

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 3 - 10.09.2018 - A.A. 2017/2018

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

Sistemi Operativi

1. In un sistema monoprocesso che utilizza scheduling a priorità fissa, due coppie di processi (P1, C1) e (P2, C2) cooperano, per lunghi tempi, secondo il modello produttore-consumatore. P1 coopera con C1 e P2 coopera con C2. All'istante t_0 , lo scheduler effettua un cambio di contesto. In quel momento nella coda di pronto sono presenti i quattro processi P1, C1, P2 e C2 con valori di priorità pari a 1, 3, 2, 2, rispettivamente. Il valore 1 indica la priorità più alta. Per tale scenario, descrivete il comportamento dei processi, determinando se per qualche processo possa verificarsi una situazione di stallo e/o attesa indefinita. (3 punti)
2. In un sistema 4 processi, P1...P4, condividono 4 risorse, R1...R4, ciascuna di tipo diverso. In un dato istante la situazione è la seguente: P1 alloca R1 e richiede R2, P2 alloca R2 e richiede R3, P3 alloca R3 e R4 e P4 richiede R4 e R1. Determinate, utilizzando il grafo di allocazione delle risorse e motivando la risposta, se il sistema si trova in stallo e, in caso affermativo, quali sono i processi e le risorse coinvolti. Nel caso in cui in sistema non si trovasse in stallo, indicate una possibile sequenza temporale con la quale i processi terminano. (3 punti)
3. Un sistema operativo utilizza la tecnica della paginazione con le seguenti caratteristiche: indirizzi virtuali a 32 bit, 20 bit per l'indice di pagina e 12 bit per l'offset; dimensione dell'elemento della tabella delle pagine di 4 byte. In tale sistema, i primi sei elementi della *tabella delle pagine* di un processo P avente spazio virtuale di 600 KB, hanno, per quanto riguarda il campo *indice della pagina fisica* i seguenti valori: $tabPag[0]=4$, $tabPag[1]=5$, $tabPag[2]=1$, $tabPag[3]=3$, $tabPag[4]=2$, $tabPag[5]=10$. Calcolate, motivando la risposta: A) l'indirizzo fisico y corrispondente all'indirizzo virtuale $x=7012$ (decimale) generato dal processo P in un determinato istante; B) il numero di elementi e la dimensione della *tabella delle pagine* del suddetto processo P. (4)
4. Realizzate un programma multi-thread in C, completo di commento, che svolga quanto segue:
Il thread main crea una matrice di numeri interi di dimensione $N \times M$ assegnando a ciascun elemento della matrice un valore casuale compreso tra 1 e 100. Dopo aver creato la matrice, il thread main crea 2 thread *produttori* il primo dei quali ha il compito di eseguire la somma delle righe dispari della matrice e il secondo la somma delle righe pari. La somma di tutte le righe della matrice deve essere memorizzata in una variabile TOT che il thread main visualizzerà sullo schermo prima che l'applicazione termini. (5 punti)

Reti di Calcolatori

5. Supponete che un client HTTP (browser) richieda una pagina web composta da un file di base html e da 10 immagini JPEG. A) Scrivere un possibile URL nel caso in cui la pagina si trovi memorizzata sul server www.cs.uniroma2.it in una cartella di nome *images* B) Quante connessioni TCP vengono effettuate tra client e server nel caso in cui la connessione sia non persistente e nel caso in cui sia persistente? C) Nel caso di connessione persistente in che modo il server chiude la connessione? D) Quali differenze ci sono tra connessione persistente senza parallelismo e persistente con parallelismo? E) Quanti RTT richiedono (per la pagina suddetta) rispettivamente: 1) la connessione non persistente, 2) persistente senza parallelismo e 3) persistente con parallelismo? (3 punti)
6. Supponete che un host mittente A stia inviando dati a un host B su una connessione TCP e che la finestra di congestione di TCP Reno nello host A sia di 18 KB nel momento in cui si verifica un evento di perdita dovuto da un ACK duplicato 3 volte. Assumendo che MSS (*Maximum Segment Size*) sia di 1 KB, motivando la risposta, quale valore assumerà la finestra di congestione se le successive 4 trasmissioni avvengono con successo? (4 punti)
7. Considerando il protocollo BGP nell'instradamento tra sistemi autonomi, rispondete alle seguenti domande: A) quale protocollo usano i router BGP per scambiarsi messaggi (sessione BGP)? B) Che tipo di informazioni si scambiano i pari BGP? C) Come è identificato un sistema autonomo in BGP? D) Come è definita una *rete stub*?

E) Quali sono le principali operazioni su cui si basa il funzionamento del BGP? (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 200.4.8.0/26 (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 1Gb/s, a ETH3 host con adattatori a 100Mb/s e una rete wi-fi con throughput trasmissivo totale di circa 400 Mbps che utilizzi la 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) 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)