

Esercitazione

INTERNET E SISTEMI OPERATIVI - INTERNET E RETI

a.a. 2022/2023

Esercizio 1 Un pacchetto di 10.000 bit viene inviato dal nodo A al nodo B su un canale di comunicazione lungo 100 km. Il nodo B, una volta ricevuto l'intero pacchetto lo rinvia al nodo A sullo stesso canale. Assumendo che le velocità di trasmissione dei due nodi siano pari 100 kbps e che la velocità di propagazione del segnale sul canale sia di 200.000 km/s, calcolare il tempo che intercorre tra l'istante in cui A invia il primo bit del pacchetto e l'istante in cui riceve l'ultimo bit.

Esercizio 2 Supponete di dover trasmettere dei dati dal nodo A al nodo B ed i due nodi sono collegati tramite un solo commutatore di pacchetto S. Le velocità di trasmissione dall'host di invio al commutatore e dal commutatore all'host di ricezione sono rispettivamente r_1 e r_2 , mentre i ritardi di propagazione sui due canali sono rispettivamente p_1 e p_2 . Supponendo che il commutatore adotti la commutazione di pacchetto store-and-forward, quale sarà il ritardo complessivo (tempo dall'invio da parte del mittente del primo bit alla ricezione da parte del destinatario dell'ultimo bit) per inviare un pacchetto di lunghezza L da A a B? (Si ignorino i ritardi di accodamento ed elaborazione nel commutatore S). Inoltre, quale sarà il ritardo per la trasmissione di P pacchetti di lunghezza L se le trasmissioni sono consecutive e senza interruzioni?

Esercizio 3 Considerate un client HTTP che voglia recuperare un documento web da un determinato URL e che l'indirizzo IP del server HTTP non sia noto inizialmente. In tale scenario, quali protocolli a livello di trasporto e applicazione sono richiesti?

Esercizio 4 Considerate la seguente stringa di caratteri ASCII catturata da Wireshark quando un browser ha inviato un messaggio HTTP GET. (N.B.: `<cr>` e `<lf>` sono usati per rappresentare i caratteri di carriage return e line feed, cioè ritorno a capo e nuova riga.)

```
GET /cds453/index.html HTTP/1.1<cr><lf>Host: gaia.cs.umass.edu<cr><lf>
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 5.1; en-US; rv:1.7.2)
Gecko/20040804 Netscape/72 (ax) <cr><lf>Accept: ext/xml, application/x
ml,application/xhtml+xml,text/html;q=0.9,text/plain;q=0.8,image/png,*/
*;q=0.5<cr><lf>Accept-Language: en-us,en;q=0.5<cr><lf>Accept-Encoding:
zip,deflate<cr><lf>Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7<cr><
lf>Keep-Alive: 300<cr><lf>Connection:keep-alive<cr><lf><cr><lf>
```

Rispondete alle seguenti domande indicando se e dove, nel messaggio, trovate le risposte.

1. Qual è l'URL del documento richiesto dal browser?
2. Qual è la versione di HTTP che sta usando il browser?
3. Il browser richiede una connessione persistente o non persistente?
4. Che tipo di browser invia il messaggio? Perché è necessario che in un messaggio di richiesta HTTP ci sia il tipo di browser?

Esercizio 5 Qual è la differenza tra "MAIL FROM:" del protocollo SMTP e "From" nel messaggio di posta elettronica stesso?

Esercizio 6 Considerate la distribuzione di un file di dimensione $F = 20$ Gbits a $N=10$ peer. Il server ha una velocità di upload di $u_s = 30$ Mbps e ciascun peer ha una banda di download $d = 2$ Mbps e di upload di $u = 300$ kbps. Calcolare il tempo di distribuzione minimo sia per il modello client-server che P2P.

Ripetere lo stesso esercizio per $N=100$.

Esercizio 7 Calcolare il checksum delle seguenti due parole a 16-bit:

11111000 00010100

00101001 11010111

Esercizio 8

- a Supponete di avere i seguenti 2 byte: 01011100 e 01100101. Qual è il complemento a 1 della somma di questi 2 byte?
- b Supponete di avere i seguenti 2 byte: 11011010 e 01100101. Qual è il complemento a 1 della somma di questi 2 byte?

c Per i byte nella domanda (a), fornite un esempio dove un bit è cambiato in ciascuno dei 2 byte e il complemento a 1 non cambia.

