

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 3 - 11.09.2017 - 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. Considerate un sistema operativo che adotta uno scheduler della CPU su base prioritaria, a soli 8 livelli di priorità ciascuno dei quali gestito con l'algoritmo Round Robin con preilascio. I livelli di priorità sono indicati con i numeri interi da 0 a 7, dove 0 indica il livello di priorità massima e 7 il livello di priorità minima. All'istante t_0 , oltre ai processi di sistema, sono presenti 6 processi applicativi, $P1 \dots P6$, con le seguenti caratteristiche: $P1$ e $P2$ hanno priorità 1, $P3$ priorità 3, $P4$ e $P5$ priorità 5 e $P6$ priorità 6. Negli istanti successivi a t_0 , il processo $P6$ esegue un'operazione di I/O, poi all'istante t_1 lo scheduler a breve termine assegna la CPU a $P5$. Stabilite, motivando la risposta, in quali stati si trovano (o potrebbero trovarsi) i processi $P1 \dots P6$ all'istante immediatamente successivo a t_1 . (3 punti)
2. Due thread $T1$ e $T2$ condividono due risorse $R1$ e $R2$. Scrivete in pseudo codice una soluzione che consenta l'utilizzo delle risorse in mutua esclusione da parte dei due thread in modo che non si verifichi una situazione di stallo e non si generi attesa attiva. (3 punti)
3. Relativamente ad un sistema con paginazione, considerate la seguente tabella che riporta informazioni riguardo 5 frame di memoria fisica. Nella tabella sono riportati, per ciascun frame, l'istante in cui la pagina logica in essa contenuta è stata caricata, l'istante in cui è stato fatto l'ultimo riferimento alla corrispondente pagina logica e il valore attuale del bit d'uso del frame. Indicate, motivando la risposta, quale frame sarà rimpiazzato al prossimo page-fault utilizzando l'algoritmo di rimpiazzamento: A) second-chance (orologio); B) LRU. (4 punti)

Frame	Istante caricamento	Istante ultimo riferimento	Bit di uso U
0	260	385	0
1	345	355	1
2	270	375	1
3	255	393	0
4	300	390	1

4. Realizzate un programma di sincronizzazione tra processi in C, completo di commento, che svolga quanto segue: un processo P genera due processi figli $P1$ e $P2$. Il figlio $P1$ legge continuamente, ogni secondo, dati da un sensore mediante la function `int readSensor (int SensorId)`, definita nella libreria `realTime.h`. Quando il dato letto dal sensore `SensorId` assume un valore superiore a un determinato valore di *soglia* (ad esempio 1000), $P1$ invia un segnale al processo $P2$ il quale, ricevuto il segnale, eseguirà la function `int setDevice (int DeviceId)`, anch'essa definita nella libreria `realTime.h`. Se il valore restituito dalla function `setDevice` è maggiore di 0, allora $P2$ invia un segnale a $P1$ che dovrà sospendere il lavoro di lettura dal sensore per 20 secondi. (5 punti)

Reti di Calcolatori

5. Un'applicazione client/server utilizza il protocollo UDP. In un determinato istante il client, con indirizzo IP 160.80.10.20 e numero di porta locale 1000, invia un segmento UDP contenente come payload (dati dell'applicazione) la parola "CIAO" al server. Il server ha indirizzo 151.20.11.4 e ascolta le richieste alla porta numero 2017. A) Scrivete il formato del segmento UDP specificando in particolare il valore dei campi (in formato alfanumerico) contenuti nel segmento inviato dal suddetto client. B) L'UDP fornisce alle applicazioni un trasferimento di dati affidabile o non affidabile? C) L'UDP frammenta il messaggio dell'applicazione nel caso questo sia molto grande? D) Da quali protocolli studiati è usato l'UDP? (3 punti)
6. Una piccola rete LAN è connessa a Internet tramite un router NAT la cui interfaccia WAN (verso internet) ha indirizzo 151.31.156.12 e quella lato LAN ha indirizzo 192.168.1.1. A) Scrivete indirizzi IP validi per tre host connessi alla LAN. B) Se un browser che gira su uno degli host della LAN, effettua una connessione ad un server web con indirizzo 160.80.2.5 quale sarà la riga aggiunta alla tabella di traduzione NAT nel router? Per tale

connessione scrivete i valori dei campi indirizzo sorgente, indirizzo di destinazione, numero porta sorgente e numero porta di destinazione contenuti in un datagram che: 1) parte dal un host della LAN; 2) parte dal router NAT ed è diretto verso il server web; 3) parte dal server web ed è diretto verso il router NAT; 4) parte dal router NAT ed è diretto verso l'host. C) Quale protocollo consente alle applicazioni di aggiungere automaticamente righe nella tabella del router NAT? (4 punti)

7. A) Il contenuto di informazione di un pacchetto è dato dalla sequenza di 16 bit 1010101010101011. Nel caso che si utilizzi uno schema di parità pari a due dimensioni, calcolate il valore del campo EDC (Error Detection and Correction) . Di quanti bit è costituito il campo EDC? Quanti errori è in grado di rilevare e quanti errori è in grado di correggere tale schema? B) Quali tecniche di rilevazione dell'errore sono usate nelle reti di calcolatori? In quali protocolli dello stack protocollare di Internet 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 200.11.33.0/25 (formato CIDR). Le LAN devono essere strutturate in modo tale che a ETH1 siano connessi host con adattatori a 100 Mb/s, a ETH2 host con adattatori a 100Mb/s e una rete wi-fi con throughput trasmissivo totale di circa 400 Mbps con tecnologia NAT, a ETH3 host con adattatori a 1Gb/s. 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)