

بسم الله الرحمن الرحيم

استد بالله

هو نموذج يتم على أساسه تقسيم الشبكات إلى 3 طبقات أساسية منفصلة، كل طبقة لها وظائف خاصة بها وبذلك نستطيع أن نقوم بإدارة و صيانة الشبكة وبالتالي تقيتها و نوسيعها عند الحاجة إلى ذلك.

Core Layer

- الغود القوي للشبكة
- توفر أسرع اتصالات نطاق
- قدرة على إعادة التوزيع
- توجيه كميات كبيرة من البيانات بسرعة

- high-Speed Backbone
- highly available
- Layer 3 Functionality
- Redundancy
- Bandwidth Aggregation
- Quality of service

Speed (1000/10000 mbps) → Gigabit
very High Forwarding rate
Port density ③

الطبقة المسؤولة عن توصيل المستخدم ب LAN

End devices التي تتصل بين مسؤولة عن كل ما يتعلق بأجهزة ①

Power over Ethernet (Power + data) VLAN

- Bandwidth Aggregation
- Port security
- Quality of services

Port density ①
Speed (100/1000 mbps) → Fast Ethernet

Distribution Layer

- Layer 3 Functionality
- Redundancy
- Bandwidth Aggregation
- Security Policy
- Quality of services
- Speed ② of services (1000/10000 mbps) → Gigabit
- density ②

التصميم الهرمي للشبكات

- تربط بين Access و Core Layer
- توفر اتصال بين LAN والمستخدم النهائي
- عالية في الأداء و السرعة لضمان الإنتاجية
- مسؤولة عن توصيل الشبكات

مبادئ التصميم الهرمي

- Network Diameter: قطر الشبكة
- هو عدد الأجهزة (switches) التي تعبرها حزمة البيانات قبل وصولها إلى الهدف (مصدر-هدف)
- Bandwidth Aggregation: تجميع عرض النطاق الترددي
- تجميع عدة مسارات في مسار واحد (سرعة أكبر)
- Redundancy: التكرار
- تعدد المسارات بين الأجهزة لضمان توافر الشبكة

العوامل التي يتوقف عليها اختيار switch

- Performance الأداء
- 1- عدد المنافذ Port density
- 2- السرعة Speed
- 3- إمكانية تجميع عرض النطاق الترددي Bw Aggregation
- 4- إمكانية نقل الطاقة Power over Ethernet
- 5- وظائف الطبقة الثالثة Layer 3 Functionality

مميزات وأهداف التصميم

- تحسين الأداء Performance
- القابلية للتوسعة scalability
- التكرار Redundancy
- قابلية الإدارة manageability
- قابلية الصيانة maintainability
- تجميع عرض النطاق الترددي Bw Aggregation
- قطر الشبكة Network diameter
- التأمين security
- 1- Port security
- 2- security Policy

Router

- Layer 3 Device
- Multi Broadcast
- Multi Collision Domain
- DTE Device
- Routing Table

OSPF RIP EIGRP
Routing

تسليه توصيه المزم مكنه اى
Router L3 switch IP A.

HUB

- Layer 1 Device
- Single Broadcast
- Single Collision Domain
- DCE Device
- Half Duplex
- Flooding

switch

- Layer 2 Device
- MAC address
- Single Broadcast
- Multi Collision Domain
- MAC Table
- DCE Device

Switching

تسليه توصيه المزم مكنه اى
على القواعد الفيزيائية
مثل

Router

L2 switch

L3 switch

سويتين بيقض IP
نقطه software

Ethernet

فصل جميل والله
المسكان
تكنولوجيا
ارسال فى الشبكات
المديحة LAN
تمكن البجعة من الاتصال
ببعض

الاتصال

- Unicast one to one
- Multi Cast one to many
- Broadcast one to all

الذغال

- Half Duplex → one direction
- Full Duplex → Bai direction

L3 switch

- يعمل فى LAN
- أسرع من الراوتر
- لا يعمل على روتوكولات
- Traffic management
- wire speed Routing

Router

- Layer 3 Routing
- يعمل LAN-WAN
- يعمل على روتوكولات التوجيه
- RIP-OSPF-EIGRP
- WIC support
- Traffic management
- Advanced Routing
- Protocols
- Start UP → NVRAM
- Load Boot strap Rom

CPU

- memory (Flash - RAM - Rom - NVRAM)
- Ports
- configuration
- VTY - Consol
- 2 Communication ports
- (Fast - Giga) Ethernet

- Operating system
- Configuration File
- Running RAM
- start UP → Flash
- Load Boot strap
- NVRAM

switch

MAC Address
Source
Destination

غير معلوم

Flooding to all except Source

معلوم

Forwarding

معلوم لن يفعل
تسليه
غير معلوم
learning

Static MAC

- بين يوتا من قبل
- المسخدم
- أكثر أماناً
- معلومة الذاكرة فى
- الشبكات الكبيرة
- ينفذ فى Flash

