

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 4 - 26.09.2017 - 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. In un sistema hard real-time, due processi P1 e P2 periodici hanno i seguenti parametri temporali (tempo di esecuzione E, periodo T): P1 (E1=3, T1=6); P2 (E2=4, T2=10). A) Calcolate il fattore di utilizzazione della CPU dell'insieme dei due processi e la percentuale di tempo durante il quale la CPU resta inutilizzata; B) Disegnate il diagramma temporale utilizzando il criterio di assegnazione delle priorità Rate Monotonic (RM) e verificare che i processi sono schedulabili. (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. 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. Relativamente al problema del rimpiazzamento delle pagine, in un sistema, in un determinato istante i primi 8 bit d'uso (U) e di modifica (M) della tabella delle pagine fisiche hanno i seguenti valori: P0:U=1,M=0; P1:U=0,M=1; P2:U=1,M=1; P3:U=1,M=0; P4:U=0,M=1; P5:U=0,M=0; P6:U=1,M=1; P7:U=0,M=1. Al prossimo page-fault il valore della prossima pagina da esaminare per il rimpiazzamento è quella con indice 1 (P1). Indicate quale sarà la pagina da rimpiazzare e scrivete i nuovi valori che assumeranno i primi 8 elementi dei bit d'uso e di modifica della tabella delle pagine fisiche nel caso in cui il sistema utilizza per il rimpiazzamento delle pagine l'algoritmo *second chance* (algoritmo dell'orologio). (4 punti)
4. Realizzate un programma multi-thread in C, completo di commento, che svolga quanto segue:
Il thread main crea due thread figli T1 e T2. Entrambi i thread figli eseguono un ciclo indeterminato durante il quale, ad ogni iterazione, ogni secondo, generano un numero intero casuale compreso tra 0 e 9 che comunicano al padre. Il thread padre, per ogni coppia di numeri che riceve dai thread figli 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 esegue alcuna operazione. Quando il thread padre 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 padre; 2) T2 estrae un numero e lo comunica al thread padre; 3) il thread padre esegue le operazioni sopra descritte; e così via. (5 punti)

Reti di Calcolatori

5. Due computer, un client H e un server S sono connessi ad una stessa LAN con tecnologia 100Base-T. Un browser in esecuzione su H vuole visualizzare una pagina web memorizzata in un server web installato sul server S. Nella pagina web sono presenti sei immagini JPEG, quattro delle quali risiedono nello stesso server della pagina html di base e due in un altro server S2, anch'esso connesso sulla stessa LAN. Elencate i protocolli dello strato di applicazione, trasporto e collegamento che sono utilizzati per consentire la visualizzazione della pagina sul browser, specificando per ciascuno di essi il compito che svolge. (3 punti)
6. Supponete che un host A stia inviando un file di grandi dimensioni ad un host B. Supponete che in A (mittente) le variabili del TCP Reno relative al controllo della congestione assumano i seguenti valori: $MSS=512$ Byte; finestra di congestione $congWin = 4$ KB; la variabile di soglia $threshold = 16$ KB. A) In che fase si trova il mittente in questa situazione? B) A quale valore di $congWin$ il mittente entrerà nella fase di "prevenzione della congestione"? C) Se al valore di $congWin=24$ KB si verifica un evento di perdita dovuto all'evento di "un ACK ripetuto tre volte" a quali valori saranno poste le variabili $congWin$ e $threshold$? (4 punti)

7. Una piccola rete LAN è connessa a Internet tramite un router NAT la cui interfaccia WAN (verso internet) ha indirizzo 151.51.100.6 e quella lato LAN ha indirizzo 192.168.1.1. A) Scrivete indirizzi IP validi per tre host connessi alla LAN. B) Se un browser che gira su uno degli host della LAN, effettua una connessione ad un server web con indirizzo 160.80.12.4 quale sarà la riga aggiunta alla tabella di traduzione NAT nel router? Per tale connessione scrivete i valori dei campi indirizzo sorgente, indirizzo di destinazione, numero porta sorgente e numero porta di destinazione contenuti in un datagram che: 1) parte dal un host della LAN; 2) parte dal router NAT ed è diretto verso il server web; 3) parte dal server web ed è diretto verso il router NAT; 4) parte dal router NAT ed è diretto verso l'host. C) Quale protocollo consente alle applicazioni di aggiungere automaticamente righe nella tabella del router NAT? (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 200.22.33.0/25 (formato CIDR). Le LAN devono essere strutturate in modo tale che a ETH1 e ETH2 siano connessi host con adattatori a 100 Mb/s, a ETH3 host con adattatori a 100Mb/s e una rete wi-fi con throughput trasmissivo totale di circa 400 Mbps con tecnologia NAT e a ETH4 host con adattatori a 1Gb/s. Il numero di indirizzi IP pubblici da assegnare a ETH1 deve essere superiore al numero di indirizzi pubblici da assegnare alle altre LAN. 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)