

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 4 - 16.09.2019 - A.A. 2018/2019

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

Sistemi Operativi

1. Con riferimento ai processi P1...P3 con istanti di arrivo e durate come specificato nella seguente tabella:

Processo	Istante di arrivo (ms)	Durata cpu burst (ms)
P1	0	20
P2	5	10
P3	10	5

- A) disegnate il diagramma temporale che mostra l'esecuzione dei processi con l'algoritmo di scheduling della CPU Round Robin (RR) con quanto di tempo $q=10$ ms;
- B) per tale algoritmo di scheduling calcolate il tempo medio di attesa e il tempo medio di completamento dei tre processi. (3 punti)
2. Scrivete in pseudo-codice, utilizzando semafori, una soluzione al seguente problema di comunicazione tra thread (problema del *produttore-consumatore*): un thread *Produttore* legge continuamente byte dalla rete e li memorizza in un buffer di dimensione 1024 byte. Un thread *Consumatore* legge i byte che il *Produttore* ha posto nel buffer e li memorizza in un file. Supponete che per svolgere i propri compiti i due thread utilizzino funzioni già sviluppate e disponibili in una libreria. In particolare, assumete che il thread *Produttore* utilizzi la funzione *byte readByteFromNet()* e il *Consumatore* la funzione *void saveByteToFile(byte b)*. (3 punti)
3. In un dispositivo con 2 GB di RAM è installato un sistema operativo che utilizza la tecnica della paginazione a richiesta con indirizzi virtuali a 32 bit: 20 bit per l'indice di pagina e 12 bit per l'offset. All'istante t_0 il SO ha allocato a un processo P avente spazio virtuale di 1 MB, 100 pagine fisiche. Inoltre, i primi sei elementi della *tabella delle pagine* del processo P, hanno, per quanto riguarda il campo *indice della pagina fisica* i seguenti valori: $tabPag[0]=4$, $tabPag[1]=1$, $tabPag[2]=2$, $tabPag[3]=8$, $tabPag[4]=5$, $tabPag[5]=6$. Calcolate, motivando la risposta: A) l'indirizzo fisico y corrispondente all'indirizzo virtuale $x=8000$ (decimale) generato dal processo P in un determinato istante; B) La quantità di memoria principale assegnata al suddetto processo P all'istante t_0 ; C) il numero di righe della tabella delle pagine di P; D) il numero di righe della tabella delle pagine fisiche. (4 punti)
4. Realizzate un programma multi thread in C che simuli il comportamento di ciclisti in una stazione di bike sharing (bici condivise), in base alle seguenti specifiche:
- i ciclisti arrivano alla stazione in istanti di tempo casuale;
 - nella stazione possono essere presenti al massimo 60 bici 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 bici 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; (5 punti)

Reti di Calcolatori

5. 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. (3 punti)

6. 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 100baseT 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. (4 punti)
7. Due host, H1 e H2, rispettivamente con indirizzi IP IP1 ed IP2 ed indirizzi MAC MAC1 e MAC2 sono connessi ad una LAN ethernet indicata con ETH1. L'host H3 con indirizzo IP IP3 ed indirizzo MAC MAC3 è connesso ad una LAN ethernet indicata con ETH2. Le due LAN sono connesse a due interfacce di uno stesso router R. L'interfaccia del router connessa ad ETH1 ha indirizzo IP IP1_R ed indirizzo MAC MAC1_R mentre l'interfaccia connessa ad ETH2 ha indirizzo IP IP2_R ed indirizzo MAC MAC2_R. Supponete che all'istante t_0 la tabella ARP di H1 sia vuota. (A) All'istante t_0 H1 vuole comunicare con H2. Quale sarà il contenuto dei campi del messaggio di richiesta ARP inviato da H1? Quale nodo risponderà e quale sarà il contenuto dei campi del messaggio di risposta ARP? (B) Successivamente all'istante t_1 H1 vuole comunicare con H3. Per questo caso quali nodi useranno il protocollo ARP? (C) Scrivete il contenuto della tabella ARP in H1 al termine della comunicazione dei punti 1 e 2. (4 punti)
8. In un'azienda privata deve essere installata una rete intranet costituita da tre LAN Gigabit Ethernet(1000baseT) indicate con i nomi ETH1...ETH3. L'azienda dispone di un blocco di indirizzi 200.40.10.32/25 (formato CIDR). Le LAN devono essere strutturate in modo tale che a ETH1 siano connessi un numero maggiore di host rispetto ad ETH2 e a ETH3. Inoltre, alla LAN ETH3 deve essere connessa una rete wi-fi con throughput trasmissivo totale di circa 600 Mbps che utilizzi la tecnologia NAT. 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)