Dynamic

- بين ديناميكياً
- MAC source
- يتعلم البناء
- Source MAC
- قابل للتغير
- معلومة الذاكرة
- غير آمن
- يحفظ فى RAM

Sticky

- بين
- ديناميكياً
- يحفظ
- استاتيكياً

Router

- Layer 3 Device
- Multi Broadcast
- Multi Collision Domain
- DTE Device
- Routing Table

OSPF RIP EIGRP

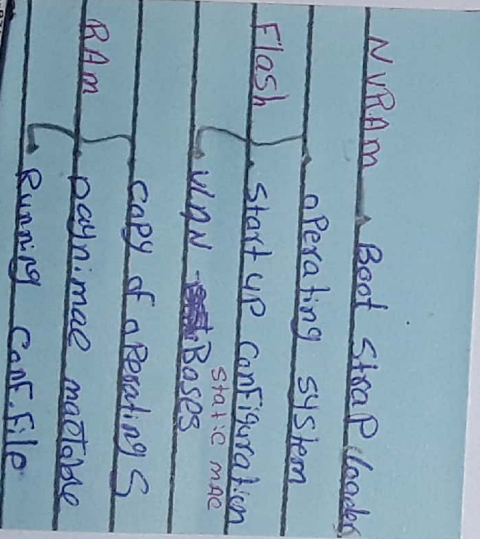
Routing

تعليم توجيه المزم من مصدر إلى
Router IP A. switch L3

Hub

- Layer 1 Device
- Single Broadcast
- Single Collision Domain
- DCE Device
- Half Duplex
- Flooding

Switch



سويتش يخزن IP
نقطه software

Ethernet

الشبكة

ارسل في الشبكة
المديعة LAN
تتمكن البجيرة من الاتصال
ببعض

الاتصال

- Unicast one to one
- Multi Cast one to many
- Broadcast one to all

الدرمال

الأجهزة

- Half Duplex → one direction
- Full Duplex → Bai Direction

L3 switch

- Layer 3 Routing
- LAN WAN يعمل
- أسرع من الراوتر
- لا يعمل على بروتوكولات التوجيه
- Traffic management
- Wire Speed Routing
- WIC Support
- Traffic management
- Advanced Routing
- Protocols
- Start up → NVRAM
- Load Boot Strap Rom

Router

- Layer 3 Routing
- LAN WAN يعمل
- يعمل على بروتوكولات التوجيه
- RIP - OSPF - EIGRP
- WIC Support
- Traffic management
- Advanced Routing
- Protocols
- Start up → NVRAM
- Load Boot Strap Rom

CPU

- Memory (Flash - RAM - Rom - NVRAM)
- Ports
- Configuration
- VTY - Console
- 2 Communication ports (Fast - Giga) Ethernet

- Operating system
- Configuration File
- Running RAM
- Start up → Flash
- Load Boot strap
- NVRAM

Switch

MAC Address Source

Destination

عن معلوم
Flooding to all except source

معلوم
Forwarding

معلوم لن يفعل
تعليم
عن معلوم
learning

Static mac

- بين يد ويا من قبل
- المسجل
- أكثر أماناً
- معلومة الذاكرة في
- الشبكات الكيرة
- يحفظ في Flash

Dynamic

- بين ديناميكيًا
- MAC source
- يتعلم البناء
- source mac
- قابل للتغير
- معلومة الذاكرة
- غير آمن
- يحفظ في RAM

Sticky

- بين
- ديناميكيًا
- يحفظ
- استاتيكيًا

الشبكات المتشابهة

• عند الربط بين الشبكات المتشابهة نستخدم Trunk أو Access

Access Trunk

- صنفه صغرى
- لا ينفصل عن غيره
- لا يحتاج إلى صنفه كثره
- يحتاج إلى تعلق واحد
- No. of VLAN = 1
- لا يحتاج إلى إدارة أو تعلق
- صنفه طبيعي
- لا ينفصل عن غيره
- صنفه في شبكة واحدة
- No. of VLAN = No. of Ports
- End Devices

802.1Q

- Cisco and IEEE Standard
- Tagging
- Cisco IP Phone

• صيغة عبارة من قسم أو علامة مميزة ولا يحدث تعديل في Frame الأصلي

• لو الشبكة افتراضية VLAN لا يتم إضافة Tag

• 4Byte = 32 Bit

L2	Packet	802.1Q Tag	NEW FCS
----	--------	------------	---------

modified Frame

الشبكات المختلفة

• لا يتم استخدام L3 switch أو Router

- Physical interface: لا يحتاج إلى تعلق ويتم وضع العنوان على المنفذ الافتراضي للواجهة
- Access: صنفه فيزيائية
- No. of VLAN = عدد التوصيل
- Sub interface: يحتاج إلى تعلق ويوضع العنوان على المنفذ الفرعي
- Trunk Port: المنفذ الفرعي عدد المنفذ = 1

