Mòdul 5 CISCO - Protocol IPv4

PART 1 - PREGUNTES

1.- A quina capa del model OSI i de la família de protocols TCP/IP pertany el protocol IP?.
- Model OSI → Capa (o nivell) de xarxa
- Model TCP → Capa (o nivell) d'Internet

2.- Què és una característica del protocol IP i què és una funció (o operació) bàsica del protocol IP?.
- Característica: és una propietat que identifica i es pròpia del protocol. En general, una qualitat és un tret, qualitat o propietat pels quals una cosa es distingeix.
- Funció és una tasca que fa el protocol. En general, una funció és una acció que pertany fer a una persona/maquina/sistema pel seu càrrec, ofici, disseny, etc.

3.- Indica quines són les 4 funcions (o operacions) bàsiques del protocol IP:
- Direccionamiento de dispositivos finales → Identificar equips utilitzant IPs
- Encapsulament dins de l'equip origen de les dades de capa superior.
- Desencapsulament dins de l'equip destinació de les dades de capa superior.
- Enrutament

4- Indica altres funcions (o operacions) que realitza el protocol IP:
- Fragmentació i reensamblatge
- Multiplexació de protocols
- Control de vida del paquet
- Detecció d'errors de la capçalera
- Marcatge de la qualitat del servei (prioritat)

5- Què fa la funció (o operació) bàsica d'enrutament?
L'operació d'enrutament decideix per quin camí ha d'anar cada paquet per arribar a la xarxa de destinació i finalment, a l'equip de destinació. Per fer-ho, els encaminadors consulten la seva taula d'enrutament i a partir de l'adreça IP de destinació decideixen per on ha de sortir el paquet i cap a quin node següent (next hop) s'ha d'enviar. El node següent és normalment un altre router o l'equip equip final de destinació de les dades amb el qual està directament connectat.

6.- Indica quines són les 3 característiques bàsiques del protocol IP
- Sense connexió
- Treballa fent el millor esforç possible, i com a conseqüència, és "poc confiable"
- Funciona independentment del mitjà físic pel qual s'envia

7.- IP és un protocol sense connexió. Què significa?
Això vol dir que no estableix cap connexió prèvia entre origen i destinació abans d'enviar dades. Cada paquet es tracta de manera independent: pot seguir un camí diferent, arribar desordenat o arribar duplicat.

8.- Què significa la característica de "millor esforç" del protocol IP?. Què significa que sigui poc confiable?

- Fer el "millor esforç" significa que:
  - El protocol fa tot el que pot per fer arribar el paquet a la seva destinació.
  - El protocol no ho garanteix que el paquet arribarà a la destinació per farà tot el possible.
  - No confirma que els paquets han estat rebuts
  - No detecta duplicats.
  - No garanteix que els paquets arribin en ordre.
  - No garanteix l'absència d'errors en les dades.

- Poc confiable és una conseqüència de treballar amb el millor esforç i significa:
  - No ofereix garanties de que el paquet arribi.
  - No detecta que arribi, ni si arriben en ordre i si no hi ha errors.

9.- Quina és la principal avantatge i desavantage del protocol IP com a conseqüència de les seves característiques?

- **Avantatge:**Protocol simple, amb una capçalera lleugera i per tant amb poca sobrecarrega (routers i ordinadors no perden el temps fent càlculs complexes associats al protocol). Per tant, és un protocol ràpid i que s'adapta molt bé a treballar amb el tipus de xarxes actuals fetes de fibra òptica, ethernet i wifi que pràcticament no perden mai paquets.

- **Desavantatge:** No es confiable i ha de treballar conjuntament amb TCP per donar confiabilitat a la comunicació entre l'equip origen i destinació.

10.- Què significa la característica de "indepedent del mitjà físic" del protocol IP?
Vol dir que IP pot funcionar **s**obre qualsevol tecnologia de capa d'enllaç o mitjà físic (Ethernet, Wi-Fi, fibra, telefonia, etc.) sense dependre'n. Només s'hauria de tenir en compte a la MTU del mitjà, però el pot adaptar-se gràcies a la funció de fragmentació reensamblatge.

