

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 5 - 24.01.2020 - A.A. 2019/2020

Cognome:	Nome:	Firma:
-----------------	--------------	---------------

Sistemi Operativi

1. Con riferimento ai processi P1, P2 e P3 con istanti di arrivo e durate come specificato nella seguente tabella:

Processo	Istante di arrivo	Durata cpu burst
P1	0	50
P2	5	25
P3	10	15

- A) Disegnate il diagramma temporale che mostra l'esecuzione dei processi con l'algoritmo di scheduling della CPU SRTF (Shortest Remaining Time First);
- B) Per tale algoritmo di scheduling calcolate il tempo medio di completamento (turnaround time) e il tempo medio di attesa dei tre processi. (3 punti)
2. In un sistema 3 processi P1, P2 e P3 condividono 4 risorse, R1...R4, ciascuna di tipo diverso. Supponete che i processi dopo aver rilasciato le risorse allocate terminino. All'istante $t=t_0$ la situazione è la seguente: P1 alloca R1 e richiede R2, P2 alloca R2 e richiede R3, P3 alloca R3 e R4 e richiede R2. Determinate, utilizzando il grafo di allocazione delle risorse e motivando la risposta, se il sistema si trova in stallo, e in caso affermativo specificate quali sono i processi e le risorse coinvolte. Nel caso in cui in sistema non si trovasse in stallo, indicate l'ordine in cui i processi terminano. (3 punti)
3. Relativamente ad un sistema con paginazione, considerate la seguente tabella che riporta informazioni riguardo 5 frame di memoria fisica. Nella tabella sono riportati, per ciascun frame, l'istante in cui la pagina logica in esso contenuta è stata caricata, l'istante in cui è stato fatto l'ultimo riferimento alla corrispondente pagina logica e il valore attuale del bit d'uso del frame. Indicate, motivando la risposta, quale pagina sarà rimpiazzata al prossimo page-fault utilizzando l'algoritmo di rimpiazzamento: A) FIFO; B) second-chance (orologio); C) LRU. (4 punti)

Frame	Istante caricamento	Istante ultimo riferimento	Bit di uso U
0	100	250	0
1	240	300	1
2	150	270	1
3	180	290	0
4	200	210	0

4. Realizzate un programma multi processo in C, completo di commento, che svolga quanto segue: un processo P genera due processi figli P1 e P2. Il figlio P1 scrive un messaggio M in un file quindi esegue un ciclo indeterminato nel quale genera casualmente una sequenza di numeri interi compresi tra 0 e 1023. Quando il numero generato assume il valore 512 P1 termina il lavoro di generazione dei numeri e invia un segnale a P2. P2, che nel frattempo non svolgeva alcun lavoro (stato di bloccato), ricevuto il segnale da P1 legge il messaggio M contenuto nel file salvato da P1 e lo visualizza sullo schermo. (5 punti)

Reti di Calcolatori

5. Un host A deve inviare un messaggio (dati più campi di controllo) di $12 \cdot 10^6$ bit ad un host B. Tra i due host ci sono cinque commutatori di pacchetto e sei link. Tutti i link sono in fibra ottica ($v_{prop}=3 \cdot 10^8$ m/sec) e hanno una larghezza di banda di 10 Mbit/sec. I primi 3 link (più vicini ad A) hanno una lunghezza di 30 Km ciascuno, i restanti 3 una lunghezza di 60 Km ciascuno. Assumendo che la rete non sia congestionata e trascurando il ritardo di elaborazione nei commutatori, calcolate il tempo necessario per trasferire il messaggio utilizzando la commutazione di pacchetto, nel caso in cui il messaggio sia suddiviso in pacchetti con dimensione di $12 \cdot 10^3$ bit. (4 punti)

6. In un host A, un'applicazione che utilizza TCP, invia messaggi di dimensione variabile ad un host B. I due host sono connessi a due differenti LAN 100baseT le quali sono collegate allo stesso router R. Sapendo che Ethernet ha MTU di 1500 byte, calcolate la massima dimensione della variabile MSS (Maximum Segment Size) del TCP in modo che l'applicazione possa trasmettere dati senza che si verifichi la frammentazione IP. (3 punti)
7. Relativamente al protocollo di instradamento RIP, rispondete alle seguenti domande:
 A) A quale classe di protocolli di instradamento appartiene?
 B) Quale protocollo dello strato di trasporto utilizza per inviare gli annunci RIP?
 C) Quanto vale il costo di un link?
 D) Considerate due router adiacenti A e B che utilizzano RIP. All'istante t_0 , la tabella di instradamento del router B è la seguente:

Rete di destinazione	Router successivo	Numero di hop
X	A	2
Y	-	1
W	A	2
Z	D	8

All'istante t_1 il router B riceve dal router A il seguente avviso:

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

Scrivete la tabella di instradamento nel router B dopo la ricezione dell'avviso dal router A. (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 IP pubblici 200.20.2.0/27 (formato CIDR). Le LAN devono essere strutturate in modo tale che a ETH1 siano connessi host con adattatori a 1Gb/s, a ETH2 host con adattatori a 100Mb/s, a ETH3 host con adattatori a 100Mb/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. A) Disegnate uno schema della rete descritta, indicando i dispositivi di interconnessione e i tipi di mezzi trasmissivi utilizzati. B) Indicate l'indirizzo IP, la netmask e l'indirizzo di broadcast per ciascuna sottorete. C) assegnate gli indirizzi IP alle interfacce del router (lato LAN), ai dispositivi NAT e a tutti gli host della rete. D) Scrivete le righe della tabella di instradamento del router, relativamente alle LAN di cui sopra. (NOTA: considerate di poter utilizzare HUB e/o SWITCH a 4, 8, 12, 24, 48 porte). (4 punti)