اختياري - الرقم - اختياري

الفرص

قلترتها

• تقسيم الأجهزة منطقياً

• Broadcast

• switch = single B.C

• No. of VLAN = Broadcast

• Physical Network:

1- BY using Router

2- ذو تكلفة عالية

3- مكونات مادية

4- احتياقي

• VLAN:

1- No. of VLAN = B.C only

2- الأداء من خلال الملامح

3- Higher Performance

4- management and Control

5- Broadcast

تقليل

• Data VLAN:

• خاصية نقل البيانات

• Default VLAN:

• من قبل الشركة لا يمكن حذفها

• أو تعديلها أو تغيير اسمها

• Native VLAN:

• يتم النقل فيها بدون تعلق

• وتتميز بالسرعة

• management VLAN:

• الغرض منها إدارة الأجهزة وعمل

• أو تديرها أو تديرها

• Voice VLAN:

• انفضل للبيانات

• المصنوع IP Phone

• لا يجوز

• لا يجوز

• لا يجوز

• لا يجوز

• لا يجوز

• لا يجوز

فأكتب لنا الخبر

Static VLAN

- Port No
- Flash
- لا يعتمد على المكان وليس الشخص

Dynam. C

- MAC Address
- VPMS server
- لا يعتمد على الأجهزة وليس المتابعة

ID of VLAN

Normal Range

- (1 - 1005)
- 1 - VLAN
- 2 - user
- (1001 - 1005)
- 1001 - 1005
- Flash

Extended Range

- (1006 - 4096)
- 1006 - 4096
- ISP
- Running Configuration
- File

File

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

Flash

الشبكات المتشابهة

عند الربط بين الشبكات المتشابهة نستخدم Access و Trunk

Access

- منفذ طبيعي
- لا يفصل التخليق
- موصوفته هي شبكة واحدة
- لا يحتاج إلى إعدادات أو تخليق
- No. of VLAN = No. of Ports
- End Devices

Trunk

- منفذ مصنع
- يحتوي أكثر من شبكة
- لا يفصل بين تخليق الذي VLAN
- لا يحتاج إلى صافه كثره
- يحتاج إلى تخليق وإعدادات
- No. of VLAN = 1

التخليق

802.1Q

- Cisco and IEEE Standard on Cisco
- Tagging

- Cisco IP Phone
- هو عبارة عن قسم أو علامة مميزة ولا يحدث تعديل على Frame الأصلي

- لو الشبكة افتراضية VLAN لا يتم إضافة Tag

4 Byte = 32 Bit

L2	Packet	802.1Q Tag	New FCS
----	--------	------------	---------

modified Frame

ISL

- only Cisco
- Capsulation
- 30 Byte = 240 Bit
- PUST

لا يفصل ولا يحدث تعديل على Frame الأصلي

L2	Packet	FCS
----	--------	-----

ISL	L2	Packet	FCS	CRC
-----	----	--------	-----	-----

Header	26 byte	New	48 byte	32 byte
		Frame		

الشبكات المختلفة

L3 switch أو Router

- Physical interface: لا يحتاج إلى تخليق ويتم وضع العنوان صافه فيزيائيه Access على المنفذ الافتراضي الراوتر كما هو عدد الوصل No. of VLAN
- Sub interface: يحتاج إلى تخليق ويوضع العنوان على المنفذ الفرعي عدد المنفذ = 1 Trunk Port

اختياري - F

الرقم - اختياري

الفرص

فلتر

تقسيم الأجهزة منطقيا

Broadcast تقليل

switch = single B.C

No. of VLAN = Broadcast

Physical Network

1- By using Router

2- ذو تكلفة عالية

3- مكونات مادية

4- احتياج فيزي

VLAN

1- No. of VLAN = B

2- 1

3- Higher

4- man

5- B

تقليل

خاصة بنقل البيانات

Default VLAN

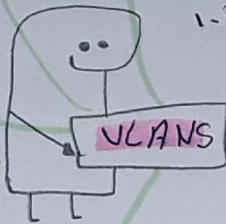
من قبل الشركة

أو تعديلها أو تغيير اسمها

Native VLAN

يتم النقل فيها بدون تخليق

وتتميز بالسرعة



Dynamic

MAC Address

UPMS Server

يتمتع على الأجهزة

وليس المتوافق

Static VLAN

Port No

Flash

يعتمد على المكان وليس الشخص

Normal Range

1- 1005

2- 1001

3- 1005

Flash

OTP

ATO

Desirable

Access

Access

Access

Access

Access

Access

Access

Access

Access

Access

هو بروتوكول
يعتزم بالتبادل للرسائل
بين السويتشات
لعمل ترانزيت بينهم

التكوين

الترتيب

- 1- توصيل عمليه
- 2- اضافه VLAN
- 3- وجود نفس الم
- 4- القدره على احدى
- 5- ازماعه وتعديل
- 6- ضباة التزاد

مكونات
الرسائل

VTP INF

- Name
- Password
- ISL 802.1Q
- MTU
- Version

VLAN INF

- VLAN ID
- VLAN Name
- Status
- Type
- Revision No.

