

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 1 - 13.06.2017 - A.A. 2016/2017

| | | | |
|-----------------|--------------|---|---------------|
| Cognome: | Nome: | <input type="checkbox"/> Sistemi operativi e reti (12 CFU) <input type="checkbox"/> Sistemi operativi con lab. (6 CFU) <input type="checkbox"/> Reti di calcolatori (6 CFU) | Firma: |
|-----------------|--------------|---|---------------|

Sistemi Operativi

1. 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. (3 punti)

2. Scrivete in pseudo-codice, utilizzando semafori e le primitive wait e signal, 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)*. (4 punti)
3. Relativamente all'organizzazione fisica del file system: A) descrivete sinteticamente la tecnica di allocazione ad indice. B) Considerate un semplice file system che adotti la tecnica di allocazione ad indice a un solo livello, nel quale la dimensione del blocco è di 8 KB e ogni blocco è indirizzato da 32 bit. Calcolate la dimensione massima di un file. (3 punti)
4. Realizzate un programma multi-processo in C, completo di commento, che svolge quanto segue:
Il processo padre P crea una matrice di numeri interi di dimensione NxM assegnando a ciascun elemento della matrice un valore casuale compreso tra 0 e 1024. Dopo aver creato la matrice, il processo padre crea 2 processi figli P1 e P2. P1 ha il compito di eseguire la somma di tutte le righe pari della matrice (considerate 0 pari) mentre P2 ha il compito di eseguire la somma di tutte le righe dispari. Ciascun processo figlio comunica la somma che ha calcolato al processo padre e quindi passa nello stato di bloccato. Il processo padre, ottenute le somme dai processi figli, ne calcola il prodotto e verifica se questo abbia superato il valore di una variabile SOGLIA. Se il valore del prodotto è inferiore al valore di SOGLIA, il processo padre riattiva i figli inviando ad essi un segnale. I figli, così riattivati, ripetono le operazioni precedentemente descritte. IL programma termina nel caso in cui il prodotto calcolato dal padre superi il valore di SOGLIA. (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 ($v_{\text{prop}} = 3 \cdot 10^8$ 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. (4 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. 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. (3 punti)
7. Il contenuto di informazione di un pacchetto è dato dalla sequenza di 16 bit 1010 1011 1010 1101. A) Nel caso che si utilizzi uno schema di parità pari a due dimensioni, calcolate il valore e la lunghezza (in bit) del campo EDC (Error Detection and Correction) . Quanti errori è in grado di rilevare e quanti errori è in grado di correggere tale schema? B) Quale tecniche di rilevazione dell'errore sono usate nelle reti di calcolatori? In quali protocolli sono implementate? (4 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 200.10.2.128/26 (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 100Mb/s e a ETH3 host con adattatori a 100Mb/s e una rete wi-fi con throughput trasmissivo totale di circa 400 Mbps con tecnologia NAT. 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, quanti indirizzi IP pubblici sono disponibili per tutti i dispositivi? (NOTA: considerate di poter utilizzare HUB e/o SWITCH a 4, 8, 12, 24, 48 porte). (4 punti)