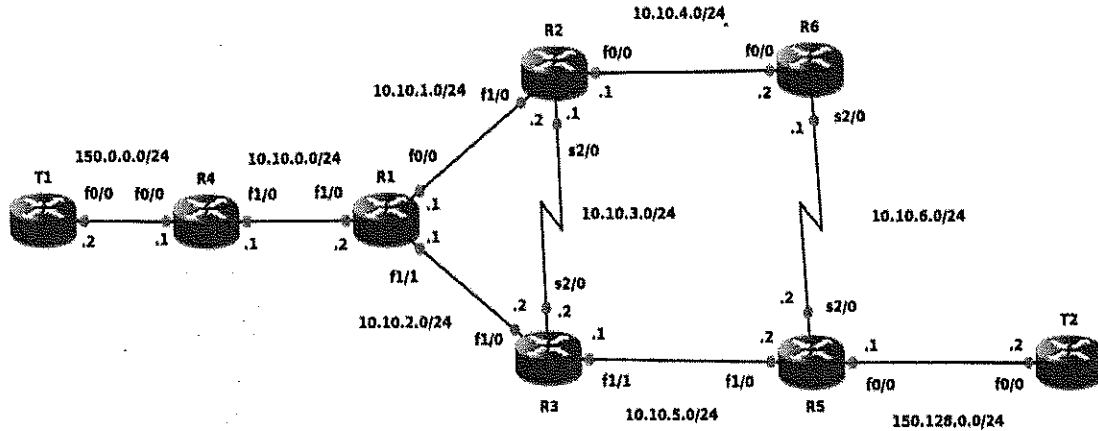


Qüestió 1 (2 punts)

A la xarxa següent R1,R2,R3,R6 i R5 formen un Core Network MPLS. Loopback routerx x.x.x.1/32



Si suposem que la xarxa ja està correctament programada per a MPLS, programeu un túnel LP1: R5-R3-R2-R1 a 50 Kbps per a MPLS-TE indicant el més detallat possible en els routers afectats el que caldria programar. Explicació conceptual no necessàriament sintàctica.

- R5**
- a) → Activar interfície afectada MPLS-TE s2/0 mpls traffic-eng tunnel
 - b) → Activar extensió TE en OSPF. router OSPF 2 mpls traffic-eng area 0
 - c) → Fixar la VE reservada tunnel 1 s2/0 ip ospf bandwidth 100
 - d) → Crear túnel "Interface tunnel 1 ip unnumbered loopback 0 assignar el loopback en mpls traffic-eng mode mpls traffic-eng mode mpls tunnel tunnel destination 1.1.1.1 tunnel mpls traffic-eng 50 → bitrate del túnel
- R3**
- a) s2/1 s2/0
 - b) Igual
 - c) s1/2 s2/0
 - e) túnel explícit
 - túnel mpls traffic-eng path-option 2 explícit name LP1
- R2**
- a) s2/0 s1/0
 - b) Igual
 - c) s2/0 s1/0
- R1**
- a) s2/0 s1/0
 - b) Igual
 - c) s2/0 s1/0

Definició del camí

ip explicit-path name LP1
next-address 10.10.5.2
" 10.10.3.1
" 10.10.1.1
" 1.1.1.1

Qüestió 2 (2 punts)

Contesteu marcant amb un cercle si és cert o fals (C / F) afegint el comentari que justifiqui la resposta

1. Una trama GTP és empaquetada amb un paquet IP en el core network d'una xarxa de mòbils amb l'adreça destinació 10.30.12.2. **(C) / F**

Explicació::

En el core network de la xarxa de mòbils, es fa servir un túnel (IP sobre IP) amb adreces IP privades per tal de garantir que no és accessible des de l'exterior a la xarxa de mòbils. Així es manté l'adreça IP original del terminal.

2. En MPLS-TE un cop establert un LSP es pot mantenir permanentment fins que es determini la seva desconexió sense tenir en compte l'activitat d'altres possibles LSP. **C / (F)**

Explicació:

Intervenim les prioritats destinant i de manteniment. Un canal establert pot ser eliminat per un altre (SETUP) amb prioritats superiors a la de manteniment de l'actual.
(Holding priority)

3. En GPON (10/2,5 Gbps) una trama física de baixada el UP Bandwidth Map pot autoritzar a l'Allocation-id #23 a transmetre a la pujada Start = 9515 End = 9535. **C / (F)**

Explicació:

La diferència entre Start i End és de 20 octets i es duplica per a que capgui una trama GEM + ETH que necessita un mínim de 5 + 18 octets de capçalera.