رقم من 328

دب بمقدار 1

والقيمة الافتراضية (Zero)

- Server mode
 - default mode
 - create VLAN
 - modify VLAN
 - Delete VLAN
 - Save Config in NVRAM
 - Send and Receive msg.
 - يوثق وتأثر

Client

- Can do anything
- تأثر ولا يؤثر

Transparent

- create own VLAN
- Delete own VLAN
- Save Config. in NVRAM
- لا يمكن اذير سلا اعدادته
- تأثر ولا يؤثر

- mode
- Version
- Password
- Revision No.
- No. of VLAN

PVST+

- Standard IEEE
- ISL
- 802.1Q
- Cisco and non Cisco

PVST

- ISL VLAN
- STP خاصية
- Cisco only
- ISL

STP

- هو بروتوكول
- مشترك لكل VLANs

STP

- Disable
- Blocking
- Listening
- Forwarding
- Learning
- 30 sec

Rapid STP

- Discarding
- Learning
- Forwarding
- 30 sec

- حدود Loop وبالتالي
- حدود Broadcast
- عدم استقبال MAC Address
- تعدد Frame نفس المصدر

قواعد الاختيار
Ports

DP

- Lowest cost
- Sender BID
- Port ID

Root B

- Lowest BID
- Lowest MAC
- Root Primary

RP

- Lowest cost
- Lowest Port ID
- Lowest BID



Type of Switch

- NRB
 - NRB = all switches - RB
 - Ports are Block or DP or RP
- RB
 - Leader of Network
 - RB = 1
 - all ports are DP

Type of Ports

- Block (NDP)
 - Listening
 - Block per RB = 0
 - تأثر Hub
- DP
 - جميع منافذ RB
 - تأثر Hub
 - DP per Network
 - MoFCO
 - DP per segment
 - Send and receive data
- RP
 - No. of RPs
 - No. of NRB
 - Send and receive data
 - تأثر Hub

فلتر سها

لا يتأسر من روع الله



المكونات

* نموذج يتم على أساسه تقسيم الشبكات إلى 3 طبقات - لكل طبقة وظائف محددة - سهولة إدارة وصيانة الشبكات - سهولة ترقيتها وتوسيعها.

المبادئ

مزايا وأهدافه

- 1 تحسين الأداء العريض
- 2 التأمين - تأمين أفراد - سلامة تأمين
- 3 القابلية للتوسعة
- 4 التكرار
- 5 سهولة الصيانة
- 6 قابلية الإدارة

أشياء اليوم
غداً يشهد

Core

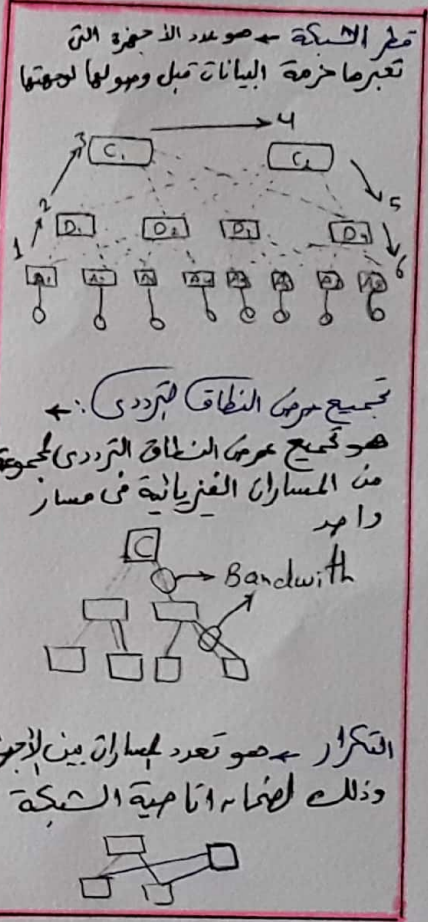
- توفر أسرع اتصال بين نقاط التوزيع.
- تعتبر العمود الفقري للشبكة.
- تربط بين شبكات طبقة التوزيع.
- يجب أن تكون قادرة على تحمل أحمال عالية جداً.
- تحت إضاءة بسرعة جيدة.

Distribution

- توفر اتصالاً بين شبكات LAN الخاصة بالمستخدم النهائي.
- تربط شبكات المستخدمين في طبقة الوصول.
- تربط بين الطبقة لإرسال وطبقة الوصول.
- عادة ما تكون عالية الأداء.
- والسرعة لضمان الاستعدادية.

Access

- توفر الاتصال بين المستخدمين و LAN.
- تربط بين أجهزة الطرفية.
- إعداد الأجهزة بالطاقة الكهربائية.
- توفر وسيلة لربط الأجهزة بالشبكة والتحكم الذي يسمح بالاتصال على الشبكة.
- مسؤولية عن كل ما يخص الأجهزة الطرفية.



