة واحدة مع العلم ان الشبكات في الحاجة الى التكرار من اجل موثوقية محسنة

| المميزات | العيوب |
|--|--|
| ضمان اتاحة الخدمة (استخدام مسارات بديلة) | <ul style="list-style-type: none"> • حدوث Loop نتيجة وجود اكثر من مسار وحدث عاصفة البث Broadcast Storm • حدوث تكرار ال Frame لنفس الجهاز • عدم استقرار جدول العناوين الفيزيائية MAC Table |

STP : بروتوكول الهدف منه منع حدوث (Loop) نتيجة الهياكل المكررة حيث يتأكد من وجود مسار واحد فقط ويغلق باقى المسارات

| تقسيم السويتشات فى STP | | |
|--|--|---|
| Root Bridge (RB) | | Non Root Bridge (NRB) |
| تقسيم المنافذ فى STP | | |
| Designated Port (DP) | Root Port (RP) | Block (NDP) |
| منفذ مرشح او منفذ معين يرسل ويستقبل البيانات | المنفذ المؤدى الى RB يرسل ويستقبل البيانات | منفذ مغلق لا يرسل ولا يستقبل بيانات لكن يقوم بالاستماع Listen |

آلية عمل البروتوكول STP Tree Operation

محتويات BPDUs

Root BID
Root Bath cost
Sender BID
Port ID

ترسل السويتشات رسائل تسمى وحدة بيانات بروتوكول الجسر (BPDU)

للسماح بمعلومات الهيكل المنطقي الخالي من الحلقات ويستمر استقبال BPDU على المنافذ المغلقة Blocking مما يضمن انه في حالة فشل مسار نشط او جهاز يمكن إعادة حساب وضع المنافذ من جديد

قواعد STP

- 1- One Root Bridge (RB) Per Network (VLAN)
- 2- One Root Port (RP) Per Non Root Bridge (NRB)
- 3- One Designated Port (DP) Per Segment (Collision Domain)
- 4- Non Designated Ports are Blocking

قواعد عامة لـ STP

- 1- RB Per Network = 1
- 2- NRB Per Network = Number of Switch - 1
- 3- RP Per NRB = 1
- 4- RP Per RB = 0
- 5- NDP Per RB = 0
- 6- Block Per RB = 0
- 7- DP Per Segment = 1
- 8- DP Per RB = Number of Ports
- 9- DP Per Network = Number of CD

| Choose the Root Bridge | Choose the Ports (DP – RP) | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|------|-------------------|-----|-------------------------|----|--------------------------|---|------------------------------|---|
| Lowest Bridge ID (BID) 1- The lowest Bridge Priority 2- The lowest MAC Address BID = Priority : MAC Address القيمة الافتراضية للـ Priority = ٣٢٧٦٨ Root Primary سويتش جذري بدون انتخابات يتم اختياره بالاجبار دوناً عن كل السويتشات (في هذه الحالة يتم إعادة المسألة بالكامل حسب السويتش المختار) | 1- Lowest Cost <table> <tr> <th>Speed</th><th>Cost</th></tr> <tr> <td>Ethernet (10Mbps)</td><td>100</td></tr> <tr> <td>Fast Ethernet (100Mbps)</td><td>19</td></tr> <tr> <td>Giga Ethernet (1000Mbps)</td><td>4</td></tr> <tr> <td>10 Giga Ethernet (10000Mbps)</td><td>2</td></tr> </table> Cost \propto 1/ B.W 2- Lowest Port ID 3- Lowest Sender Bridge ID | Speed | Cost | Ethernet (10Mbps) | 100 | Fast Ethernet (100Mbps) | 19 | Giga Ethernet (1000Mbps) | 4 | 10 Giga Ethernet (10000Mbps) | 2 |
| Speed | Cost | | | | | | | | | | |
| Ethernet (10Mbps) | 100 | | | | | | | | | | |
| Fast Ethernet (100Mbps) | 19 | | | | | | | | | | |
| Giga Ethernet (1000Mbps) | 4 | | | | | | | | | | |
| 10 Giga Ethernet (10000Mbps) | 2 | | | | | | | | | | |

| STP | Rapid STP |
|---|---|
| Disable , Blocking , Listening Learning Forwarding عند تفعيل STP يصل المنفذ لحالة الاستقرار في زمن قدره 50s | Discarding Learning Forwarding عند تفعيل Rapid STP يصل المنفذ لحالة الاستقرار في زمن قدره 30s |

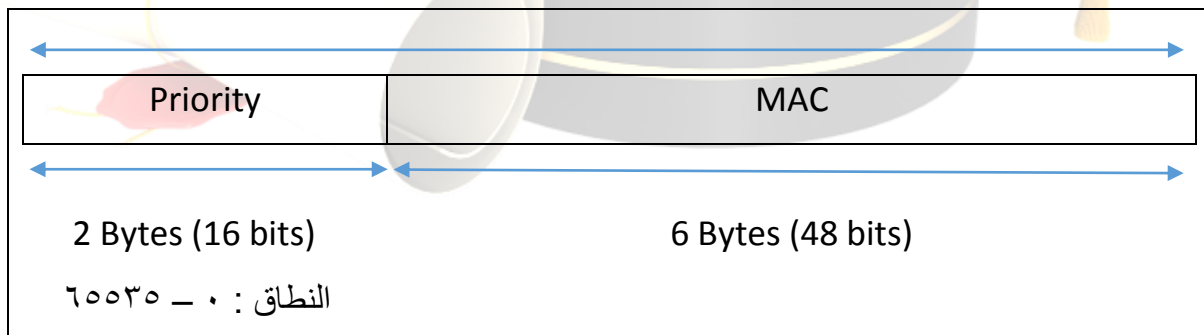
| Link Fails | Root Bridge Fails |
|---|---|
| عند حدوث انهيار في الروابط بين السويتشات يتحول الرابط المغلق Block الى Forward Block → Listen → Learning → Forwarding 15s 15s | عند انهيار الـ Root Bridge او تغييره يعاد STP من جديد ويعاد تحديد حاله السويتشات والمنافذ |
| Total time = 30s | Total time = 50s |

| STP | PVST |
|------------------------------|-------------------------|
| بروتوكول مشترك لكل الـ VLANs | لكل VLAN هناك STP منفصل |

| PVST | PVST+ |
|--------------------|-----------------------------|
| -Cisco Only | -Standard IEEE |
| -ISL Encapsulation | -ISL & 802.1q Encapsulation |

