

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 2 - 4.07.2017 - A.A. 2016/2017

Cognome:	Nome:	<input type="checkbox"/> Sistemi operativi e reti (12 CFU) <input type="checkbox"/> Sistemi operativi con lab. (6 CFU) <input type="checkbox"/> Reti di calcolatori (6 CFU)	Firma:
-----------------	--------------	---	---------------

Sistemi Operativi

1. Con riferimento ai processi P1...P3 con istanti di arrivo e durate come specificato nella seguente tabella:

Processo	Istante di arrivo (ms)	Durata cpu burst (ms)
P1	0	20
P2	5	10
P3	10	5

- A) disegnate il diagramma temporale che mostra l'esecuzione dei processi con l'algoritmo di scheduling della CPU Round Robin (RR) con quanto di tempo $q=10$ ms;
- B) per tale algoritmo di scheduling calcolate il tempo medio di attesa e il tempo medio di completamento dei tre processi. (3 punti)
2. Un sistema operativo utilizza la tecnica della paginazione con indirizzi virtuali a 32 bit, 20 bit per l'indice di pagina e 12 bit per l'offset di pagina. I valori del campo *indice di pagina fisica* dei primi sei elementi della *tabella delle pagine* di un processo P avente spazio virtuale di 121 KB, sono: $\text{tabPag}[0]=4$, $\text{tabPag}[1]=10$, $\text{tabPag}[2]=2$, $\text{tabPag}[3]=1$, $\text{tabPag}[4]=12$, $\text{tabPag}[5]=6$. Calcolate, motivando la risposta: A) l'indirizzo fisico I_F corrispondente all'indirizzo virtuale $I_V=7000$ (decimale) generato dal processo P in un determinato istante; B) il numero di elementi della *tabella delle pagine* del suddetto processo P; C) la dimensione della pagina fisica. (3 punti)
3. Descrivete sinteticamente le system call che si utilizzano, in un sistema Unix, per la sincronizzazione e la comunicazione dei processi. (4 punti)
4. Realizzate un programma multi thread in C, completo di commento, che simuli il comportamento di studenti che devono sostenere un esame in base alle seguenti specifiche:
- gli studenti arrivano puntuali ed entrano in aula secondo l'ordine di arrivo;
 - la commissione d'esame è composta da tre docenti;
 - L'esame ha una durata che può variare tra i valori T_{\min} e T_{\max} ;
 - gli studenti sono chiamati a sostenere l'esame in base all'ordine di arrivo;
 - allo stesso istante possono sostenere l'esame tre studenti, uno per docente;
- L'applicazione, durante l'esecuzione, deve visualizzare i seguenti messaggi, in accordo con gli stati in cui si può trovare uno studente:
- studente j arriva in aula;
 - studente j attende di essere chiamato
 - studente j è chiamato a sostenere l'esame;
 - studente j sostiene l'esame;
 - studente j termina l'esame e esce dall'aula. (5 punti)

Reti di Calcolatori

5. Una rete privata con tecnologia LAN Ethernet a 100 Mbit/s è connessa ad internet mediante un router con un link a 20 Mbit/s. Supponete che gli utenti della rete privata utilizzino prevalentemente i protocolli ftp e http con trasferimenti di file di dimensione media di 1 Mbit con una frequenza media di 20 richieste al secondo. Per tale scenario calcolate l'intensità del traffico della LAN e del link a 20 Mbit/s stabilendo se per tali valori ottenuti il router risulta congestionato. Nel caso in cui il router risultasse congestionato fornite soluzioni per diminuire il ritardo di risposta medio per soddisfare le richieste ftp e http da parte degli utenti. (3 punti)

6. Relativamente al protocollo di instradamento RIP, rispondete alle seguenti domande:
- A quale classe di protocolli di instradamento appartiene?
 - Quale protocollo dello strato di trasporto utilizza per inviare gli annunci RIP?
 - Quanto vale il costo di un link?
 - Considerate due router adiacenti A e B che utilizzano RIP. All'istante t_0 , le tabelle di instradamento dei due router sono le seguenti:

Tabella router A

Rete di destinazione	Router successivo	Numero di hop
X	-	1
Y	B	2
U	C	3
Z	D	4

Tabella router B

Rete di destinazione	Router successivo	Numero di hop
X	A	2
Y	-	1
W	E	5
Z	F	7

All'istante t_1 il router A invia al router B un annuncio RIP contenente la tabella di cui sopra. Scrivete la tabella di instradamento nel router B dopo la ricezione dell'avviso dal router A. (4 punti)

7. Due host, H1 e H2, rispettivamente con indirizzi IP IP1 ed IP2 ed indirizzi MAC MAC1 e MAC2 sono connessi ad una LAN ethernet indicata con ETH1. L'host H3 con indirizzo IP IP3 ed indirizzo MAC MAC3 è connesso ad una LAN ethernet indicata con ETH2. Le due LAN sono connesse a due interfacce di uno stesso router R. L'interfaccia del router connessa ad ETH1 ha indirizzo IP IP1_R ed indirizzo MAC MAC1_R mentre l'interfaccia connessa ad ETH2 ha indirizzo IP IP2_R ed indirizzo MAC MAC2_R. Supponete che all'istante t_0 la tabella ARP di H1 sia vuota.
- All'istante t_0 H1 comunica con H2. Quale sarà il contenuto dei campi del messaggio di richiesta ARP inviato da H1? Quale nodo risponderà e quale sarà il contenuto dei campi del messaggio di risposta ARP?
 - Successivamente all'istante t_1 H1 comunica con H3. Per questo caso quali nodi useranno il protocollo ARP?
 - Scrivete il contenuto della tabella ARP in H1 al termine della comunicazione dei punti A e B. (4 punti)
8. In un'azienda privata deve essere installata una rete intranet costituita da tre LAN Ethernet indicate con i nomi ETH1...ETH3. L'azienda dispone di un blocco di indirizzi 200.25.10.128/25 (formato CIDR). Le LAN devono essere strutturate in modo tale che a ETH1 siano connessi host con adattatori a 100 Mb/s, a ETH2 host con adattatori a 100Mb/s e a ETH3 host con adattatori a 1Gb/s e una rete wi-fi con throughput trasmissivo totale di circa 600 Mbps con tecnologia NAT. Il numero di indirizzi IP pubblici da assegnare a ETH1 deve essere superiore al numero di indirizzi pubblici da assegnare ad ETH2 e a ETH3.
- Disegnate uno schema della rete descritta, indicando i dispositivi di interconnessione e i tipi di mezzi trasmissivi utilizzati.
 - Indicate l'indirizzo IP, la netmask e l'indirizzo di broadcast per ciascuna sottorete.
 - assegnate gli indirizzi IP alle interfacce del router (lato LAN), ai dispositivi NAT, agli switch e a tutti gli host della rete.
 - Scrivete le righe della tabella di instradamento del router, relativamente alle LAN di cui sopra.
 - Con tali specifiche, quanti indirizzi IP pubblici sono disponibili per tutti i dispositivi? (NOTA: considerate di poter utilizzare HUB e/o SWITCH a 4, 8, 12, 24, 48 porte). (4 punti)