الخصائص

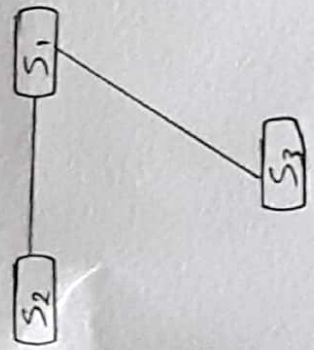
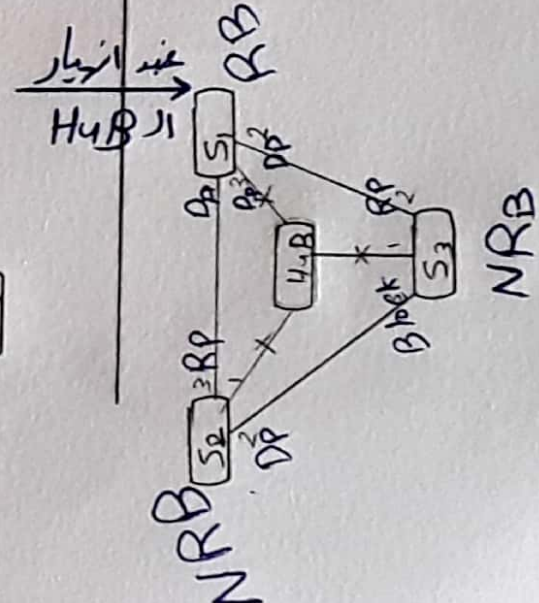
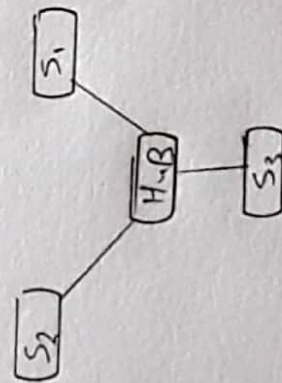
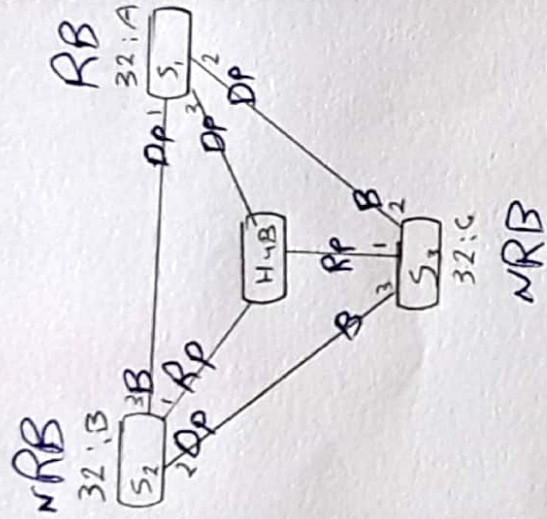
- 1 إمكانية العمل في طبقة 3
 - 2 التكرار
 - 3 تجميع حزم البيانات في الذاكرة
 - 4 تطبيق بعض سياسات النقل وخاصة الصوت
 - 5 السرعة 100/1000 Mbps
- Very High Forwarding

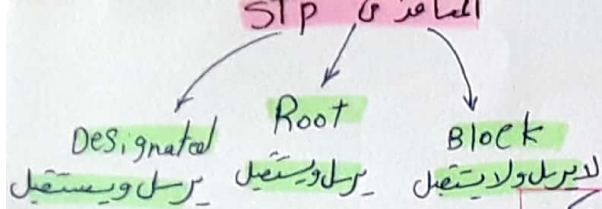
- 1 العمل في الطبقة الثالثة
- 2 التكرار
- 3 تجميع حزم البيانات في الذاكرة
- 4 تطبيق بعض سياسات
- 5 السرعة 1000/10000 Mbps
- 6 وضع سيطرة تأمين

- 1 إمكانية نقل الطاقة PoE
- 2 عمل الشبكات الافتراضية VLAN's
- 3 تجميع حزم البيانات
- 4 تأمين لها فز
- 5 السرعة 100/10000 Mbps
- 6 تطبيق بعض سياسات النقل وخاصة الصوت

PoE	نقل الطاقة إلى الأجهزة من الشبكة	Access
VLAN	تقسيم الأجهزة إلى شبكات افتراضية	Access
L3	العمل في الطبقة الثالثة	Distribution - Core
التكرار	تعدد المسارات لضمان أمانية الشبكة	Distribution - Core
تجميع حزم البيانات في الذاكرة	تجميع حزم البيانات في الذاكرة	Access - Core - Distribution
التأمين	تأمين الأفراد	Access - Core - Distribution
QoS	جودة الخدمة	Core - Distribution - Access
Speed	توجد علاقة عكسية بين السرعة والتأمين	Core > Distribution > Access
Port Dens	توجد علاقة طردية بين المنافذ والتأمين	Access > Dist > Core