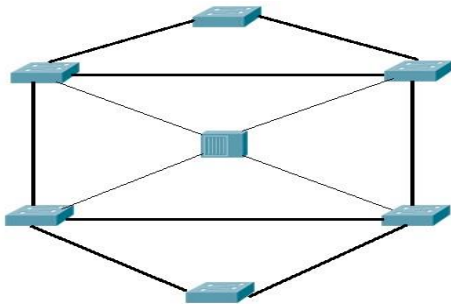
حالات منافذ السويتش

| Port states | BPDU | Forwarding Ethernet Frame |
|-------------|-------------------------------|---|
| Blocking | يستقبل BPDU فقط لتغيير الحالة | لا يرسل ولا يستقبل Frames |
| Listen | يرسل ويستقبل BPDU | لا يرسل ولا يستقبل Frames ولكن يبدأ بالاستماع تجهيزاً للمرحلة القادمة |
| Learning | يرسل ويستقبل BPDU | لا يرسل ولا يستقبل Frames ولكن يبني بداخله جدول الـ MAC |
| Forwarding | يرسل ويستقبل BPDU | يرسل ويستقبل Frames |
| Disable | The Port is Shutdown (Dead) | |



Fast Port : عبارة عن منفذ يتحول من الحالة Block الى Forwarding ويتم هذا في المنافذ التي لا تسبب Loop فقط مثل Access

اسألة الباب الخامس



س ١ : اذا تم تفعيل بروتوكول STP على جميع السويتشات الاتيه احسب الاتي

No. of (Networks – RB – NRB – All Ports – DP – RP – Block)

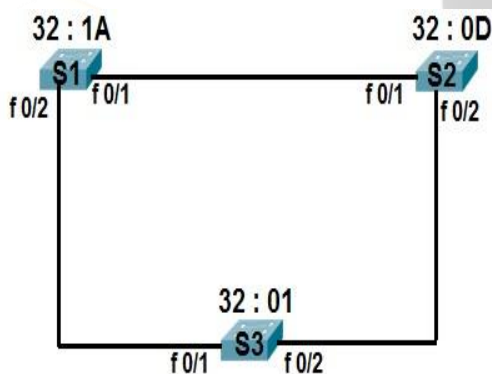
الحل :

Network = 1 RB = 1 NRB = 5 All Ports = 20

DP = 9 (All Ports Connect to Hub = one Segment)

RP = 5

Block = 6 (DP 9 + RP 5 = 14 20-14 = 6)



س ٢ : اذا تم تفعيل بروتوكول STP على جميع السويتشات الاتيه :

١- اذكر انواع السويتشات

٢- اذكر أنواع المنافذ

٣- ماذا يحدث عند انهيار الكابل الذي بين S1 و S3 وكذلك

عند انهيار الكابل الذي بين S1 و S2

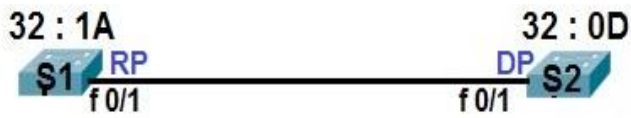
٤- ماذا يحدث عند انهيار الـ RB

الحل : 1 - 2

| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|-------------------|
| S1 | NRB | F 0/1 | B | To Prevent Loop |
| | | F 0/2 | RP | Lowest cost |
| S2 | NRB | F 0/1 | DP | Lowest sender BID |
| | | F 0/2 | RP | Lowest cost |
| S3 | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | | |

٣- انهيار الكابل الذى بين S1 و S3 سيتم تحويل المنفذ f 0/1 في S1 من block الى RP

انهيار الكابل الذى بين S1 و S2 لا يحدث شيء



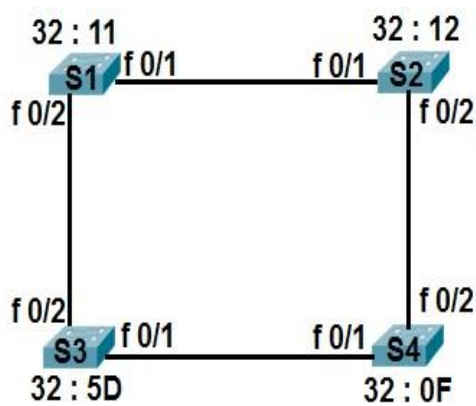
٤- عند انهيار RB يعاد حل المسألة

س٣ : اذا تم تفعيل بروتوكول STP على جميع السويتشات الاتيه :

١- اذكر انواع السويتشات

٢- اذكر أنواع المنافذ

٣- اذا تم تنفيذ الامر



(Spanning – Tree VLAN1 Root Primary) على S3 فماذا يحدث لحالة

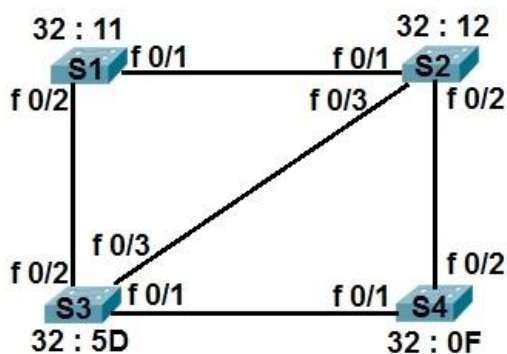
السويتشات والمنافذ

الحل : ١ & ٢

| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|--------------------|
| S1 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Port ID |
| | | F 0/2 | B | To Prevent Loop |
| S2 | NRB | F 0/1 | DP | One DP per Segment |
| | | F 0/2 | RP | Lowest Cost |
| S3 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | DP | Lowest Cost |
| S4 | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | | |

٣- يعاد الحل مرة أخرى مع وضع S3 هو الـ RB

| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|--------------------|-------|------|--------------------|
| S1 | NRB | F 0/1 | DP | One DP Per Segment |
| | | F 0/2 | RP | Lowest Cost |
| S2 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Port ID |
| | | F 0/2 | B | To Prevent Loop |
| S3 | RB Root Primary | F 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | | |
| S4 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | DP | Lowest Cost |



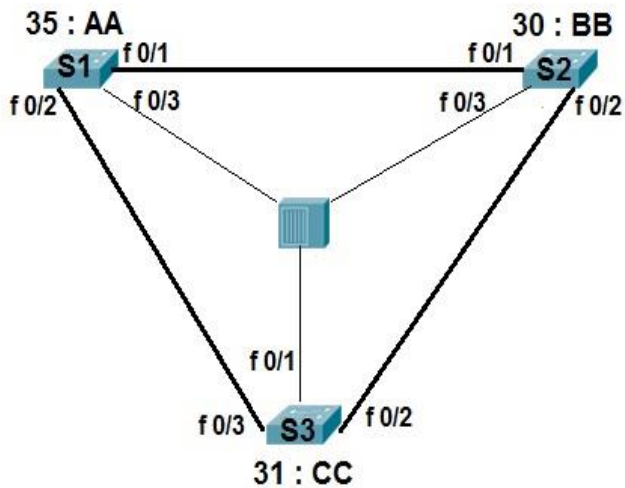
س٤ : اذا تم تفعيل بروتوكول STP على جميع السويتشات الاتيه :

١- اذكر انواع السويتشات

٢- اذكر أنواع المنافذ

الحل :

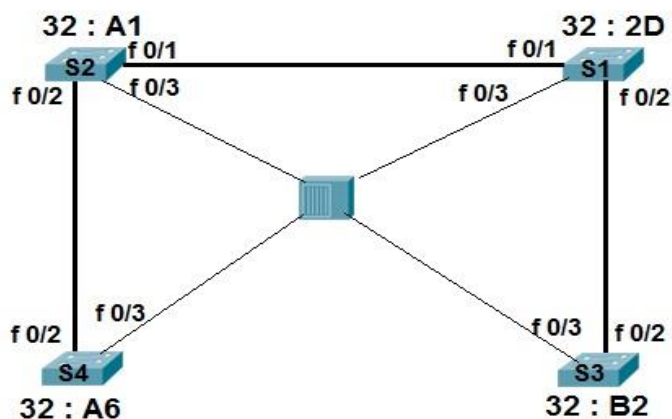
| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|--------------------|
| S1 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Port ID |
| | | F 0/2 | B | To prevent Loop |
| S2 | NRB | F 0/1 | DP | One DP Per Segment |
| | | F 0/2 | RP | Lowest Cost |
| | | F 0/3 | DP | Lowest Sender BID |
| S3 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | DP | Lowest Cost |
| | | F 0/3 | B | To prevent Loop |
| S4 | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | | |



الحل :

| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|-----------------|
| S1 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Port ID |
| | | F 0/2 | DP | Lowest Port ID |
| | | F 0/3 | B | To Prevent Loop |
| S2 | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | | |
| | | F 0/3 | | |
| S3 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Port ID |
| | | F 0/2 | B | To prevent Loop |
| | | F 0/3 | B | To Prevent Loop |

س٦ : اذا تم تفعيل بروتوكول STP على جميع السويتشات الاتيه :



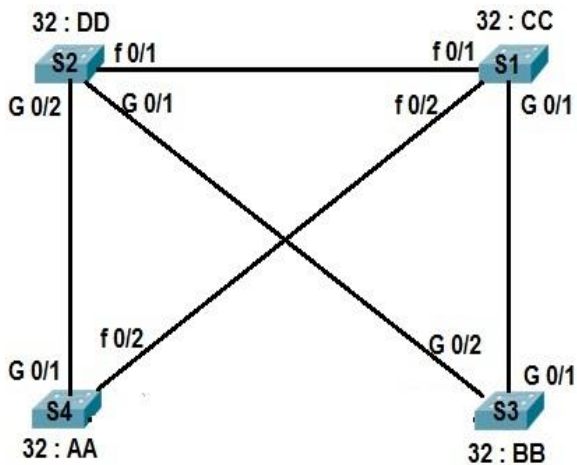
١- اذكر انواع السويتشات

٢- اذكر أنواع المنافذ

الحل :

| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|-------------------|
| S1 | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | | |
| | | F 0/3 | | |
| S2 | NRB | F 0/1 | RP | Lowest Port ID |
| | | F 0/2 | DP | Lowest Sender BID |
| | | F 0/3 | B | To Prevent Loop |
| S3 | NRB | F 0/2 | RP | Lowest Port ID |
| | | F 0/3 | B | To Prevent Loop |
| S4 | NRB | F 0/2 | B | To Prevent Loop |
| | | F 0/3 | RP | Lowest Cost |

س٧ : اذا تم تفعيل بروتوكول STP على جميع السويتشات الاتيه :



١- اذكر انواع السويتشات

٢- اذكر أنواع المنافذ

٣- ماذا يحدث اذا تم عمل Shutdown للمنفذ G 0/2

للسويتش S3

٤- اذا تم تنفيذ الامر

(Spanning – Tree VLAN1 Root Primary) على S3 فماذا

يحدث لحالة السويتشات والمنافذ

الحل :

