

A. Sia dato il seguente log (*p*: prepare; *r*: ready; *lc*: local commit; *la*: local abort).

*Dump*, *b*(*t1*), *u*(*t1*,*o1*,*a1*,*b1*), *d*(*t1*,*o2*,*b2*), *b*(*t2*), *b*(*t3*), *r*(*t1*), *i*(*t3*,*o3*,*a3*), *c*(*t3*), *ckpt*(*t1*,*t2*), *b*(*t4*), *b*(*t5*), *b*(*t6*), *u*(*t4*,*o4*,*a4*,*b4*), *p*(*t4*), *la*(*t1*), *u*(*t2*,*o2*,*b5*,*a5*), *r*(*t2*), *lc*(*t2*), *c*(*t4*), *i*(*t5*,*o6*,*a6*), *d*(*t6*,*o6*,*b6*), *r*(*t5*),  
*guasto*

Mostrare il comportamento della procedura di recovery. (6 punti)

B. Si realizzi un albero B+ con  $F = 3$  ( $F$  pari al numero di valori di chiave presenti in ogni nodo) per rappresentare i seguenti valori: *limone*, *cipresso*, *ciliegio*, *tasso*, *melo*, *agrifoglio*, *acero*, *fico*, *pittosporo*, *cotoneaster*, *noce*, *oleandro*, *agave*, *euforbia*, *dracena*. Si costruisca anche un albero B per gli stessi valori e si mostri come potrebbe avvenire un inserimento che richieda uno split di un nodo. (6 punti)

C. Dato il seguente schema a oggetti:

```
create class Persona
  attributes Nome:string,
             Nazione: string,
             DataNasc:date,
             Sesso: char;

create class Regista inherits Persona
  attributes Debutto: date;

create class Attore inherits Persona
  attributes Parti:setof(Ruoli:*Parte);

create class RecitaTeatrale inherits Opera
  attributes Teatri: setof(NomeTeatro:string);

create class Opera
  attributes Titolo: string,
             Data: date,
             Regia: *Regista;

create class Film inherits Opera
  attributes Ambiente:setof(Luogo:string),
             Incasso: integer;

create class Parte
  attributes Personaggio: string,
             Sesso: char,
             Per:*Opera;
```

1. Estrarre in OQL gli attori che non hanno mai diretto nulla e che hanno lavorato sia in teatro che nel cinema. (3 punti)

2. Estrarre i registi cinematografici che hanno recitato in teatro. (3 punti)

D. Descrivere le principali soluzioni per l'integrazione tra Web e basi di dati. (6 punti)

E. Descrivere i principi fondamentali delle architetture client-server per applicazioni che fanno uso di DBMS. (6 punti)