

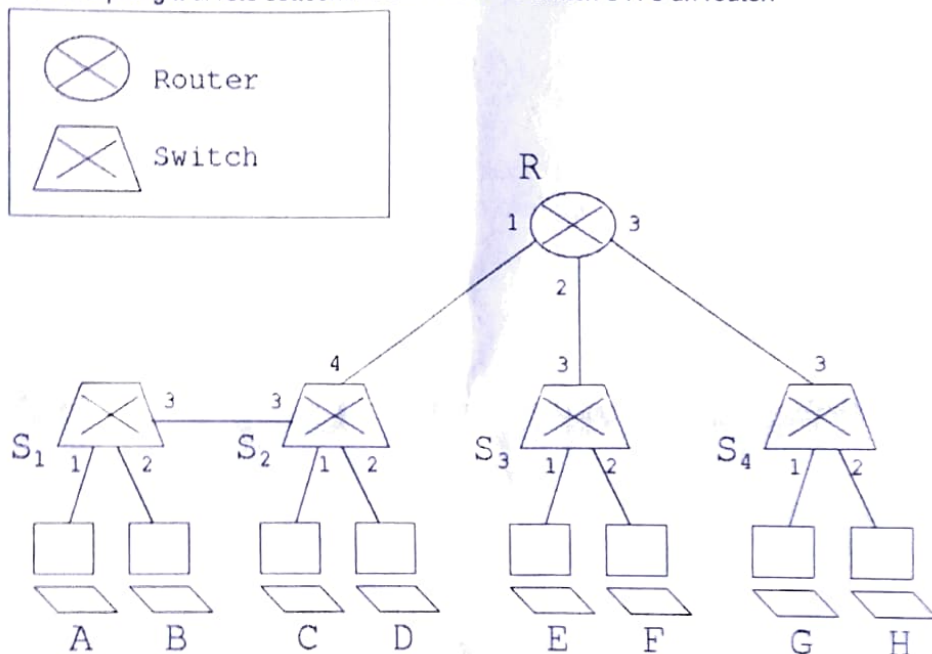
Corso di Laurea in Informatica - Vercelli
Corso di PISSIR / Reti 2: Teoria

Compito del 7/11/2022

NOTA: non si possono usare appunti, calcolatrici, smartphone o altri dispositivi elettronici. Negli esercizi scrivete brevemente il procedimento che vi porta a calcolare i risultati ottenuti.

Esercizio 1. (8)

Considerate la topologia di rete sottostante dove S_i sono switch e R è un router:



Supponete che i nodi conoscano gli indirizzi MAC degli altri nodi. Usando il protocollo IP su rete Ethernet assumete che l'host A invii un messaggio all'host F e quest'ultimo risponda ad A:

- indicare i pacchetti spediti sulla rete, specificando gli indirizzi sorgente e destinazione dei datagrammi IP e gli indirizzi sorgente e destinazione dei corrispondenti frame Ethernet. Potete usare la notazione $IP_s(X)$, $IP_d(X)$ e $MAC_s(X)$, $MAC_d(X)$ per indicare rispettivamente gli indirizzi IP sorgente/destinazione e quelli MAC sorgente/destinazione del nodo X (3)
- assumendo inizialmente vuote le tabelle di inoltro degli switch, determinate quali frame sono scambiati tra i vari nodi, in particolare a quali porte ciascuno switch inoltra i frame e cosa succede ai frame inoltrati, specificando se e come nei diversi passaggi saranno aggiornate le tabelle degli switch S₂ e S₄. Descrivete come si comporta il router alla ricezione dei pacchetti. Motivate le vostre risposte. (3)
- Assumendo ora che nessun nodo conosca l'indirizzo MAC degli altri nodi, rispondete alle richieste del punto b) (2)

Esercizio 2. (7)

Considerate la tecnica di multiplexing CDMA:

a) descrivete a cosa serve, i suoi vantaggi e svantaggi (2)

Assumete che a tre nodi trasmettenti A, B, C sono associate le seguenti chip sequence:

$C_A = \{-1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1\}$

$C_B = \{-1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1\}$

$C_C = \{-1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1\}$

e che i nodi trasmettano contemporaneamente le seguenti sequenze di bit:

$S_A = 10$

$S_B = 01$

$S_C = 00$

b) Calcolare la sequenza trasmessa sul canale. (3)

c) Calcolare come il ricevente può estrarre la sequenza di bit trasmessa dal nodo A. (2)

Esercizio 3. (7)

Nel protocollo 802.3 (Ethernet):

a) Quali indirizzi vengono usati per identificare i vari host nella rete locale? Quali differenze ci sono fra questi indirizzi e gli indirizzi IP? (2)

b) Che tipo di protocollo di accesso al mezzo viene usato per coordinare le comunicazioni sullo stesso canale? Descrivetelo in dettaglio, specificando in particolare cosa sono le collisioni e quali azioni correttive prevede il protocollo in caso se ne verifichino (3)

c) Illustrate le principali similitudini e differenze tra router e switch (2)

GLI ESERCIZI SEGUENTI DEVONO ESSERE SVOLTI SEGUENDO QUESTE REGOLE:

a) gli studenti che hanno nel piano di studi il corso PISSIR A.A. 2021/2022, 2020/2021 devono svolgere gli esercizi 7 e 8

b) gli studenti che hanno nel piano di studi il corso PISSIR A.A. 2019/2020 devono svolgere l'esercizio 5 e almeno uno fra quelli restanti

c) gli studenti degli anni precedenti (corso Reti 2) devono svolgere l'esercizio 5, 6 e uno fra quelli restanti

Esercizio 5. (5)

a) Illustrate le differenze fra crittografia a chiave segreta e a chiave pubblica descrivendone i principali vantaggi e svantaggi (2)

b) Descrivere la firma digitale specificando quali proprietà garantisce, come può essere realizzata e come viene usata per generare certificati (3).

Esercizio 6. (5)

Si deve inviare la seguente sequenza di bit S: **11010010** tramite un segnale digitale.

Determinare il segnale trasmesso usando le seguenti codifiche:

- a) NRZ (2)
- b) Manchester (2)
- c) Quale delle due codifiche permette di risolvere il problema della sincronizzazione fra mittente e ricevente e in che modo? (1)

Esercizio 7. (5)

- a) Descrivete i concetti di *home network* (rete di appartenenza o domestica), *foreign network* (rete ospitante) e il *care of address* (COA - indirizzo di mediazione). (3)
- b) Assumete che durante una connessione tramite instradamento indiretto tra un nodo corrispondente A ed un nodo mobile B che si trova su una rete ospitante il nodo B si sposti su una diversa rete ospitante. Quali accorgimenti si possono adottare per mantenere aperta, anche dopo lo spostamento, la stessa connessione? (2)

Esercizio 8. (5)

Una *Content Distribution Network* (CDN):

- a) A cosa serve? (1)
- b) Attraverso quali passaggi la richiesta di un video, originariamente indirizzata ad un provider di contenuti, viene inoltrata a un nodo della CDN, descriveteli in dettaglio (2)
- c) Quali tecniche si possono usare per determinare a quale specifico nodo della CDN inoltrare la richiesta? (2)