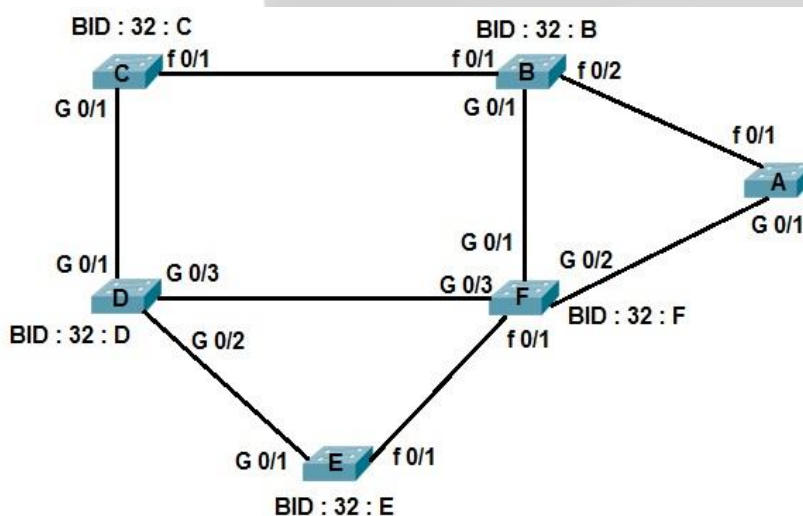
١ & ٢

| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|--------------------|
| S1 | NRB | F 0/1 | B | To Prevent Loop |
| | | F 0/2 | B | To Prevent Loop |
| | | G 0/1 | RP | Lowest Cost |
| S2 | NRB | F 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | G 0/1 | DP | One DP per Segment |
| | | G 0/2 | RP | Lowest Cost |
| S3 | NRB | G 0/1 | DP | One DP per Segment |
| | | G 0/2 | RP | Lowest Cost |
| S4 | RB Lowest Sender BID | G 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | | |

٣- بما ان المنفذ G 0/2 لسويتش ٣ RP فعندما يحدث Shutdown للمنفذ فسيحل المنفذ G 0/1 مكانه ويصبح RP

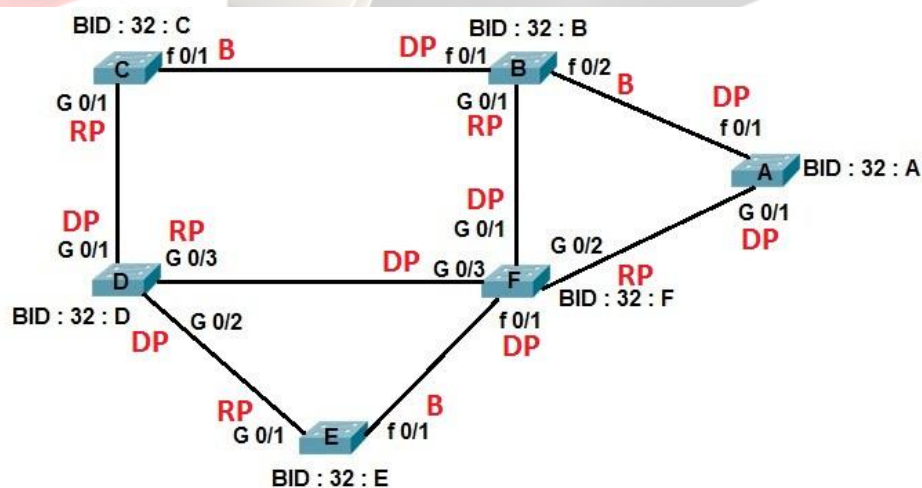
| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|--------------------|-------|------|--------------------|
| S1 | NRB | F 0/1 | DP | Lowest Sender BID |
| | | F 0/2 | DP | Lowest Cost |
| | | G 0/1 | RP | Lowest Cost |
| S2 | NRB | F 0/1 | B | To Prevent Loop |
| | | G 0/1 | RP | Lowest Cost |
| | | G 0/2 | DP | One DP per Segment |
| S3 | RB Root Primary | G 0/1 | DP | Lowest Cost |
| | | G 0/2 | | |
| S4 | NRB | G 0/1 | RP | Lowest Cost |
| | | F 0/2 | B | To Prevent Loop |

س٨ : في الشكل الموضح اذا كانت جميع السويتشات تعمل على بروتوكول STP



- ١- ما هي حالة جميع السويتشات
- ٢- ما هي حالة جميع المنافذ
- ٣- ماذا يحدث عند عمل Shutdown لـ G 0/3 في سويتش D
- ٤- ماذا يحدث عند عمل Shutdown لـ G 0/1 في سويتش A
- ٥- ماذا يحدث عند عمل Shutdown لـ F 0/1 في سويتش F

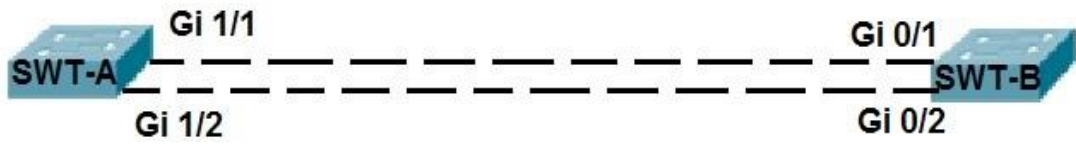
| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|--------------------|
| A | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| | | G 0/1 | | |
| B | NRB | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| | | F 0/2 | B | To Prevent Loop |
| | | G 0/1 | RP | Lowest cost |
| C | NRB | F 0/1 | B | To Prevent Loop |
| | | G 0/1 | RP | Lowest cost |
| D | NRB | G 0/1 | DP | One DP per Segment |
| | | G 0/2 | DP | One DP per Segment |
| | | G 0/3 | RP | Lowest cost |
| E | NRB | F 0/1 | B | To Prevent Loop |
| | | G 0/1 | RP | Lowest cost |
| F | NRB | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| | | G 0/1 | DP | One DP per Segment |
| | | G 0/2 | RP | Lowest cost |
| | | G 0/3 | DP | One DP per Segment |



