

NF1.2. Conceptes de Commutació (Switching)

Switching, Routing & Wireless
Essentials v7.0 (SRWE)



Objetius del nucli formatiu

Títol del nucli formatiu: Conceptes de Commutació (Switching)

Objectiu del nucli formatiu: Com la capa 2 envia les trames.

Títol de l'apartat	Objectiu de l'apartat
Reenviament de trames	Forma en la que les trames es reenvien en una xarxa commutada.
Dominis de switching	Comparar un domini de col·lisió amb un domini de broadcast.

2.1 Reenviament de trames (Frame Forwarding)

Reenviament de trames

Commutació a les xarxes

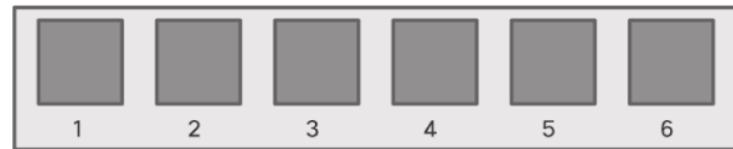
Existeixen dos termes lligats a les trames que entren o surten d'una interface:

- **Ingress:** Per descriure el port per on entra la trama al dispositiu.
- **Egress:** Per descriure el port que la trama utilitza quan abandona el dispositiu.

Un switch realitza el reenviament de trames basant-se en dos coses, la interface d'entrada i la @MAC destí que porta la trama.

Segons el contingut concret d'una taula de switching i una @MAC destí d'una trama concreta, aquesta sempre sortirà pel mateix port independentment del port d'entrada pel qual entri.

Nota: Un switch mai permetrà fer forward d'una trama pel mateix port que ha estat rebuda.



Port Table

Destination Addresses	Port
EE	1
AA	2
BA	3
EA	4
AC	5
AB	6

Taula de direccions MAC del switch

Un switch utilitzarà la direcció MAC destí per a determinar la interface de sortida.

Abans que un switch pugui prendre aquesta esta decisió, ha de saber quins dispositius existeixen a cada port.

Un switch crea una taula de direccions MAC, també coneguda com a taula de memòria direccionable per contingut (Content Addressable Memory - CAM), gravant la direcció MAC origen a la taula juntament amb el port pel qual s'ha rebut la trama. Aquest és coneix com a procés d'aprenentatge.

El mètode d'aprenentatge i reenviament del switch

El switch utilitza un procés de dos passos:

Pas 1. Explora – Examinar la direcció MAC origen

- Afegeix la MAC origen si no està a la taula
- Restableix el temps d'espera un altre cop a 5 minuts si l'origen ja existeix a la taula

Pas 2. Reenvia – Examinar la direcció MAC destí

- Si la direcció MAC destí està a la taula, reenvia la trama pel port especificat.
- Si una MAC destí no està a la taula, es saturen totes les interfaces excepte per la que s'ha rebut.

Vídeo - Taules de direccions MAC a switchs connectats

En aquest vídeo veure'm el següent:

- Com els switchs creen les taules de direccions MAC
- Com commuten (forward) les trames en funció del contingut de les seves taules de direccions MAC.

Mètodes de reenviament d'un switch

Els switches reenvien trames molt ràpidament gràcies a que utilitzen un software als circuits integrats anomenat ASIC, d'aquesta manera poden prendre decisions de forma molt ràpida.

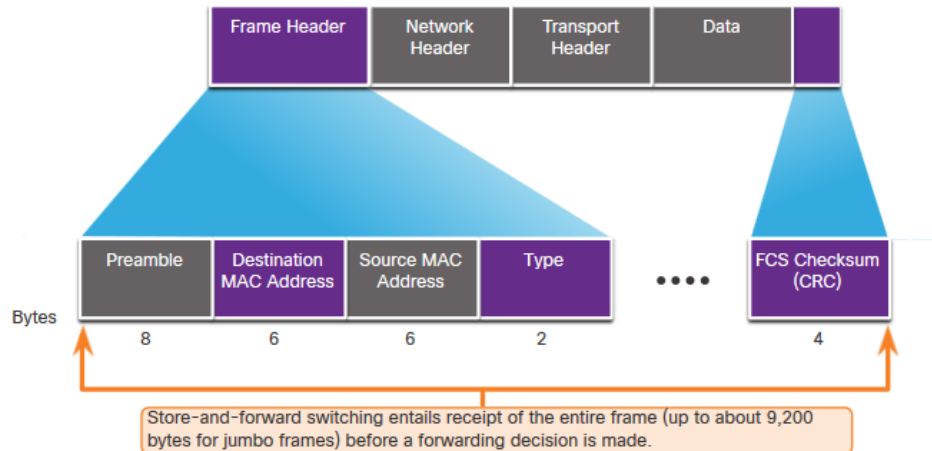
Un switch utilitzarà un d'aquests dos mètodes per a prendre decisions de reenviament després de rebre un frame:

- **Store & forward (emmagatzemament i reenviament):** Rep tota la trama i garanteix que aquesta és vàlida (CRC). És el mètode principal de switching LAN de Cisco.
- **Cut-through (de tall):** Reenvia la trama immediatament després de determinar la direcció MAC destí d'una trama entrant i el port de sortida.

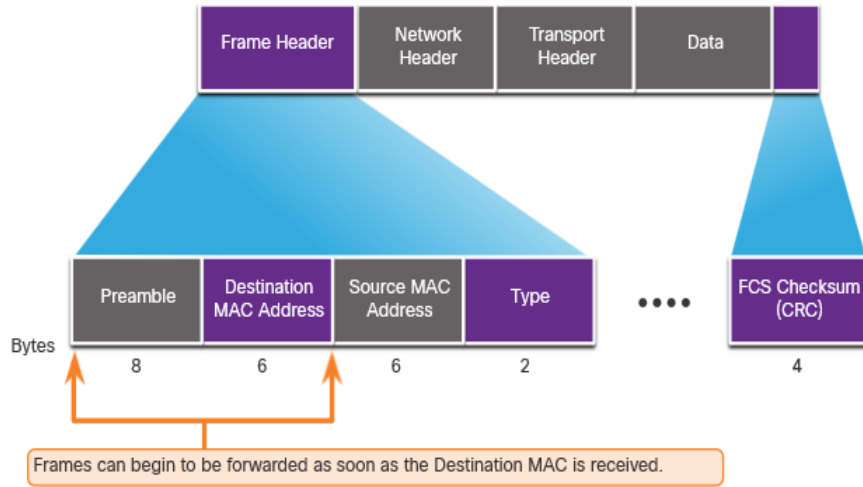
Commutació per emmagatzemament i reenviament

Té dos característiques principals:

- **Comprovació d'errors:** El switch comprovarà si hi ha errors CRC utilitzant la seqüència de verificació de trama (FCS). Les trames defectuoses es descartaran.
- **Emmagatzemament al buffer:** La interface d'entrada emmagatzemarà al buffer la trama mentre comprova el FCS. Això també ajuda a que el switch s'ajusti a una possible diferencia de velocitats entre els ports d'entrada i sortida.



Commutació per mètode de tall



- El mètode de tall reenvia la trama immediatament després de saber la @MAC destí.
- Hi ha una variant del mètode de tall anomenada Fragment Free que llegeix la trama fins els primers 64 bytes (camp type). Això ens dona una millor verificació sense gairebé afegir latència (elimina els runs).

Conceptes de switching per mètode de tall:

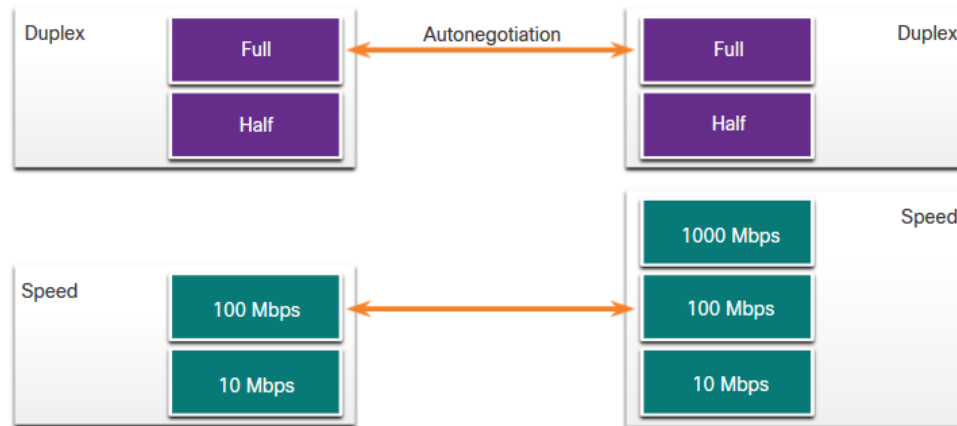
- És adient per als switchs que necessiten latència de menys de 10 microsegons.
- No comprova el FCS, és per això que pot propagar errors.
- Pot provocar problemes d'ample de banda si el switch propaga massa errors.
- No és compatible amb ports amb velocitats diferents que van des de l'entrada fins la sortida.

