

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA  
**Sistemi Operativi e Reti**  
Appello 1 - 21/06/2023 - A.A. 2022/2023

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

**Sistemi Operativi**

1. In un sistema 6 processi, P1...P6, condividono 5 risorse, R1...R5, ciascuna di tipo diverso. In un dato istante la situazione è la seguente: P1 alloca R1 e richiede R2; P2 richiede R3; P3 alloca R2; P4 alloca R4 e richiede R2 e R3; P5 alloca R3 e richiede R5; P6 alloca R5 e 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 o che potrebbero essere coinvolti. (4 punti)
  
2. In un dispositivo con memoria RAM di 4GB è installato un sistema operativo che utilizza la tecnica della paginazione con indirizzi virtuali a 32 bit, 20 bit per l'indice di pagina e 12 bit per l'offset. I primi sei elementi della *tabella delle pagine* di un processo P avente spazio virtuale di 2 MB, hanno, per quanto riguarda il campo *indice della pagina fisica* i seguenti valori:  $tabPag[0]=3$ ,  $tabPag[1]=2$ ,  $tabPag[2]=1$ ,  $tabPag[3]=4$ ,  $tabPag[4]=5$ ,  $tabPag[5]=10$ . Calcolate, motivando la risposta: A) l'indirizzo fisico  $I_f$  corrispondente all'indirizzo virtuale  $I_v=6012$  (decimale) generato dal processo P in un determinato istante; B) il numero di elementi della *tabella delle pagine* del suddetto processo P; C) il numero di righe della tabella delle pagine fisiche. (5 punti)
  
3. Realizzate un programma multi thread in C che simuli il comportamento di ciclisti in una stazione di bike sharing (biciclette condivise), in base alle seguenti specifiche:
  - i ciclisti arrivano alla stazione in istanti di tempo casuale;
  - nella stazione possono essere presenti al massimo 50 biciclette allo stesso tempo;
  - un ciclista deve attendere se nella stazione non ci sono biciclette;
  - quando è disponibile una bici un ciclista la preleva e la usa per un tempo random;
  - dopo aver usato la bicicletta il ciclista la riporta alla stazione;L'applicazione, durante l'esecuzione, deve visualizzare i seguenti messaggi, in accordo con gli stati in cui si può trovare un ciclista:
  - ciclista j arriva alla stazione;
  - ciclista j preleva una bici;
  - ciclista j usa la bici per un tempo T;
  - ciclista j riconsegna la bici;
  - ciclista j attende una bici. (6 punti)

**Reti di Calcolatori**

4. 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  $B_1=1$  Mbit/s,  $B_2=10$  Mbit/s e  $B_3=1$  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. (5 punti)
  
5. 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 16 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 7 trasmissioni avvengono con successo? (5 punti)
  
6. In un'azienda privata deve essere installata una rete intranet costituita da tre LAN Ethernet 1Gb/s, indicate con i nomi ETH1...ETH3. L'azienda dispone di un blocco di indirizzi 200.20.30.64/25 (formato CIDR). Le LAN devono essere strutturate in modo tale che a ETH1 sia assegnata la netmask 255.255.255.192. 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), agli switch 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 sono disponibili per le interfacce di tutti i dispositivi? (NOTA: considerate di poter utilizzare HUB e/o SWITCH a 4, 8, 12, 24, 48, 96 porte). (5 punti)