السبب	حالة	الدرجة	البروتوكول	السبب	حالة	الدرجة	نوع البروتوكول
لأن كل منافذ RB من نوع DP	DP	1	S ₁	RB	DP	1	RB
	DP	2			DP	2	
	DP	3			DP	3	
Lowest Sender ID Lowest Cost	DP	1	S ₂	NRB	DP	2	NRB
	RP	2			RP	3	
	Block	3			Block	3	
Lowest Port ID to Prevent Loop	RP	1	S ₃	NRB	RP	2	NRB
	Block	2			Block	3	
	Block	3			Block	3	





بروتوكول الشجرة الممتدة
S T P

عبارة عن هيكل ومسارات مكررة يهدف إتاحة الشبكة عن حداث انقطاع في نقطة معينة، والشبكة في حاجة إلى التكرار من أجل زيادة الموثوقية

الهيكل المكرر

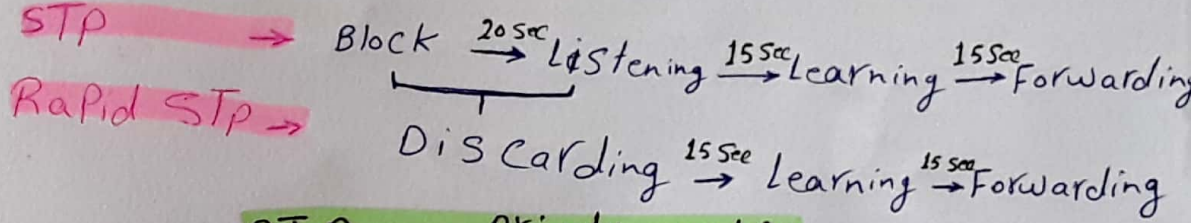
مميزاتها
→ ضمان إتاحة الشبكة

STP → بروتوكول يمنع حدوث Loop الناتجة عن الهياكل المكررة
يتحكم مساراً واحد ويخلق ما تبقى من مسارات

عيوبها
→ حدوث Loop وبالتالي حدوث عواصف Broadcast
→ عدم استقرار جدول عناوين الفيزيائية
→ تعدد نسخ الفريم على نفس الجهاز

قواعد STP

- one RB Per Net (VLAN)
- one Rp Per NRB
- one Dp Per segment
- No N DPS are Block



BID → Priority : MAC
عدد عشري عشري

* اختيار RB بناء على أقل BID

أو أمر Root Primary

- * اختيار DP - RP بناء على أقل تكلفة مسار
- أقل رقم منفذ Port ID
- أقل جسر BID
- Ethernet → 100 (10 Mbps)
 - Fast → 19 (100 Mbps)
 - Giga → 4 (1000 Mbps)
 - 10 Giga → 2 (10000 Mbps)
 - cast $\propto \frac{1}{B.W}$