11.- Què és la MTU d'un mitjà físic?
La MTU (Maximum Transmission Unit) és la mida màxima de dades (*payload*) que una trama d'un mitjà físic pot transportar. A Ethernet és de 1500 bytes.

12.- Per què els paquets IP s'han de fragmentar?. Sempre s'han de fragmentar?. Per què?

- Un paquet IP com a mínim té 20 bytes i port arribar a ser de 65535 bytes. Si la MTU d'un mitjà físic és menor que la mida del paquet IP, caldrà fragmentar el paquet IP. Un paquet IP de 2000 bytes caldra fragmentar-lo en dues parts per fer-lo passar per una xarxa Ethernet.
- No sempre cal fragmentar els paquets IP.
- No sempre cal fragmentar els paquets IP perquè només cal fragmentar si el paquet és més gran que la MTU de l'enllaç pel qual ha de sortir. Si hi cap, s'envia sencer.

13.- Quines són les 2 part en les quals es divideix un paquet IP?

- Capçalera dividida en camps
- Les dades (payload)

14.- Què s'encapsula normalment dins del camp de dades d'un paquet IP?

- PDUs de nivell de transport. Això vol dir:
  - Segments TCP
  - Datagrames UDP
- Missatges ICMP

15.- Quines són les 2 version del protocol IP existents?

- IPv4
- IPv6

16.- Indica la mida màxima d'un paquet IPv4.
65535 bytes (amb capçalera i dades)

17.- Indica la mida mínima i màxima de la capçalera d'un paquet IPv4.

- Mida mínima = 20 bytes (sense opcions).
- Mida màxima = 60 bytes (amb opcions).

18.- Indica el propòsit dels camps de la capçalera d'un paquet IPv4:

a) **Version**: Indica la versió del protocol IP amb el qual treballa el paqueta analitzat. En principi sempre hauria de ser 0100 en binari, o sigui 4 en decimal
b) **DS (ToS):** Fa referència a la qualitat o tipus de servei. Amb aquest valor podem donar prioritat a uns paquets IP respecte dels altres. Això és útil per exemple per donar prioritat a paquets VoIP. Són els els primers 6 bits del 2n byte de la capaçalera IP i indiquen la prioritat anomenats **DSCP**. Si són iguals a 0 és que no té cap prioritat.

c) **TTL:** Això vol dir Time To Live. Cada cop que un paquet IP passar per un Router el valor TTL disminueix i li restem 1 al valor anterior. Si el valor de TTL arriba a 0 el router al qual arriba el paquet ho elimima i envia un missatge ICMP d'avís a l'equip emissor.
d) **Protocol:** El protocol de capasuperior que encapsulem dins de la part de dades del paquet IP (TCP = 6, UDP = 17, ICMP=1).
e) **Checksum:** Es fa un càlcul amb el contingut de la capçalera del paquet a l'origen i es troba un valor de checksum. Això s'envia juntament amb el paquet. El receptor fa el mateix càlcul amb el paquet rebut i si els valors de checksum són iguals llavors el receptor sap que el paquet IP ha arribat sense errors. Es recalcula a cada salt.
f) **Adreça IP origen:** L'adreça IP de l'equip origen de les dades.
g) **Adreça IP destinació:** L'adreça IP destinació de les dades.

19.- Quins camps s'utilitzen per reordenar un paquet fragmentat?

- **Identification** → Tots els fragments d'un paquet fragmentat tenen el mateix Identification. És útil si el paquet està fragmentat.
- **Flags:**
  - **More fragments** → Si encara queden fragments per recollir. Si val 1 no és l'ultim. Si val 0 és l'últim fragment.
  - **Don't fragment** → Si es permet la fragmentació. Si val 0, es pot fragmentar. Si val 1, està prohibit fragmentar-lo. Si el paquet és més gran que la MTU de l'enllaç següent, l'encaminador **el descarta** i normalment envia a l'origen un missatge **ICMP** "Destination Unreachable - Fragmentation Needed".
- **Fragment Offset** → Cada fragment té un valor diferent d'offset per poder ordenar-los