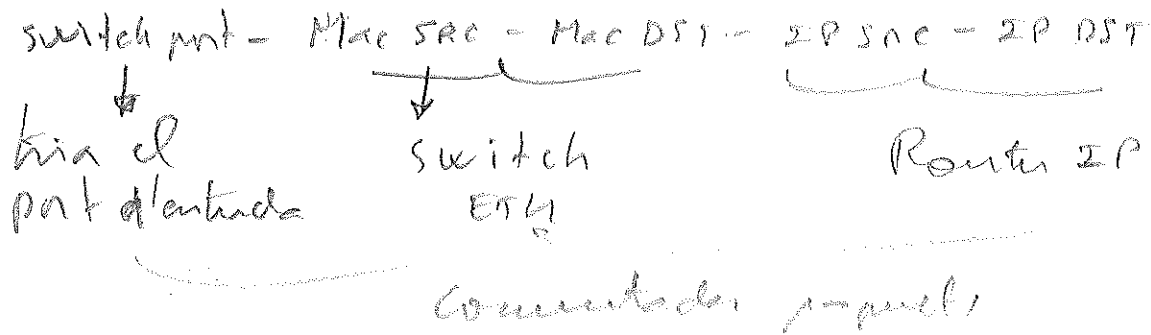
4. Dissenyar APP's que utilitzin l'accés 4G permet tenir en compte criteris de QoS **(C) / F**

Explicació:

4G disposa de mecanismes de QoS. Existeixen GBR (bit rate garantit) i Non-GBR. Tenen una prioritat, un delay màxim i un packet error loss rate.
Hi ha 8 QoS values actius i aplicables.

Qüestió 3 (2 punts)

- a) En xarxes SDN indiqueu cinc camps amb els que es pugui buscar una correspondència compatible amb OpenFlow.. Expliqueu la seva influència d'aquesta correspondència en el comportament del commutador de paquets.



- b) Expliqueu com s'aconsegueix l'alineació (sincronisme) de les trames GEM a GPON.

testament, GEM descarrega tot el payload en què hem plemer o buider. El PL2 permet sincronitzar les trames des del principi. Si es produeix un error dins el payload es detecta i s'inicia el procés de buidar la capçalera amb el desc.

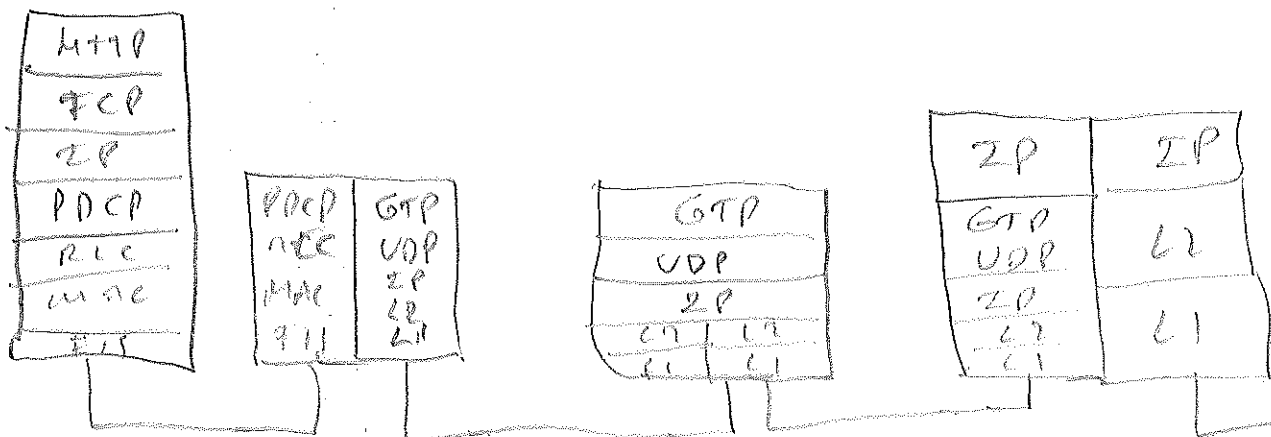
procediment de sincronització de les trames GEM a GPON

- c) Expliqueu per a què serveix el protocol RLC en 4G de telefonia mòbil

Conexió de canals en ARQ y ventanillas deslizantes en la zona radio entre el equipo de usuario y el e-nodeB (antena)

- d) A 4G expliqueu l'arquitectura de protocols entre el terminal UE i la sortida a Internet, indicant la utilització de tunnels.

UE(terminal) Enode-B (antena) S-GW(Commutador core 4G) P-GW(Gateway) Internet



Qüestió 4 (2 punts)

a) Expliqueu les 4 match-actions que estan definides a Openflow i la seva utilitat.

