

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA  
**Sistemi Operativi e Reti**  
Appello 1 - 14/06/2022 - A.A. 2021/2022

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 prerilascio. 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. All'istante  $t_1$ , lo scheduler assegna la CPU a P4, 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  $t_1$ . (4 punti)
2. 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. (5 punti)
3. Realizzate un programma multi thread in C che simuli il comportamento di automobili che entrano in un parcheggio, in base alle seguenti specifiche:
  - le auto arrivano al parcheggio in istanti di tempo random;
  - le auto possono accedere al parcheggio da due ingressi: ingresso SUD e ingresso NORD;
  - nel parcheggio possono essere presenti al massimo 100 auto allo stesso tempo;
  - un'auto deve attendere in coda (SUD o NORD) se il parcheggio è pieno;
  - quando entra nel parcheggio un'auto si ferma per un tempo random;
  - le auto possono uscire dal parcheggio da una sola uscita;L'applicazione, durante l'esecuzione, deve visualizzare i seguenti messaggi, in accordo con gli stati in cui si può trovare un'auto:
  - auto j arriva al parcheggio da SUD (NORD);
  - auto j entra nel parcheggio da SUD (NORD);
  - auto j esce dal parcheggio;
  - sono presenti k auto nel parcheggio;
  - auto j è in coda SUD (NORD); (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 indicate con i nomi ETH1...ETH3. L'azienda dispone di un blocco di indirizzi 200.80.20.128/25 (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 (802.11n a 2.4 GHz) con throughput trasmissivo totale massimo 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). (5 punti)