2.2 Dominis de switching

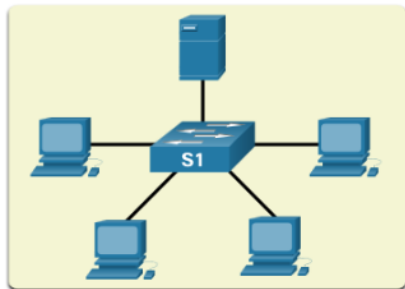
Dominis de col·lisions

Els switch eliminen els dominis de col·lisió i redueixen la congestió.

- Quan tenim full-duplex a un enllaç, s'eliminen els dominis de col·lisió.
- Quan tenim un o més dispositius a half-duplex, tenim un domini de col·lisió.
 - a. Ara podem tenir congestió degut a que l'ample de banda es pot reduir.
 - b. Les col·lisions ara són possibles dins del domini.
- La majoria dels dispositius, inclosos Cisco i Microsoft, utilitzen la negociació automàtica com a configuració predeterminada per a establir el duplex i la velocitat.



Dominis de broadcast (Broadcast Domains)



- Un domini de broadcast s'estén a tots els dispositius de Capa 1 o Capa 2 d'una LAN.
- Només un dispositiu de capa 3 (enrutador) pot trencar un domini de broadcast, també anomenat domini de difusió MAC.
- Un domini de broadcast està format per tots els dispositius de la LAN que reben el tràfic broadcast.
- Quan un switch de capa 2 rep el broadcast, satura totes les interfaces excepte la interface d'entrada.
- Moltes emissions broadcast poden causar congestió i un rendiment deficient de la xarxa.
- Un augment del número de dispositius de capa 1 o de capa 2 farà que el domini de broadcast s'expandeixi.

Alleugerir la congestió a la xarxa

Els switch utilitzen la taula de direccions MAC i full-duplex per a eliminar les col·lisions i evitar la congestió.

Per alleugerir la congestió dins d'una xarxa, els switchs han de tenir les següents característiques:

Protocol	Funció
Velocitats altes de ports	Segons el model, els switchs poden tenir velocitats de port de fins a 100 Gbps.
Switching intern ràpid	Els switch utilitzen un bus intern ràpid o memòria compartida per a millorar el rendiment.
Buffers grans per a trames	Això permet un emmagatzemament temporal de gran quantitat de trames mentre aquestes es processen. És útil en una comunicació de dos ports a diferent velocitat (100Mbps i 1Gbps), d'aquesta manera no es perden trames.
Alta densitat de ports	Significa tenir switchs de molts ports. Això proporciona molts ports per als dispositius que es connecten a la LAN amb menys cost. També proporciona més tràfic local amb menys congestió. Si necessitem 96 connexions, millor dos switchs de 48, que quatre de 24 ports.

2.3. Resum i terminologia

Què he après?

Reenviament de trames

- Ingress és el port d'entrada, Egress és el port de sortida.
- El switch crea una taula de direccions MAC per a reenviar trames a la LAN.
- El commutador pot utilitzar el mètode d'emmagatzemament i reenviament o el mètode de tall.

Dominis de switching

- Els ports Ethernet a halfduplex formen part d'un domini de col·lisió.
- Fullduplex elimina els dominis de col·lisió.
- Un switch inundarà totes les interfaces excepte el port d'entrada si la trama és una broadcast o si la @MAC destí unicast és desconeguda.
- Els dominis de broadcast es poden dividir amb un dispositiu de capa 3, com un router.
- Els commutadors amplien els dominis de broadcast, però poden eliminar els dominis de col·lisió i alleugerir la congestió.

Nous termes i comandes

- content accessible memory (CAM)
- MAC address table
- store-and-forward switching
- cut-through switching
- automatic buffering
- fragment free switching
- collision domains
- broadcast domains