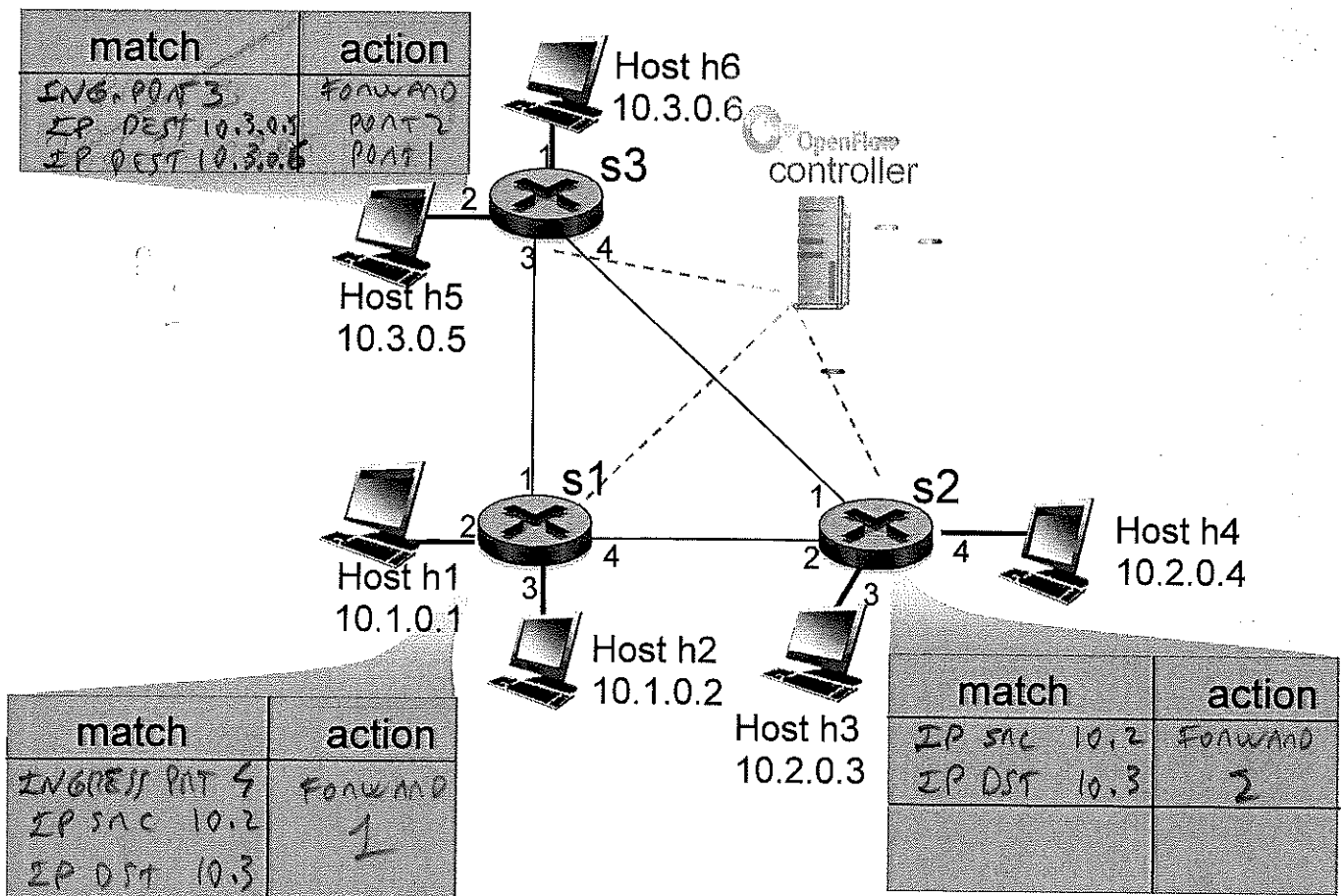
Router IP add. Forward out

Firewall IP + TCP/UDP add Pnt permit/deny

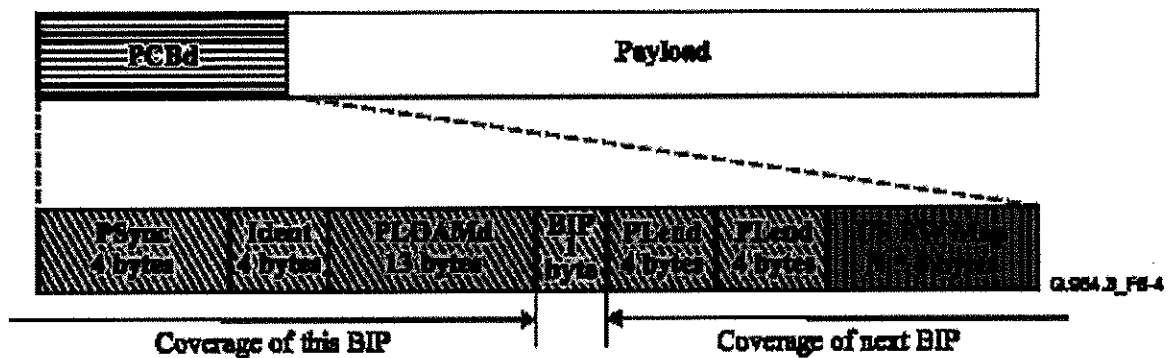
Switch MAC Add Forward / flood

NAT IP+Port rewrite address out pnt

b) En una xarxa SDN com la indicada a continuació Indiqueu com haurien de ser les correspondències-accions a S3, S1 i S2 dins d'una taula com aquesta per a que es pugui complir que els datagrames dels hosts h4 i h3 s'han d'enviar a h5 o h6, a través de s1 i d'allà a s3.

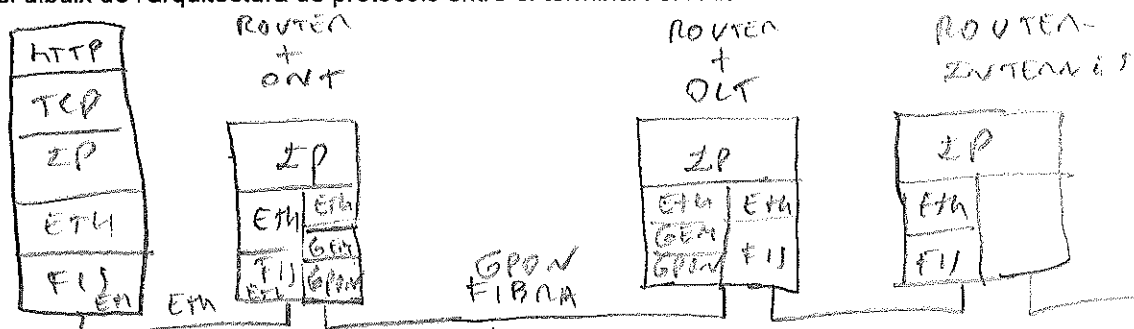


Qüestió 5 (2 punts)



En una xarxa GPON (2,48832 Gbps/1.24416 Gbps) si un terminal disposa de tot el payload de baixada, calculeu el nombre de paquets IP de 1400 bytes que la OLT podrà enviar en una trama física. UpBwMap 16 bytes, capçalera GEM 5 bytes, capçalera Eth 18 bytes.