٣- عند عمل shutdown للمنفذ G 0/3 في سويتش D سيتحول المنفذ G 0/2 في سويتش D من DP الى RP وسيتحول المنفذ G 0/1 في سويتش E من RP الى DP والمنفذ F 0/1 في سويتش E سيتحول من B الى RP

- ٤- عند عمل shutdown للمنفذ G 0/1 في سويتش A سيتحول المنفذ G 0/1 في سويتش F من DP الى RP
وسيتحول المنفذ G 0/1 في سويتش B من RP الى DP والمنفذ F 0/2 في سويتش B سيتحول من B الى RP
- ٥- عند عمل shutdown للمنفذ F 0/1 في سويتش F لن يحدث شيء

س٩ : في الشكل الموضح كما في الاعدادات الموضحة ما هي حالة المنافذ Gi 0/1 , Gi 0/2 ولماذا

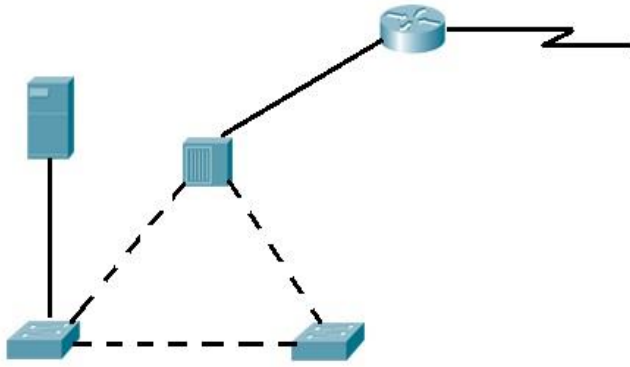


```
SWT-A#show spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled Protocol ieee
Root ID Priority    32769
  Address          0090.0C86.CA14
  Hello Time       2 sec Max age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority   32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
  Address          00E0.B0BA.3A25
  Aging Time       300
Interface   Role    Sts    Cost    Prio.Nbr   Type
Gi 1/1      Root    FWD     4       128.3     Shr
Gi 1/2      Altn    BLK     4       128.3     Shr
```

الحل :

بما ان المنفذ Gi 1/1 في الحالة RP اذا المنفذ Gi 0/1 سيكون في الحالة DP لان لكل Segment منفذ واحد DP

بما ان المنفذ Gi 1/2 في الحالة Block اذا المنفذ Gi 0/2 سيكون في الحالة DP لان لكل Segment منفذ واحد DP



س ١٠ : في الشكل الموضح جميع السويتشات تحتوي على جدول فارغ (Empty MAC) وكذلك Disable STP ماذا يحدث في حالة ان الـ Server يصدر ARP Request لمعرفة Next Hop

الحل :

١- حدوث Loop

٢- عدم استقرار جدول MAC Table

٣- عواصف البث Broadcast Storms

٤- تعدد النسخ لنفس الـ Frame لنفس الاجهزة

س ١١ : اذا تم تفعيل بروتوكول STP على جميع السويتشات

١- كم عدد (RB – RP – DP – BP)

٢- كما في الشكل اذا كانت حالة بعض المنافذ كما هو موضح

فما هي حالة جميع المنافذ والسويتشات مع ذكر السبب

٣- ماذا يحدث عند عمل Shutdown للمنفذ

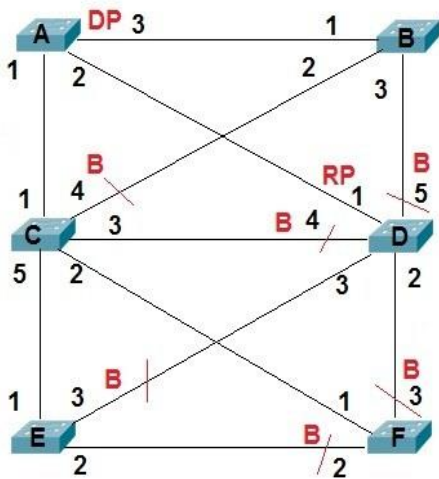
- F0/1 للسويتش E

- F0/1 للسويتش D

- F0/1 للسويتش C

الحل :

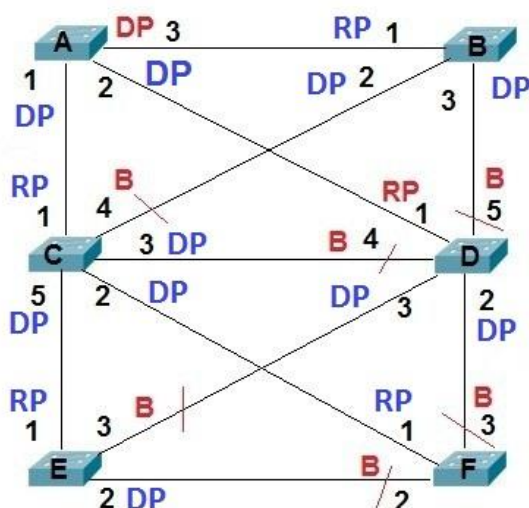
١- عدد RB = 1 – عدد RP = 5 – عدد DP = 11 – عدد BP = 6 $BP = (22 - (11+5)) = 6$



اول خطوة عشان نكمل حالة باقى المنافذ ونعرف حالة السويتشات بندور على سويتش يكون مفهوش منافذ B او RP لو بصينا هنلاقى سويتش A و B واحد فيهم هو السويتش الجذرى لو بصينا على المنفذ 5 في سويتش D هنلاقى Block وهو الأقرب للـ B وكمان المنفذ 1 في سويتش D RP وهو الأقرب لسويتش A اذا سويتش A هو السويتش الجذرى