أن مفاتيح الأمور... العزائم

في حالة VLAN's يتم التعامل مع كل VLAN

على حدة ويتم رسم شبكة لكل VLAN

وتطبق عليها STP

في حالة أمر Root Primary تعاد المسألة كلها

في حالة انهيار ال Hub تعاد حالة المنافذ

هل كان يعمل؟ نعم → تتغير حالة المنافذ

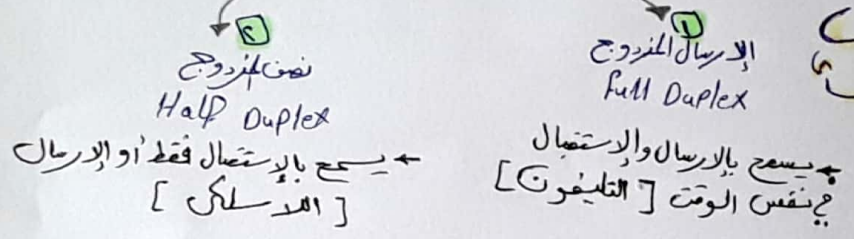
هل كان يعمل؟ لا → لا يتغير شيء

في حالة انهيار مسار فننظر إلى

مبادئ وأساسيات إعدادات التحويل

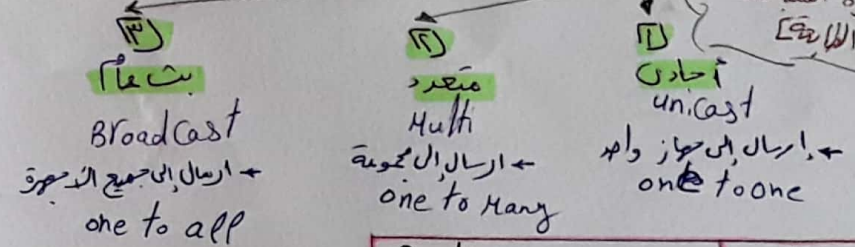
فهرس جليل

أنواع الإرسال

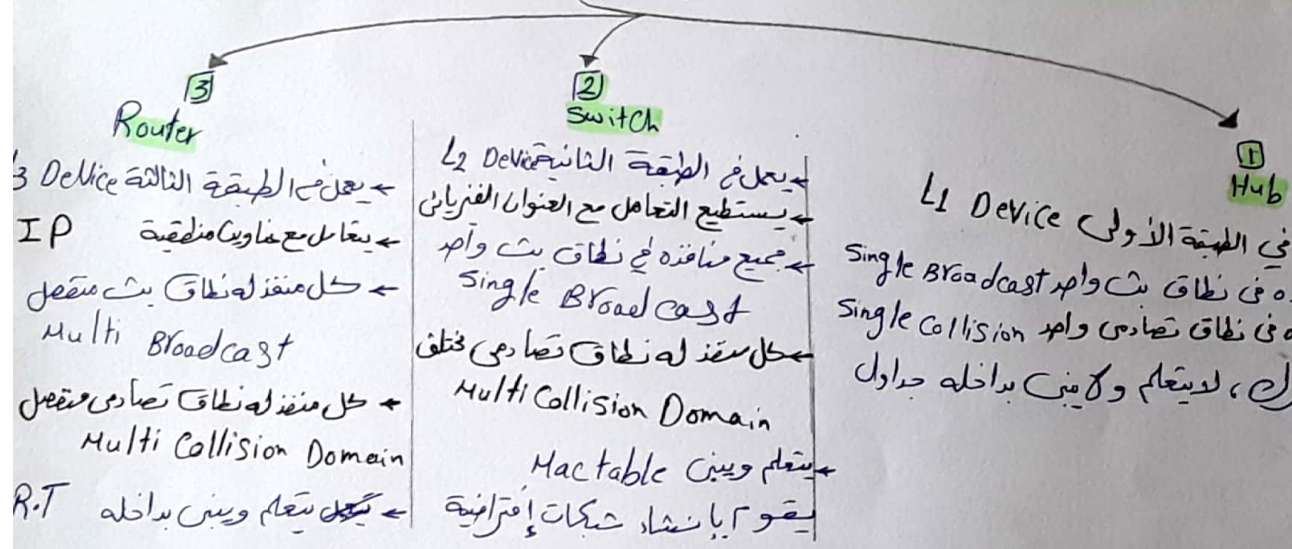


شبكة Ethernet

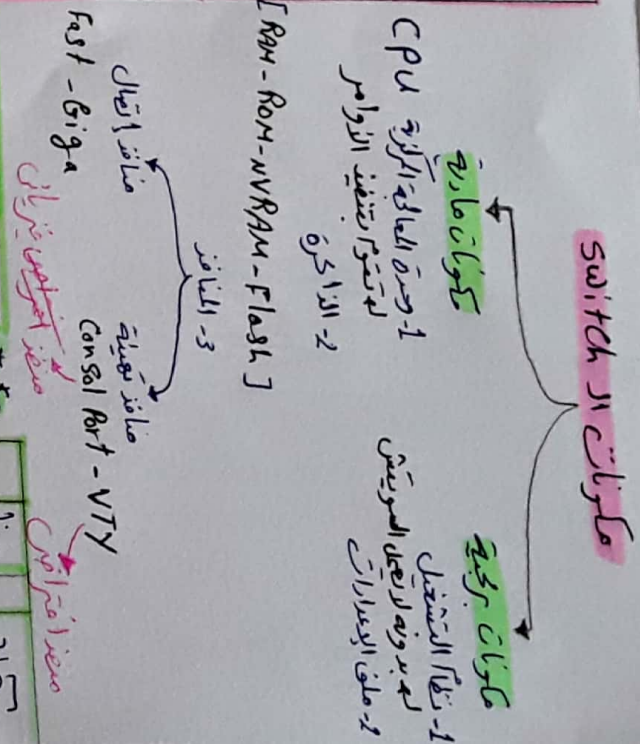
عبارة عن تكنولوجيا إرسال في LAN
لذا فإنها يمكن أجهزة الشبكات
[أجهزة الكمبيوتر - الهاتف]



أجهزة الاتصال في الشبكة



عملية التوجيه Routing	عملية التحويل Switching
عملية توجيه حزم البيانات معقد على العنوان المنطقي للطبقة الثالثة IP	عملية توجيه الحزم بسيطة على العنوان الفيزيائي في الطبقة الثانية MAC
1- Router 2- L3 Switch	1- Router 2- Switch L2 3- Switch L3



* (Hub - Switch) ← تستخدم لربط الأجهزة في نفس الشبكة
* (Router - L3 Switch) ← لربط الأجهزة ببعضها في الشبكات المختلفة

L3 Switch	Router
وينس يعمل في الطبقة الثالثة	جهاز يعمل في الطبقة الثالثة لربط الشبكات المختلفة
لربط الشبكات المختلفة	يعمل في LAN - WAN
يعمل في LAN فقط	يعمل على بروتوكولات التوجيه [RIP - EIGRP]
السريعة في نقل البيانات	لا يعمل على بروتوكولات توجيه

