

Quesito 1 (punti 8). È evidente che se i processi non avessero la possibilità di creare altri processi, l'intera concezione dei sistemi operativi e dei loro ambienti applicativi cambierebbe radicalmente, quasi certamente in peggio.

Naturalmente però, la possibilità per un processo di crearne altri è anche fonte di notevole rischio in caso di uso incauto o male intenzionato.

Si discutano concisamente le conseguenze derivanti dal permettere l'esecuzione del processo mostrato in figura 1, ipotizzando anche quali contromisure possano essere prese a qualunque livello, e dunque sia in fase di compilazione che di esecuzione, e valutando criticamente l'impatto delle contromisure proposte.

```
int main() {
    while(true) {
        fork();
    }
}
```

Figura 1: Codice del programma da considerare.

Quesito 2 (punti 5). Dato il sistema descritto dalla seguente rappresentazione insiemistica di assegnazione delle risorse:

$P = P_1, P_2, P_3, P_4$

$R = R_1, R_2, R_2, R_3$

$E = P_1 \rightarrow R_1, P_2 \rightarrow R_1, P_3 \rightarrow R_2, P_3 \rightarrow R_3, P_4 \rightarrow R_1, R_1 \rightarrow P_3, R_2 \rightarrow P_1, R_2 \rightarrow P_2, R_3 \rightarrow P_4$

si verifichi, anche tramite analisi del relativo grafo di allocazione delle risorse, se il sistema si trovi in condizione di stallo.

Successivamente, si discuta per ogni processo se la sua rimozione forzata (con conseguente liberazione delle risorse eventualmente in suo possesso ed annullamento delle sue richieste di risorse) porti ad un cambiamento della situazione precedentemente rilevata.

Quesito 3 (punti 7). Sia data una memoria secondaria di ampiezza 64 GB, organizzata in blocchi di ampiezza 1 KB. Dopo aver calcolato la dimensione minima di un indice di blocco per tale memoria, sotto il vincolo che essa debba essere un multiplo di 8 (*bit*), si determini la dimensione massima di *file* ottenibile nel caso pessimo di contiguità nulla sotto le seguenti ipotesi:

1. *file system* di tipo **NTFS**, con *record* ampi 1 KB, 408 B riservati all'attributo dati nel *record* principale e 800 B nei *record* di estensione, utilizzando esattamente 2 *record*;
2. *file system* di tipo **Extfs**, con *i-node* ampi 1 KB, nodo principale contenente 16 indici di blocco e 1 indice di I e di II indirezione, utilizzando l'intero *i-node* principale.

Calcolate le dimensioni richieste, si determini per ciascun tipo di *file system*, il rapporto inflattivo determinato dalla sua organizzazione strutturale, ossia l'onere proporzionale dovuto alla memorizzazione delle strutture di rappresentazione rispetto a quella dei dati veri e propri.

Quesito 4 (punti 4). Si consideri un sistema dotato di memoria virtuale, con memoria fisica divisa in 4 *page frame*. Il tempo di caricamento, tempo di ultimo accesso e i bit di R (*Referred*) e M (*Modified*) per ogni pagina sono come mostrato nella tabella sottostante.

pagina	tempo caricamento	ultimo riferimento	R	M
0	132	286	1	0
1	236	251	0	1
2	154	267	0	0
3	91	301	1	1

Si supponga che il sistema abbia bisogno di caricare in memoria una nuova pagina; quale di quelle in tabella sarà rimpiazzata se si adotta una politica:

- a) NRU
- b) FIFO
- c) LRU
- d) *second chance*.

Giustificare concisamente la risposta.

Quesito 5 (punti 8). Si considerino i seguenti requisiti utente sulla politica di ordinamento da adottare in un particolare sistema operativo *general-purpose*:

1. un utente che sta in attesa da tanto tempo va favorito rispetto a utenti che abbiano fatto meno attesa
2. un utente che effettua ripetitivamente una certa attività di calcolo a intervalli regolari (p.es. giornalmente, oppure settimanalmente) deve poter impiegare all'incirca lo stesso tempo ogni volta
3. i processi importanti devono essere favoriti
4. i processi *I/O-bound* devono essere favoriti
5. un processo più importante non deve attendere indefinitamente che una risorsa occupata da un processo meno importante venga liberata
6. il sistema deve effettuare il minor numero di cambi di contesto possibile.

Si discuta se esista una singola politica nota capace di soddisfare tutti i requisiti dati; in caso contrario si associno specifiche politiche agli specifici requisiti che esse soddisfano, spiegano concisamente l'associazione proposta.