٢ - ١

| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|------|------|------|--------------------|
| A | RB | 1 | DP | Lowest cost |
| | | 2 | | |
| | | 3 | | |
| B | NRB | 1 | RP | Lowest cost |
| | | 2 | DP | Lowest Port ID |
| | | 3 | DP | Lowest Port ID |
| C | NRB | 1 | RP | Lowest cost |
| | | 2 | DP | One DP per Segment |
| | | 3 | DP | Lowest Port ID |
| | | 4 | B | To prevent Loop |
| | | 5 | DP | One DP per Segment |
| D | NRB | 1 | RP | Lowest cost |
| | | 2 | DP | Lowest cost |
| | | 3 | DP | Lowest Sender BID |
| | | 4 | B | To prevent Loop |
| | | 5 | B | To prevent Loop |
| E | NRB | 1 | RP | Lowest cost |
| | | 2 | DP | Lowest Sender BID |
| | | 3 | B | To prevent loop |
| F | NRB | 1 | RP | Lowest cost |
| | | 2 | B | To prevent loop |
| | | 3 | B | To prevent loop |



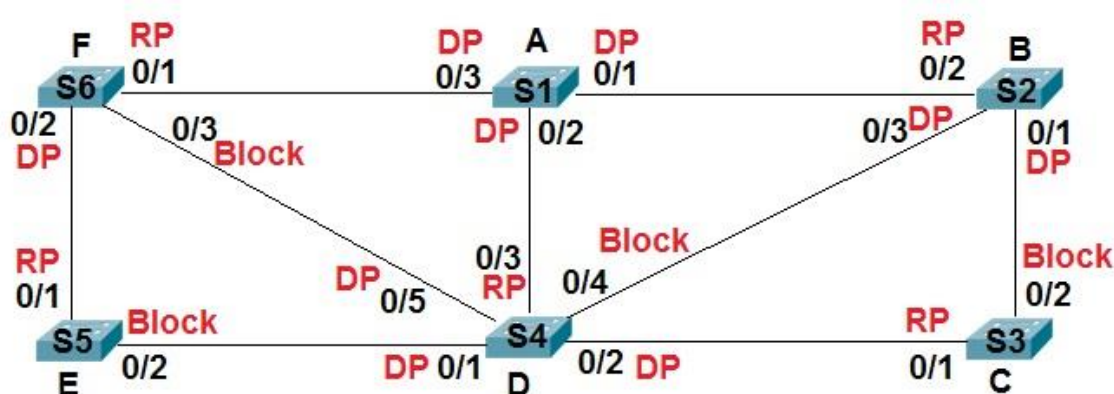
٣- عند عمل shutdown للمنفذ F 0/1 لسويتش E سيتحول المنفذ F 0/3 في سويتش E من B الى RP

عند عمل shutdown للمنفذ F 0/1 لسويتش D سيتحول المنفذ F 0/4 في سويتش D من B الى RP

عند عمل shutdown للمنفذ F 0/1 لسويتش C سيتحول المنفذ F 0/3 في سويتش C من DP الى RP

وسيتحول المنفذ F 0/4 في سويتش D من B الى DP

س١٢ : في الشكل الموضح اذا تم تفعيل بروتوكول STP وكانت حالات السويتشات والمنافذ كما موضح بالشكل حدد المنافذ التي تتحول من Block الى Forward في الحالات الاتيه



١- عند حدوث Shutdown للمنفذ 0/1 للسويتش S3

٢- عند حدوث Shutdown للمنفذ 0/1 للسويتش S4

٣- عند حدوث Shutdown للمنفذ 0/2 للسويتش S4

٤- عند حدوث Shutdown للمنفذ 0/3 للسويتش S4

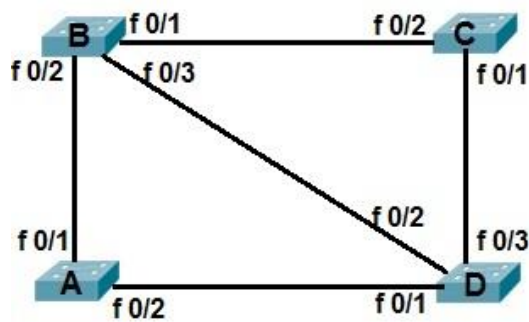
٥- عند حدوث Shutdown للمنفذ 0/1 للسويتش S6

الحل :

- ١- سيتم تحويل المنفذ 0/2 في سويتش S3 من Block الى RP
- ٢- لا يحدث شئ
- ٣- سيتم تحويل المنفذ 0/2 في سويتش S3 من Block الى RP
- ٤- سيتم تحويل المنفذ 0/4 في سويتش S4 من Block الى RP
- بالإضافة الى تحويل المنفذ 0/2 في سويتش S3 من Block الى RP
- والمنفذ 0/1 في سويتش S3 سيتحول من RP الى Block
- ٥- سيتم تحويل المنفذ 0/3 في سويتش S6 من Block الى RP
- بالإضافة الى تحويل المنفذ 0/2 في سويتش S5 من Block الى RP
- والمنفذ 0/1 في سويتش S5 سيتحول من RP الى DP
- والمنفذ 0/2 في سويتش S6 سيتحول من DP الى Block



س١٣ : في الشكل الموضح : اذا كانت جميع السويتشات تعمل على بروتوكول PVST+ وتم انشاء الشبكات الافتراضية ٢ و ٣ على السويتشات بالاعدادات الموضحة بالجدول :

