

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 2 - 12.07.2019 - A.A. 2018/2019

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

Sistemi Operativi

1. In un sistema 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 attesa indefinita. (3 punti)
2. In un sistema 4 processi, $P1 \dots P4$, condividono 4 risorse, $R1 \dots R4$, 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 $R4$. 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 con memoria virtuale ha le seguenti caratteristiche: indirizzi virtuali e fisici a 32 bit, pagine di 4 KB, descrittori di pagina di 8 byte. Determinate:
A) il numero di pagine di cui sono costituiti rispettivamente lo spazio di indirizzamento virtuale e quello fisico; B) il numero di bit necessario per l'indice di pagina; C) il numero di righe e la dimensione in byte che occupa la tabella delle pagine di un processo con spazio virtuale di 1 MB; D) il numero di righe della tabella delle pagine fisiche. (4 punti)
4. Realizzate un programma multi-thread in C che svolga quanto segue: il thread main crea due thread worker T1 e T2. Entrambi i thread worker eseguono un ciclo indeterminato durante il quale, ad ogni iterazione, generano un numero intero casuale compreso tra 1 e 100 che comunicano al thread main. Il thread main, per ogni coppia di numeri che riceve dai worker ne confronta il valore e nel caso in cui sia maggiore il numero estratto da T1 incrementa di 1 la variabile S1, nel caso in cui invece sia maggiore il numero estratto da T2 incrementa di 1 la variabile S2; se i numeri estratti dai due thread T1 e T2 sono uguali non modifica le variabili S1 e S2. Quando il thread main verifica che il valore di S1 o di S2 ha superato il valore 41, visualizza sullo schermo il valore delle due variabili e il programma termina. La sequenza temporale delle operazioni eseguite dai thread deve essere: 1) T1 estrae un numero e lo comunica al thread main; 2) T2 estrae un numero e lo comunica al thread main; 3) il thread main esegue le operazioni sopra descritte; e così via. (5 punti)

Reti di Calcolatori

5. Un host A invia uno stream di 50 Mb a un host B su un percorso avente 9 commutatori e 10 link. Tutti i link del percorso hanno una larghezza di banda di 10 Mbit/s e un ritardo di propagazione di 100 μ sec. A) Trascurando i ritardi di elaborazione e di coda nei commutatori, calcolate il tempo che richiede la spedizione dello stream dalla sorgente alla destinazione nel caso in cui la rete sia a commutazione di pacchetto a datagram con servizio senza connessione, con pacchetti di dimensione 10Kb; B) Calcolate il tempo necessario per spedire lo stream dalla sorgente alla destinazione nel caso in cui la rete sia a commutazione di circuito avente un tempo di set-up di 10 ms. (3 punti)
6. 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 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? (4 punti)

7. 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 64 KB nel momento in cui si verifica un evento di perdita dovuto a tre ACK duplicati. Assumendo che MSS (*Maximum Segment Size*) sia di 1 KB, motivando la risposta, quale valore assumerà la finestra di congestione se le successive 5 trasmissioni avvengono con successo? (4 punti)
8. In un'azienda privata deve essere installata una rete intranet costituita da quattro LAN Ethernet indicate con i nomi ETH1...ETH4. L'azienda dispone di un blocco di indirizzi 200.60.30.64/25 (formato CIDR). Le LAN devono essere a tecnologia 1000BaseT (1Gb/s) e strutturate in modo tale che tutte abbiano uno stesso numero di indirizzi IP statici. Inoltre, alla LAN ETH4 deve essere collegata una rete wi-fi con throughput trasmissivo totale di circa 600 Mbps che utilizzi la tecnologia NAT. 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)