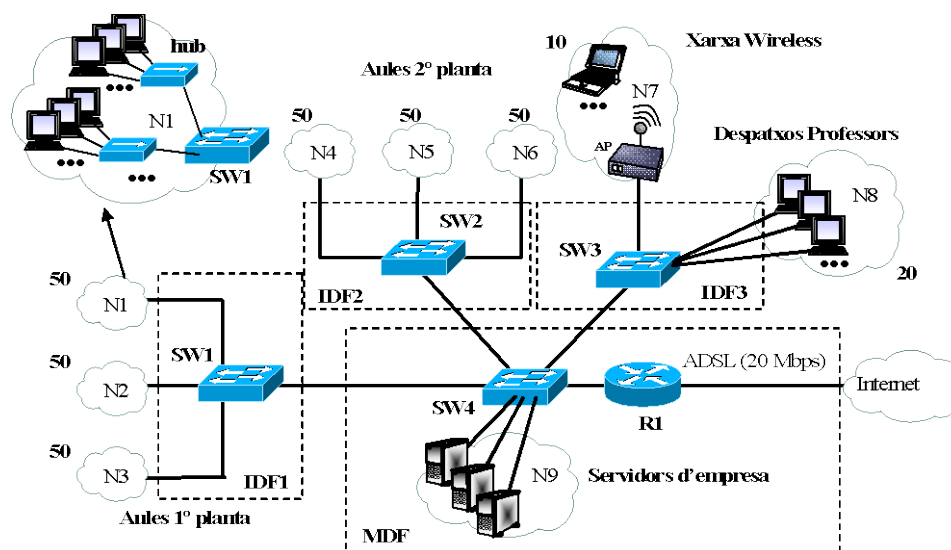


Exercicis de seguiment de Xarxes de Computadors

Tema 4 LANs



Problema 1. Una empresa dedicada a la formació ocupa 3 plantes d'un edifici. La xarxa està formada per 330 terminals distribuïts de la següent manera:

- A la planta 0 trobem una sala de reunions dotada d'un AP a 54 Mbps per tenir accés a Internet sense fils (xarxa N7) amb 10 terminals. També hi trobem despatxos pels professors amb 20 terminals connectats directament al commutador SW3 (xarxa N8) i una sala amb els servidors de l'empresa connectats directament a SW4 (xarxa N9).
- A les plantes 1 i 2 trobem 3 aules (xarxes N1-N6). Cada una d'aquestes xarxes té 50 terminals connectats a hubs fastethernet, que a la vegada es connecten als commutadors respectius (veure el detall de la xarxa N1).
- Els equips de xarxa (commutadors, routers, hubs i servidors) estan distribuïts en 4 habitacions de telecomunicacions (indicades com a IDF1-IDF3 i MDF en el dibuix). La figura mostra tots els commutadors (SW1-SW4) i el router (R1) de la xarxa. Els enllaços entre IDFs i entre SW4 i R1 són Gigabit ethernet full duplex amb fibra òptica. Tots els servidors estan connectats a SW4 amb un enllaç full duplex Gigabit ethernet. Tots els altres ports dels commutadors són UTP fastethernet, amb capacitat full duplex.
- Cada xarxa N1-N9 forma una subxarxa d'adreçament IP diferent. Els terminals es comuniquen amb els servidors o amb Internet.

- 1.A Tenint en compte que s'han definit el mínim nombre de VLANs i enllaços trunk possibles, digues les VLANs (identifica-les fent servir la notació VLAN1, VLAN2...) i enllaços trunk (identifica'ls indicant el commutador SW1... i on estan connectats) que s'han d'haver definit en cada commutador.
- 1.B Suposa (només en aquest apartat) que els commutadors no suporten trunking. Explica els canvis que s'haurien de fer a la xarxa per aconseguir una configuració només amb 1 router i amb les mateixes subxarxes. Dóna la solució que minimitza el nombre d'enllaços entre habitacions de telecomunicacions, i nombre d'equips de xarxa. Indica clarament els equips, ports i enllaços que haurien d'afegir-se respecte la figura.
- 1.C Calcula quants hubs i amb quants ports han de posar-se a cada xarxa N1-N6 perquè en cas de que tots els terminals d'una mateixa xarxa (per exemple N1) transfereixin un fitxer simultàniament cap el mateix servidor, els hubs no siguin el coll d'ampolla. Indica quin serà en aquest cas el coll d'ampolla. I calcula la velocitat efectiva en bps que aconseguirà cada terminal. Suposa que l'eficiència és del 100% (l'efecte de les col·lisions és negligible).
- 1.D Suposa que amb els hubs calculats anteriorment, els 330 terminals transfereixen un fitxer simultàniament cap el mateix servidor. Explica quin és el coll d'ampolla, si es produiran pèrdues, i quins són els mecanismes que faran que les estacions adaptin la seva velocitat efectiva a la imposada pel coll d'ampolla. Comenta les suposicions que facis.
- 1.E Tenint en compte la resposta anterior, calcula la velocitat efectiva en bps que aconseguirà: (i) cada terminal d'una de les xarxes N1-N6, (ii) cada terminal d'un professor i (iii) cada terminal de la xarxa sense fils. Suposa també una eficiència del 100% (l'efecte de les col·lisions és negligible). Comenta les suposicions que facis.

