

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 4 - 21.02.2017 - A.A. 2015/2016

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. Considerate un sistema operativo che adotta uno scheduler della CPU su base prioritaria, a soli 8 livelli di priorità ciascuno dei quali gestito con l'algoritmo Round Robin con prerilascio. I livelli di priorità sono indicati con i numeri interi da 0 a 7, dove 0 indica il livello di priorità massima e 7 il livello di priorità minima. All'istante t_0 , oltre ai processi di sistema, sono presenti 6 processi applicativi, P1...P6, con le seguenti caratteristiche: P1 e P2 hanno priorità 2, P3 priorità 3, P4 e P5 priorità 4 e P6 priorità 6. In questo stesso istante t_0 , lo scheduler assegna la CPU a P5, revocandola a P6, che stava eseguendo operazioni di computazione. Stabilite, motivando la risposta, in quali stati si trovano (o potrebbero trovarsi) i processi P1...P6 all'istante immediatamente successivo a t_0 . (2 punti)
2. In un sistema 4 processi P1...P4 condividono 3 risorse, R1...R3, 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 ha acquisito R1 e ha richiesto R2, P2 ha acquisito R2 e ha richiesto R3, P3 ha acquisito R3, P4 ha richiesto R3 e R1. Determinate, utilizzando il grafo di allocazione delle risorse e motivando la risposta, se il sistema si trova o potrebbe andare in stallo. (3 punti)
3. 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	40
P2	5	25
P3	10	15

- A) Disegnate il diagramma temporale che mostra l'esecuzione dei processi con l'algoritmo di scheduling della CPU SNPF (Shortest Next Process 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)
4. In un sistema alcuni processi richiedono di accedere ai cilindri 13, 39, 22, 46, 6 di un disco. Supponendo che le testine inizialmente siano posizionate in corrispondenza del cilindro 19, scrivete la sequenza di accesso ai cilindri nel caso in cui le richieste pendenti siano effettuate in base agli algoritmi SCAN e SSTF. (3 punti)
 5. Realizzate un programma multi thread in C, completo di commento, che svolga quanto segue: il thread iniziale che esegue il main crea due thread TH1 e TH2. I due thread condividono due variabili intere S1 e S2 sulle quali operano in mutua esclusione. TH1 genera periodicamente, ogni secondo, un numero casuale compreso tra 1 e 50 e lo sottrae a S1 se il numero estratto è dispari, mentre lo sottrae a S2 se il numero estratto è pari. TH2 genera periodicamente, ogni due secondi, un numero casuale compreso tra 1 e 100, lo aggiunge a S1 ed incrementa di 1 il valore di S2. Il programma termina quando TH1 verifica che il valore della somma S1+S2 ha superato il valore 1000. Prima della terminazione del programma il thread main stampa su schermo il valore finale della somma S1+S2. (4 punti)

Reti di Calcolatori

6. In relazione alla pila (stack) protocollare di Internet, rispondete alle seguenti domande: A) Quali sono gli strati di cui è costituita? B) Con quali nomi sono indicate le n-PDU nei vari strati? C) Quali strati protocollari generalmente sono implementati in software e quali in hardware? D) Le PDU di quali strati protocollari elaborano gli host, i router, gli switch e gli hub? E) In quali strati è implementato il servizio di trasferimento affidabile? F) Elencate i protocolli studiati indicando per ciascuno di essi a quale strato appartiene. (3 punti)

7. 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 possibili soluzioni per diminuire il ritardo di risposta medio per soddisfare le richieste ftp e http da parte degli utenti. (3 punti)
8. Un'applicazione client/server utilizza il protocollo UDP. In un determinato istante il client con indirizzo IP 160.80.10.20 e numero di porta locale 2000 invia un segmento UDP contenente come payload (dati dell'applicazione) la parola "CIAO" al server. Il server ha indirizzo 160.80.11.100 e ascolta le richieste alla porta numero 2017. A) Scrivete il formato del segmento UDP specificando in particolare il valore dei campi (in formato alfanumerico) contenuti nel segmento inviato dal suddetto client. B) L'UDP fornisce alle applicazioni un trasferimento di dati affidabile o non affidabile? C) L'UDP frammenta il messaggio dell'applicazione nel caso questo sia molto grande? D) In quali protocolli studiati è usato l'UDP? (3 punti)
9. Due host A e B sono connessi su una stessa LAN ethernet. Un'applicazione che gira su A instaura una connessione TCP con un'applicazione sull'host B per inviare un messaggio di 5300 byte. Il TCP ha un MSS di 512 byte e non utilizza il campo opzioni. Ethernet ha l'MTU di 1500 byte e l'intestazione di 26 byte. (A) Calcolate il numero di frame che l'host A invierà all'host B. (B) Calcolate l'overhead introdotto dalle intestazioni dei protocolli (TCP, IP ed Ethernet) in rapporto con la dimensione del messaggio. (C) Nel caso che qualche frame inviato dall'host A all'host B si perda, tutti i dati inviati dall'applicazione in A arriveranno all'applicazione in B? (3 punti)
10. 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 200.2.1.0/27 (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 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. E) Con tali specifiche, quanti indirizzi IP pubblici è possibile assegnare agli host? F) Infine, assegnate i numeri IP pubblici agli access point NAT. (NOTA: considerate di poter utilizzare HUB e/o SWITCH a 4, 8, 12, 24, 48 porte). (3 punti)