

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA  
**Sistemi Operativi e Reti**  
Appello 1 - 14.06.2019 - A.A. 2018/2019

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

**Sistemi Operativi**

1. Considerate un sistema operativo che adotta uno scheduler della CPU su base prioritaria, con 32 livelli di priorità ciascuno dei quali gestito con l'algoritmo Round Robin con preilascio. I livelli di priorità sono indicati con numeri interi compresi da 0 a 31, dove 0 indica il livello di priorità massima e 31 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 1, P3 priorità 2, P4 e P5 priorità 3 e P6 priorità 5. 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  $t_0$ . (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. 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 ciascuna frame, l'istante in cui la pagina logica in essa 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 della frame. Indicate, motivando la risposta, quale frame sarà rimpiazzata al prossimo page-fault utilizzando l'algoritmo di rimpiazzamento: A) second-chance (orologio); B) LRU. (4 punti)

Frame	Istante caricamento	Istante ultimo riferimento	Bit di uso U
0	260	385	0
1	345	355	1
2	270	375	1
3	255	393	0
4	300	390	1

4. Realizzate un programma multi thread in C che simuli il comportamento di clienti che si recano ad un'agenzia bancaria per svolgere commissioni, in base alle seguenti specifiche:
  - i clienti arrivano all'agenzia in istanti di tempo casuale;
  - nell'agenzia possono essere presenti al massimo 30 clienti allo stesso tempo;
  - un cliente deve attendere fuori se nell'agenzia sono già presenti il massimo numero di clienti;
  - quando entra nell'agenzia, un cliente impiega un tempo random, compreso tra  $T_{MIN}$  e  $T_{MAX}$ , per eseguire le proprie commissioni.L'applicazione, durante l'esecuzione, deve visualizzare i seguenti messaggi, in accordo con gli stati in cui si può trovare il cliente:
  - cliente  $j$  arriva all'agenzia
  - cliente  $j$  attende sulla porta
  - cliente  $j$  entra nell'agenzia e svolge le commissioni per un tempo  $T$  random
  - cliente  $j$  esce dall'agenzia(5 punti)

**Reti di Calcolatori**

5. In una rete a commutazione di pacchetto tre host H1, H2 e H3 sono connessi ad un router R mediante tre link L1, L2 e L3, rispettivamente. I tre link hanno rispettivamente una larghezza di banda  $B1=1$  Mbit/s,  $B2=10$  Mbit/s e

B3=1 Mbit/s. All'istante  $t=0$ , l'host H1 invia ad H3 due pacchetti di 4000 bit ciascuno, mentre H2 all'istante  $t=2$  ms invia ad H3 un solo pacchetto di 5000 bit. Trascurando i ritardi di propagazione e di elaborazione e supponendo la rete non trafficata: A) Calcolate il tempo necessario per trasferire i due pacchetti da H1 ad H3; B) calcolate il tempo necessario a trasferire il pacchetto da H2 ad H3; C) determinate se qualche pacchetto subirà un ritardo di coda e nel caso affermativo calcolarne il valore. (4 punti)

6. Una rete LAN è connessa a Internet tramite un dispositivo con tecnologia NAT la cui interfaccia WAN (verso internet) ha indirizzo 151.31.160.20 e quella lato LAN ha indirizzo 192.168.1.1 e netmask 255.255.255.0. A) Scrivete indirizzi IP validi per tre host connessi alla LAN. B) Scrivete una possibile riga valida che sarebbe aggiunta nella tabella NAT nel caso in cui un browser che gira su uno degli host della LAN, effettuasse una connessione ad un server web con indirizzo 160.80.12.30. Per tale connessione scrivete i valori dei campi indirizzo sorgente, indirizzo di destinazione, numero porta sorgente e numero porta di destinazione contenuti in un pacchetto 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) Per questo scenario, indicate il protocollo la cui intestazione contiene i numeri di porta; D) Quale protocollo consente alle applicazioni di aggiungere automaticamente una riga nella tabella del router NAT? (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 32 KB nel momento in cui si verifica un evento di perdita dovuto al timeout. Assumendo che MSS (*Maximum Segment Size*) sia di 1 KB, motivando la risposta, quale valore assumerà la finestra di congestione se le successive 6 trasmissioni avvengono con successo? (3 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 200.70.30.128/25 (formato CIDR). Le LAN devono essere a tecnologia 1000BaseT (1Gb/s) e strutturate in modo tale che a ETH1 siano connessi un massimo di 56 host, alla LAN ETH2 siano connessi host e sia collegata una rete wi-fi con throughput trasmissivo totale di circa 600 Mbps che utilizzi la tecnologia NAT; a ETH3 siano connessi host e 4 print server (ciascuno dei quali richiede un IP statico). 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)