1.A

9 VLANs (VLAN1...VLAN9)

4 enllaços trunk (SW1-SW4, SW2-SW4, SW3-SW4, SW4-R1)

1.B

Haurien d'afegir-se 3 enllaços entre SW1 i SW4 (VLAN1, VLAN2, VLAN3), uns altres 3 entre SW2 i SW4 (VLAN4, VLAN5, VLAN6), 2 més entre SW3 i SW4 (VLAN7, VLAN8) i 9 entre SW4 i el router (VLAN1...VLAN9).

1.C

Si els hubs no són el coll d'ampolla, aquest serà l'enllaç entre SW1 i SW4.

Ens demanen quants hubs hem de tenir perquè aquests puguin transmetre al màxim (100 Mbps) al SW1 i perquè aquest pugui transmetre al màxim (1000 Mbps) al SW4. Per tal que al SW1 hi arribin 1000 Mbps, veiem que hem de posar 10 hubs ($10 \times 100 = 1000$ Mbps). Com que tenim 50 terminals, $50/10 = 5$ terminals/hub, i per calcular la velocitat efectiva de cada terminal: $(100 \text{ Mbps/hub}) / (5 \text{ terminals/hub}) = 20 \text{ Mbps/terminal}$. Per tant, necessitarem 10 hubs de 6 ports cadascun (5 pels terminals i un pel switch) a cada xarxa N1-N6.

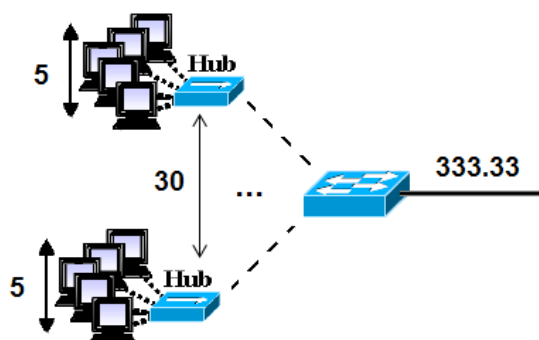
1.D

El coll d'ampolla serà l'enllaç entre SW4 i R1, no hi hauran pèrdues i els switches hauran de fer control de flux.

1.E

Per arribar al servidor, s'ha de passar pel router, i l'enllaç SW4-R1 és de 1000 Mbps. Llavors, el SW4 repartirà aquests 1000 Mbps entre els trunks SW1-SW4, SW2-SW4 i SW3-SW4, de manera que a cadascun li correspondran 333,33 Mbps.

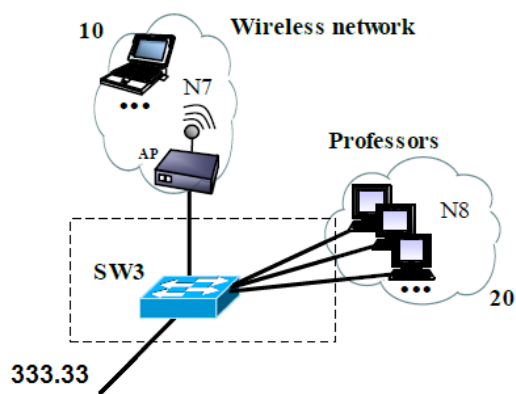
(i)



$$333,33 \text{ Mbps} / 30 \text{ hubs} = 11,11 \text{ Mbps/hub}$$

$$11,11 \text{ Mbps/hub} / 5 \text{ terminals/hub} = \\ = 2,22 \text{ Mbps/terminal}$$

(ii)



$333,33 \text{ Mbps} / 21 \text{ enllaços} = 15,87 \text{ Mbps/enllaç}$

Per tant: 15,87 Mbps/terminal

(iii) $15,87 \text{ Mbps/AP} / 10 \text{ terminals/AP} = 1,587 \text{ Mbps/terminal}$