Esercizio 9 Nei nostri protocolli rdt, perché abbiamo bisogno di introdurre i numeri di sequenza? Inoltre, perché abbiamo bisogno di introdurre i timer?

Esercizio 10 Considerate un mittente ed un destinatario che operano secondo le MSF (Macchina a Stati Finiti) descritte in figura.

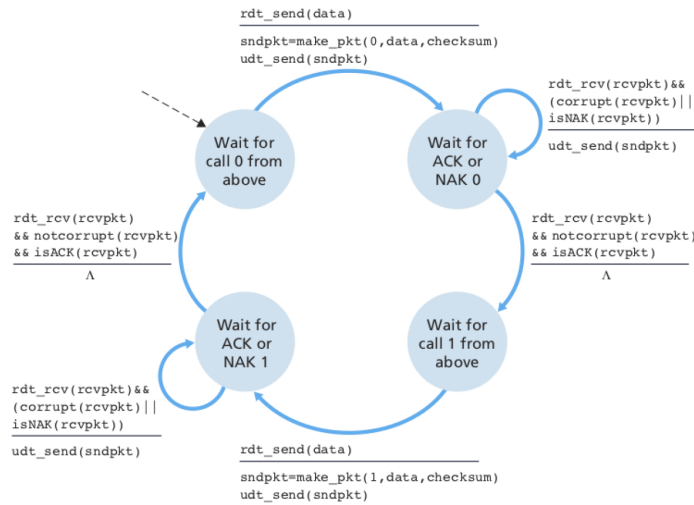


Figura 1: Mittente per il protocollo rdt.2.1



Figura 2: Un ricevente con dei problemi per il protocollo rdt.2.1

Mostrare che se queste due MSF interagiscono si può arrivare ad una situazione di stallo in cui entrambi sono in attesa di un evento che non si verificherà mai.

Esercizio 11 Si consideri il protocollo Go-Back-N (GBN) con ampiezza della finestra mittente pari a $N=4$ e numeri di sequenza da 0 a 1023. Si supponga che all'istante t il destinatario sia in attesa di un pacchetto con numero di sequenza k . Assumendo che il canale non può riordinare i pacchetti spediti, rispondere alle seguenti domande giustificando le risposte fornite:

- a Quali sono i possibili numeri di sequenza presenti nella finestra del mittente all'istante t ?
- b Quali sono i possibili valori del campo ACK dei messaggi che stanno viaggiando nella rete dal destinatario al mittente all'istante t ?

Esercizio 12

Considerate una rete con indirizzi degli host a 32 bit. Supponete che un router abbia quattro collegamenti, 0, 1, 2 e 3, e che i pacchetti debbano essere inoltrati verso le interfacce di collegamento come segue:

Intervallo degli indirizzi di destinazione
Interfaccia di collegamento

da	11100000	00000000	00000000	00000000	
a	11100000	00111111	11111111	11111111	0
da	11100000	01000000	00000000	00000000	
a	11100000	01000000	11111111	11111111	1
da	11100000	01000001	00000000	00000000	
a	11100001	01111111	11111111	11111111	2

altrimenti 3

a Presentate una tabella di inoltro con quattro righe (più una di default), che utilizza il confronto a prefisso più lungo e inoltra correttamente i pacchetti verso le interfacce di collegamento.

b Descrivete come la vostra tabella di inoltro determini l'interfaccia di collegamento corretta per i datagrammi con i seguenti indirizzi di destinazione:

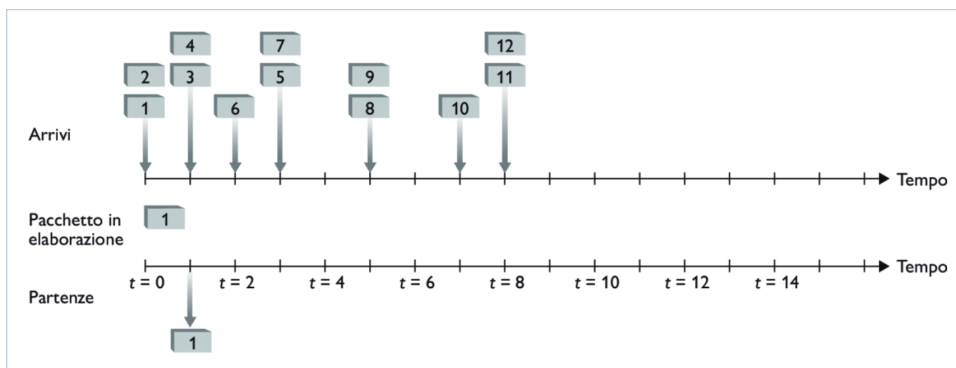
11001000 10010001 01010001 01010101

11100001 01000000 11000011 00111100

11100001 10000000 00010001 01110111

Esercizio 13 Data una sottorete con prefisso 128.119.40.128/26, fornite l'insieme di indirizzi IP (di forma xxx.xxx.xxx.xxx) che possono essere assegnati a questa rete.

Esercizio 14 Considerate la seguente figura



a Assumete un servizio prioritario, con i pacchetti 1, 4, 5, 6 e 11 ad alta priorità, mentre i pacchetti rimanenti hanno una priorità bassa. Indicate gli slot temporali in cui i pacchetti dal 2 a 12 escono dalla coda.

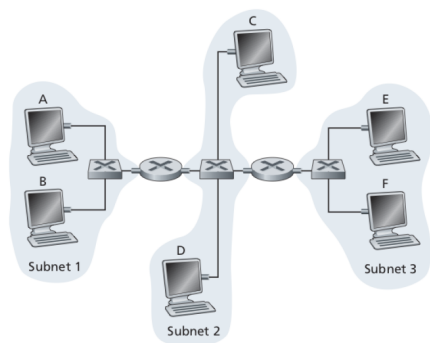
b Supponete ora che venga utilizzato il servizio round robin, con i pacchetti 1, 4, 5, 6 e 11 appartenenti a una classe di traffico e i restanti pacchetti appartenenti alla seconda classe di traffico. Indicate gli slot temporali in cui i pacchetti dal 2 a 12 escono dalla coda.

Esercizio 15 Si supponga di dover trasmettere la stringa 1110 0110 1001 1101 utilizzando uno schema di rilevazione degli errori a parità bidimensionale 4x4 con parità dispari.

- Mostrare il contenuto dello schema a parità bidimensionale 4x4 con parità dispari.
- Discutere perchè questo schema è in grado di correggere un errore su un singolo bit.
- Mostrare un esempio di errore su due bit che la parità bidimensionale non è in grado di correggere.

Esercizio 16 Si consideri un router che ha due interfacce di rete. Ovviamente, il router ha una tabella ARP per ciascuna interfaccia di rete. E' possibile che uno stesso indirizzo MAC possa essere presente in entrambe le tabelle? Giustificare la risposta.

Esercizio 17 Si consideri la rete in figura



- Assegnare indirizzi IP a tutte le interfacce. Per la Subnet 1 utilizzare indirizzi con maschera di sottorete 111.111.111.0/24; per la Subnet 2 utilizzare indirizzi con maschera di sottorete 122.222.222.0/24; per la Subnet 3 utilizzare indirizzi con maschera di sottorete 133.333.333.0/24.
- Assegnare indirizzi MAC a tutte le interfacce (schede di rete).

- c. Supponete che l'host A invii un datagramma a F. Fornite gli indirizzi MAC di sorgente e di destinazione del frame che incapsula questo datagramma IP, quando viene trasmesso (i) da A al router di sinistra, (ii) dal router di sinistra a quello di destra, (iii) dal router di destra a F. Fornite anche gli indirizzi IP di sorgente e di destinazione del datagramma IP, incapsulato nel frame, in ciascuno dei tre punti.

Esercizio 18 Quante sottoreti ci sono nella rete in figura?

