

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 6 – 8/02/2022 - A.A. 2020/2021

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

Sistemi Operativi

1. Disegnate il diagramma (a 5 stati) degli stati di un processo e descrivete gli eventi che provocano le transizioni di stato. (4 punti)
2. Con riferimento ai processi P1, P2 e P3 aventi istanti di arrivo e durate di CPU burst specificate nella seguente tabella:

Processo	Istante di arrivo	Durata CPU burst
P1	0	60
P2	10	30
P3	15	15

A) disegnate il diagramma temporale che mostra l'esecuzione dei processi in base all'algoritmo di scheduling della CPU SRTF (Shortest Remaining Time First);

B) per tale algoritmo di scheduling calcolate il tempo medio di completamento (turnaround time) e il tempo medio di attesa dei tre processi. (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)
4. Un host A deve inviare un messaggio (dati più campi di controllo) di $12 \cdot 10^6$ bit ad un host B. Tra i due host ci sono cinque commutatori di pacchetto e sei link. Tutti i link sono in fibra ottica ($v_{prop}=3 \cdot 10^8$ m/sec) e hanno una larghezza di banda di 10 Mbit/sec. I primi 3 link (più vicini ad A) hanno una lunghezza di 30 Km ciascuno, i restanti 3 una lunghezza di 60 Km ciascuno. Assumendo che la rete non sia congestionata e trascurando il ritardo di elaborazione nei commutatori, calcolate il tempo necessario per trasferire il messaggio utilizzando la commutazione di pacchetto, nel caso in cui il messaggio sia suddiviso in pacchetti con dimensione di $12 \cdot 10^3$ bit. (5 punti)
5. In un host A, un'applicazione che utilizza TCP, invia messaggi di dimensione variabile ad un host B. I due host sono connessi a due differenti LAN 1000base-T le quali sono collegate allo stesso router R. Sapendo che Ethernet ha MTU di 1500 byte, calcolate la massima dimensione della variabile MSS (Maximum Segment Size) del TCP in modo che l'applicazione possa trasmettere dati senza che si verifichi la frammentazione IP. (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 200.10.2.128/26 (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 e a ETH3 host con adattatori a 1Gb/s e una rete wi-fi con 3 AP NAT 802.11ac. 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), ai dispositivi NAT, 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, calcolate il numero di indirizzi IP pubblici che sono disponibili per tutti i dispositivi. F) Calcolate il throughput trasmissivo totale massimo della rete wi-fi. (NOTA: considerate di poter utilizzare HUB e/o SWITCH a 4, 8, 12, 24, 48 porte). (5 punti)