السويتش ← جهاز له مجموعة من المنافذ، بحيث يبدأ الترتيب من F o/I على نفس الراوتر يبدأ F o/o

→ يتعامل مع العناوين الفيزيائية

→ يعتمد على Mac table

→ ينس بداخله جدول التحويل فارتا في البداية

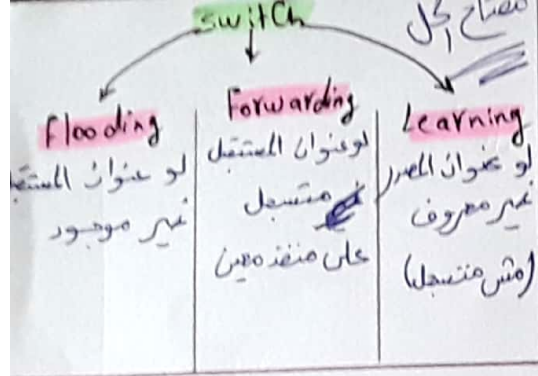
→ يقوم بإنشاء Mac table اعتماداً على Source MAC

→ يقوم بعمل

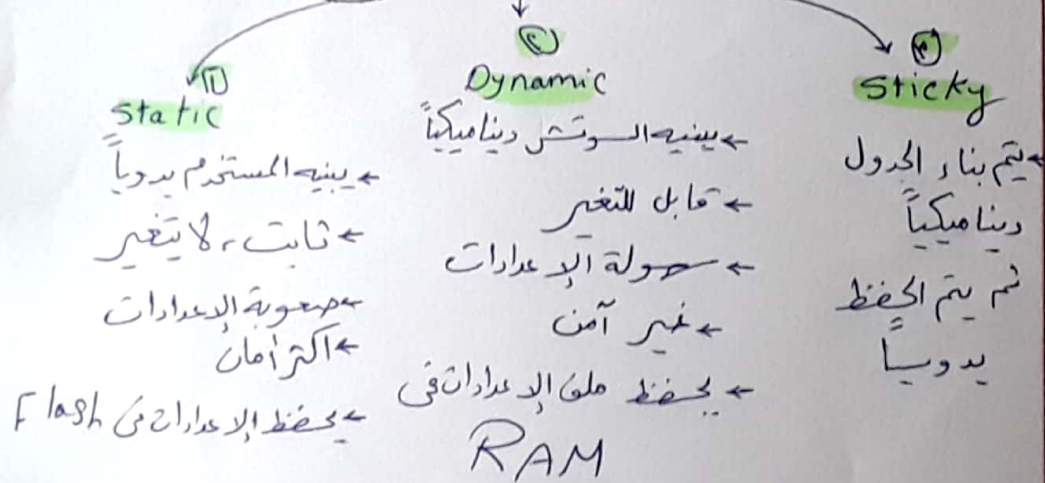
→ Flooding

→ Forwarding

→ Learning

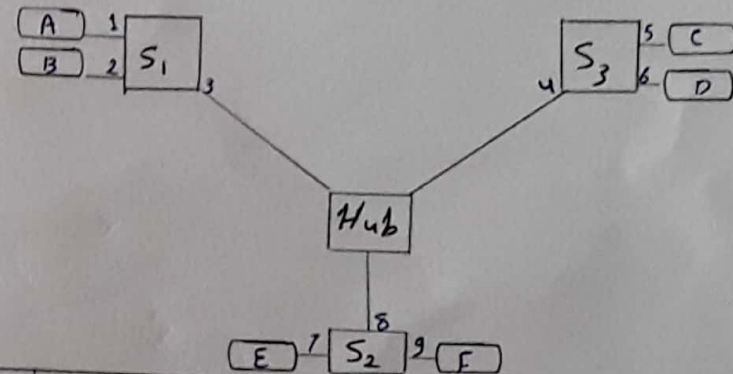


طرق إنشاء الجداول



مثال

S ₁		S ₂		S ₃	
MAC	Port	MAC	Port	MAC	Port
A	1	A	8	F	4
B	2	F	9	E	4
F	3	E	7		
E	3				



Source MAC	Desti MAC	S ₁	S ₂	S ₃
A	B	Learning MAC A on Port 1 Flooding to all Ports EXCEPT port 1	Learning MAC A on Port 8 Flooding to all Ports EXCEPT 8	—
B	A	Learning B on Port 2 Forwarding to 1	—	—
F	A	Learning F on Port 3 Forwarding to 1	Learning F on Port 9 Forwarding to Port 8	Learning F on Port 4 Flooding to all Ports EXCEPT 4
E	D	Learning E on 3 Flooding to all except 3	Learning E on Port 7 Flooding to all EXCEPT 7	Learning E on 4 Flooding to all except 4
E	F	—	Forwarding to 9	—