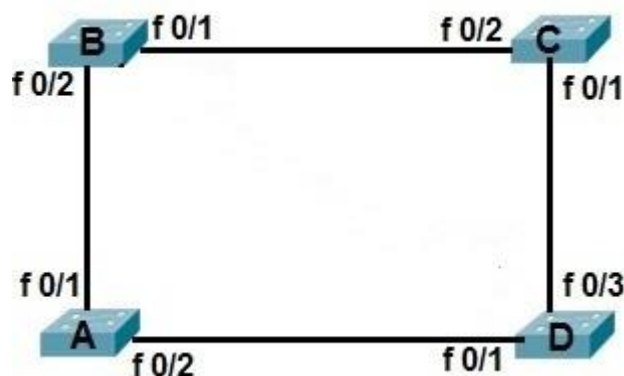


- ١- ما هي حالة جميع السويتشات لكل الشبكات الافتراضية
- ٢- ما هي حالة جميع منافذ السويتشات في الشبكات الافتراضية

| SB | SA | SC | SD |
|--|--|--|--|
| STP Priority | | | |
| VLAN 2 32 : 00AAAAA | VLAN 2 32 : 11AAAA | VLAN 2 32 : 22AAAA | VLAN 2 32 : 33AAAA |
| VLAN 3 32 : 33FFFF | VLAN 3 32 : 22FFFF | VLAN 3 32 : 11FFFF | VLAN 3 32 : 00FFFF |
| Interfaces | | | |
| F 0/1 Trunk allowed 2,3 F 0/2 Trunk allowed 2,3 F 0/3 Trunk allowed 3 | F 0/1 Trunk allowed 2,3 F 0/2 Trunk allowed 2,3 | F 0/1 Trunk allowed 2,3 F 0/2 Trunk allowed 2 | F 0/1 Trunk allowed 2,3 F 0/2 Trunk allowed 2,3 F 0/3 Trunk allowed 2,3 |

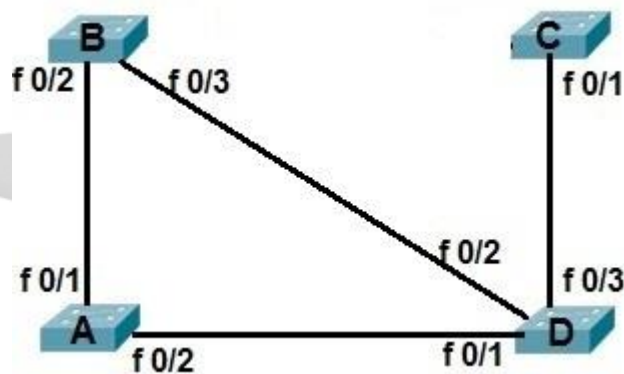
الحل :

VLAN 2



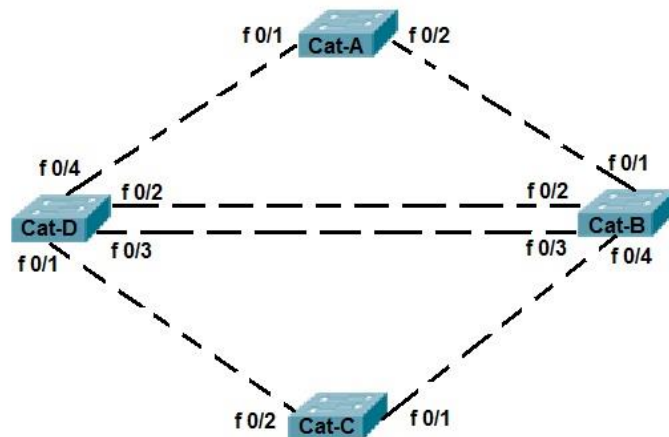
| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|--------------------|
| S A | NRB | F 0/1 | RP | Lowest cost |
| | | F 0/2 | DP | One DP per Segment |
| S B | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| | | F 0/2 | | |
| S C | NRB | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| | | F 0/2 | RP | Lowest cost |
| S D | NRB | F 0/1 | RP | Lowest port ID |
| | | F 0/3 | B | To Prevent Loop |

VLAN 3



| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|-----------------|
| S A | NRB | F 0/1 | DP | Lowest port ID |
| | | F 0/2 | RP | Lowest cost |
| S B | NRB | F 0/2 | B | To Prevent Loop |
| | | F 0/3 | RP | Lowest cost |
| S C | NRB | F 0/1 | RP | Lowest cost |
| S D | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| | | F 0/2 | | |
| | | F 0/3 | | |

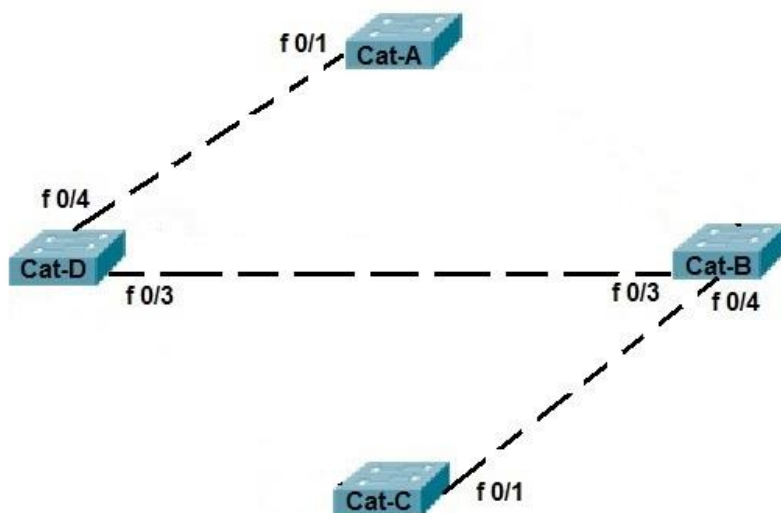
س١٤ : في الشكل الموضح : اذا كانت جميع السويتشات تعمل على بروتوكول PVST+ وتم انشاء الشبكات الافتراضية 10 و 20 و 30 على السويتشات بالاعدادات الموضحة بالجدول :



| Cat-A | Cat-B | Cat-C | Cat-D |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| STP Priority | | | |
| VLAN 10 32768 : DDAAAAA Spanning Tree VLAN 10 Root Primary | VLAN 10 32768 : 22AAA | VLAN 10 32768 : 00AAAA | VLAN 10 32768 : 66AAAA |
| VLAN 20 32768 : 00FFFFF | VLAN 20 32768 : BBBB | VLAN 20 32768 : 11AAAA | VLAN 20 32768 : CCCC66 |
| VLAN 30 32768 : CCAAAA | VLAN 30 32768 : 00DDDD | VLAN 30 32768 : DDAAAA | VLAN 30 32768 : 22AAA |
| Interfaces | | | |
| F 0/1 Trunk allowed 10 | F 0/1 Trunk allowed 20,30 | F 0/1 Trunk allowed 10,30 | F 0/1 Trunk allowed 20,30 |
| | F 0/2 Trunk allowed 20,30 | | F 0/2 Trunk allowed 20,30 |
| F 0/2 Trunk allowed 20,30 | F 0/3 Trunk allowed 10,30 | F 0/2 Trunk allowed 20 | F 0/3 Trunk allowed 10,30 |
| | F 0/4 Trunk allowed 10,30 | | F 0/4 Trunk allowed 10,30 |

