

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
Sistemi Operativi e Reti
Appello 2 - 3.07.2018 - A.A. 2017/2018

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

Sistemi Operativi

1. A) Disegnate il diagramma a 5 stati di un processo.
B) Un processo P all'istante t_1 si trova nello stato di esecuzione, successivamente, all'istante t_2 passa nello stato di bloccato. Descrivete i possibili eventi che possono aver causato tale transizione nel caso di un sistema operativo time-sharing. (3 punti)
2. In relazione al problema del rimpiazzamento delle pagine, in un sistema, in un determinato istante i primi 8 bit d'uso (U) della tabella delle pagine fisiche hanno i seguenti valori: P0: U=1; P1: U=0; P2: U=1; P3: U=1; P4: U=1; P5: U=0; P6: U=1; P7: U=1. Al prossimo page-fault il valore della prossima pagina da esaminare per il rimpiazzamento è quella con indice 2 (P2). Indicate quale sarà la pagina da rimpiazzare e scrivete i nuovi valori che assumeranno i primi 8 elementi dei bit d'uso della tabella delle pagine fisiche nel caso in cui il sistema utilizza per il rimpiazzamento delle pagine l'algoritmo *second chance* (*algoritmo dell'orologio*). (3 punti)
3. Descrivete sinteticamente le system call che consentono di gestire, in un sistema Unix/Linux, la sincronizzazione tra processi. (4 punti)
4. Realizzate un programma multi-processo in C che svolga quanto segue:
un processo P genera due processi figli P1 e P2. I due figli P1 e P2 eseguono un ciclo indeterminato nel quale generano, ogni secondo, un numero intero casuale compreso tra 0 e 100. Ad ogni estrazione, i figli comunicano i numeri generati al processo padre P che provvede a sommarli, a stamparli sullo schermo e a memorizzarli in un file. Il processo P1 deve gestire il segnale di interruzione SIGINT. In particolare, all'arrivo di tale segnale P1 deve visualizzare il messaggio di avviso "Processo P1 occupato!". Il programma viene terminato dal processo padre P quando verifica che la somma dei numeri, che ha ricevuto dai processi figli, assume il valore 1000. (5 punti)

Reti di Calcolatori

5. Descrivete sinteticamente la pila protocollare di Internet. A) Quali sono gli strati di cui è costituita? B) Con quali nomi sono indicate le n-PDU nei vari strati? C) Quali strati protocollari generalmente sono implementati in software e quali in hardware? D) Le PDU di quali strati protocollari elaborano gli host, i router, gli switch e gli hub? E) In quali strati è implementato il servizio di trasferimento affidabile? F) Elencate i protocolli studiati indicando per ciascuno di essi a quale strato appartiene. (3 punti)
6. Una piccola rete LAN è connessa a Internet tramite un router NAT la cui interfaccia WAN (verso internet) ha indirizzo 151.31.158.10 e quella lato LAN ha indirizzo 192.168.1.1 e netmask 255.255.255.0. A) Scrivete indirizzi IP validi per tre host connessi alla LAN. B) Scrivete una possibile riga valida che sarebbe aggiunta nella tabella NAT nel caso in cui un browser che gira su uno degli host della LAN, effettuasse una connessione ad un server web con indirizzo 160.80.11.100. Per tale connessione scrivete i valori dei campi indirizzo sorgente, indirizzo di destinazione, numero porta sorgente e numero porta di destinazione contenuti in un pacchetto 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) Per questo scenario, indicate il protocollo che gestisce i numeri di porta; D) Quale protocollo consente alle applicazioni di aggiungere automaticamente una riga nella tabella del router NAT? (4 punti)
7. A) Descrivete lo RTT (Round Trip Time, Tempo di Andata e Ritorno). In che modo il TCP calcola una stima dell'RTT? Scrivete la relazione che lega i valori stimati ai valori campionati di RTT e quella che lega il tempo di timeout al valore stimato di RTT. B) Calcolate il valore aggiornato di RTTstimato nel caso in cui all'istante t il nuovo valore di RTTcampione sia di 200 ms e che il precedente valore di RTTstimato sia di 240 ms. (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 200.31.24.128/26 (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 600 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)*