- a) Fes el dibuix de l'arquitectura de protocols entre el terminal i el router d'entrada a Internet



- b) Calcula el nombre de bytes que hi ha en una trama física de baixada

$$\frac{2,48832 \times 10^9 \times 125 \times 10^{-6}}{8} = 38880 \text{ bytes}$$

- c) Calcula el total de overloads que influeixen en la transmissió del paquet IP

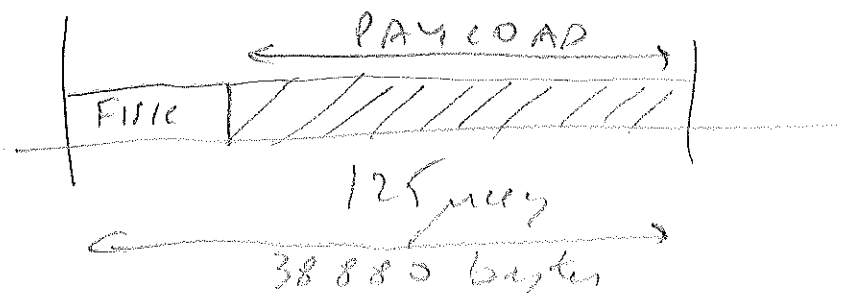
Trama física: $4 + 4 + 13 + 1 + 4 + 4 + 16 = 46 \text{ bytes}$

Per paquet IP:

ETH	18
GEM	5
IP	1400
<hr/>	
	1423 bytes

IP	1400
ETH	18
GEM	5
<hr/>	
	* 15

- d) Calcula el nombre de paquets demanat



$$38880 - 46 = 38834 \Rightarrow 27 \text{ paquets IP}$$

Throughput: $\frac{27 \times 1400}{38880} = 97\%$