- ١- ما هي حالة جميع السويتشات لكل الشبكات الافتراضية
- ٢- ما هي حالة جميع منافذ السويتشات في الشبكات الافتراضية
- ٣- ماذا يحدث عند عمل Shutdown للمنفذ F 0/2 للسويتش D
- ٤- ماذا يحدث عند عمل Shutdown للمنفذ F 0/3 للسويتش B

VLAN 10

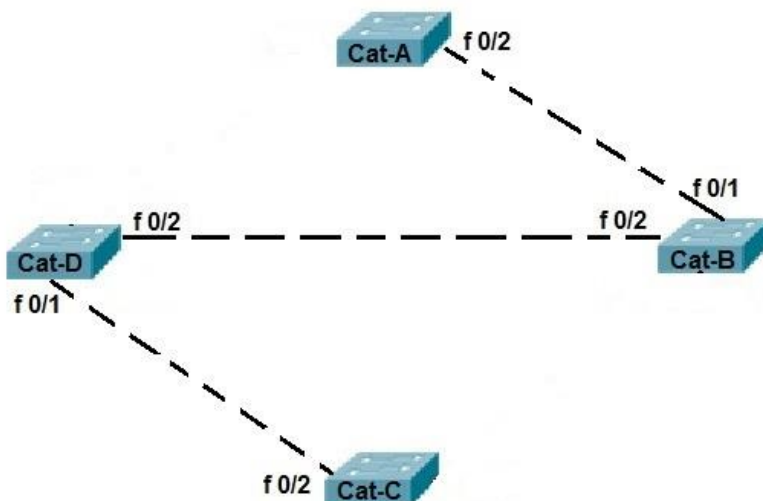


| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|--------------------|-------|------|--------------------|
| Cat-A | RB Root Primary | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| Cat-B | NRB | F 0/3 | RP | Lowest cost |
| | | F 0/4 | DP | One DP per Segment |
| Cat-C | NRB | F 0/1 | RP | Lowest cost |
| Cat-D | NRB | F 0/3 | DP | One DP per Segment |
| | | F 0/4 | RP | Lowest cost |

عند حدوث shutdown للمنفذ F 0/2 في سويتش D لن يحدث شيء

عند حدوث shutdown للمنفذ F 0/3 في سويتش B سيضل سويتش B طريقه الى RB برفقه سويتش C

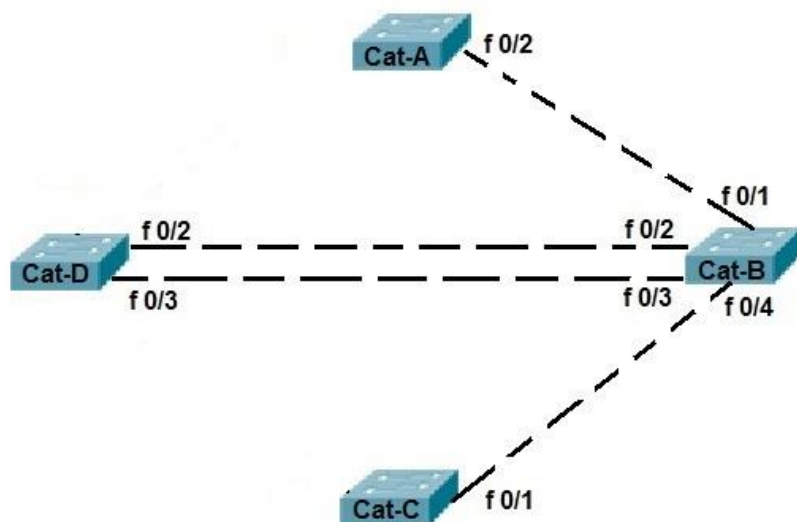
VLAN 20



| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|--------------------|
| Cat-A | NRB | F 0/2 | RP | Lowest cost |
| Cat-B | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| | | F 0/2 | | |
| Cat-C | NRB | F 0/2 | RP | Lowest cost |
| Cat-D | NRB | F 0/1 | DP | One DP per Segment |
| | | F 0/2 | RP | Lowest cost |

عند حدوث shutdown للمنفذ F 0/2 في سويتش D سيضل سويتش D طريقه الى RB برفقه سويتش C

عند حدوث shutdown للمنفذ F 0/3 في سويتش B لن يحدث شئ



| Switch | Mode | Port | Mode | Cause |
|--------|-------------------------|-------|------|-----------------|
| Cat-A | NRB | F 0/2 | RP | Lowest cost |
| Cat-B | RB Lowest Sender BID | F 0/1 | DP | Lowest cost |
| | | F 0/2 | | |
| | | F 0/3 | | |
| | | F 0/4 | | |
| Cat-C | NRB | F 0/1 | RP | Lowest cost |
| Cat-D | NRB | F 0/2 | RP | Lowest Port ID |
| | | F 0/3 | B | To Prevent Loop |

عند حدوث shutdown للمنفذ F 0/2 في سويتش D سيتحول المنفذ F 0/3 في سويتش D من B الى RP

عند حدوث shutdown للمنفذ F 0/3 في سويتش B لن يحدث شئ