

## COMPITO DI SISTEMI INFORMATIVI

29 giugno 2011 (Tot. 16) Tempo: 2h

### **Esercizio 1 (punti 3)**

Si consideri il seguente log:

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. I(T1,O1,A1)       | 14. B(T5)            |
| 2. D(T1,O2,B2)       | 15. C(T2)            |
| 3. B(T2)             | 16. I(T2,O5,A16)     |
| 4. U(T2,O1,B4,A4)    | 17. D(T5,O4,B17)     |
| 5. B(T3)             | 18. U(T4,O3,B18,A18) |
| 6. I(T3,O3,A6)       | 19. B(T6)            |
| 7. U(T3,O3,B7,A7)    | 20. I(T6,O6,A20)     |
| 8. B(T4)             | 21. U(T6,O6,B21,A21) |
| 9. C(T1)             | 22. C(T3)            |
| 10. D(T4,O1,B10)     | 23. D(T4,O3,B23)     |
| 11. I(T3,O4,A11)     | 24. U(T5,O5,B24,A24) |
| 12. CK(T2,T3,T4)     |                      |
| 13. U(T2,O6,B13,A13) |                      |

si mostrino le operazioni di recovery da effettuare supponendo che il guasto avvenga subito dopo l'ultimo record del log.

### **Esercizio 2 (punti 4)**

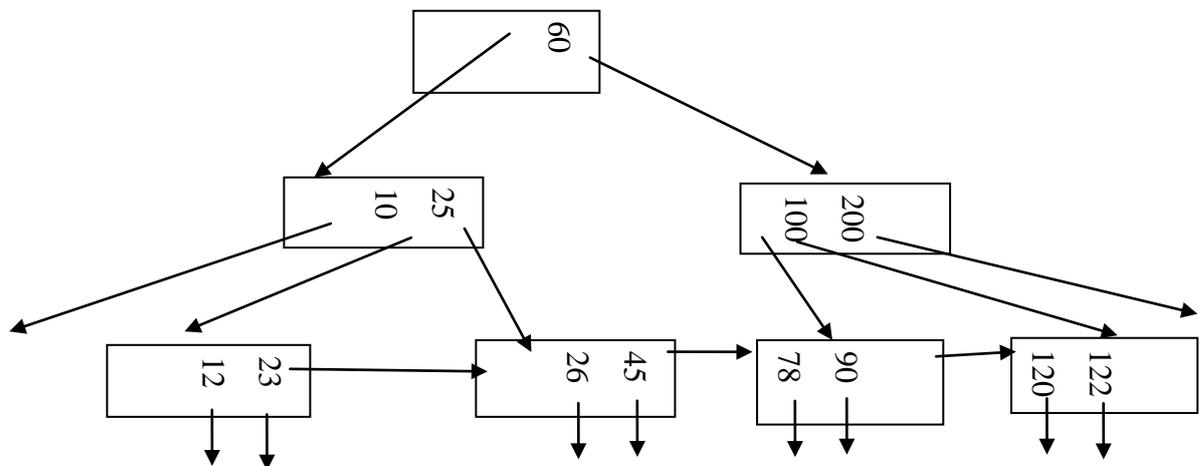
Dato il seguente schedule:

w1(z) r2(z) w1(x) r1(x) r2(x) w2(z) r3(x) w3(x) w3(z)

si indichi se è conflict serializzabile.

### Esercizio 3 (punti 3)

Sia dato il seguente B+ tree di ordine 4.



Si mostri l'albero risultante dalla cancellazione della chiave 23. Si mostri l'albero risultante dalla cancellazione della chiave 78 nell'albero ottenuto in precedenza/

### Esercizio 4 (punti 6)

Siano date le relazioni

Utente(CodiceUt, Nome, Cognome, Indirizzo, AnnoDiNascita, CodiceServ)

Servizio(CodiceServ, NomeServ, Descrizione, Costo)

la query

```
SELECT U.*, S.*
```

```
FROM Utente AS U, Servizio AS S
```

```
WHERE U.CodiceServ =S.CodiceServ AND C.AnnoDiNascita>1960
```

e i parametri:

buffer di memoria centrale disponibili:  $M=1000000$

dimensione del buffer:  $B=40000$  bytes

numero di tuple:  $T(\text{Utente})= 2500000$ ,  $T(\text{Servizio})= 2000000$ ,

dimensione delle tuple:  $S(\text{Utente})=40000$  bytes,  $S(\text{Servizio})=24000$ ,  $S(\text{CodiceServ})=50$

$V(\text{Utente}, \text{CodiceServ})= 2000000$

range di  $\text{Utente.AnnoDiNascita}=[1910,2000]$

Si calcoli il costo minimo di ciascuna delle seguenti sequenze:

$(\sigma_{\text{AnnoDiNascita}>1960} \text{ Utente}) \triangleright \triangleleft \text{ Servizio}$

$\sigma_{\text{AnnoDiNascita}>1960} (\text{ Utente} \triangleright \triangleleft \text{ Servizio})$

Si indichi quale delle sequenze ha costo inferiore.

Si supponga che i record siano impaccati nei buffer e che tutto lo spazio nei buffer sia occupato dai record.

Si supponga di avere un indice primario su  $\text{Utente.CodiceServ}$ , uno primario su  $\text{Servizio.CodiceServ}$  e uno secondario su  $\text{Utente.AnnoDiNascita}$

## SOLUZIONE

### Esercizio 1

1. I(T1,O1,A1)
2. D(T1,O2,B2)
3. B(T2)
4. U(T2,O1,B4,A4)
5. B(T3)
6. I(T3,O3,A6)
7. U(T3,O3,B7,A7)
8. B(T4)
9. C(T1)
10. D(T4,O1,B10)
11. I(T3,O4,A11)
12. CK(T2,T3,T4)
13. D(T2,O6,B13,A13)
14. B(T5)
15. C(T2)
16. I(T2,O5,A16)
17. D(T5,O4,B17)
18. U(T4,O3,B18,A18)
19. B(T6)
20. I(T6,O6,A20)
21. U(T6,O6,B21,A21)
22. C(T3)
23. D(T4,O3,B23)
24. U(T5,O5,B24,A24)

- 12 UNDO={T2,T3,T4} REDO={}  
14 UNDO={T2,T3,T4,T5} REDO={}  
15 UNDO={T3,T4,T5} REDO={T2}  
19 UNDO={T3,T4,T5,T6} REDO={T2}  
22 UNDO={T4,T5,T6} REDO={T2,T3}

#### UNDO

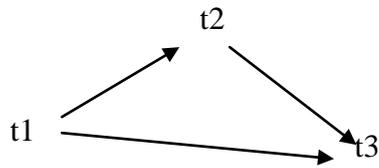
- 24 O5=B24  
23 I(O3,B23)  
21 O6=B21  
20 D(O6)  
18 O3=B18  
17 I(O4,B17)  
10 I(O1,B10)

#### REDO

- 4 O1=A4  
6 I(O3,A6)  
7 O3=A7  
11 I(O4,A11)  
13 O6=A13  
16 I(O5,A16)

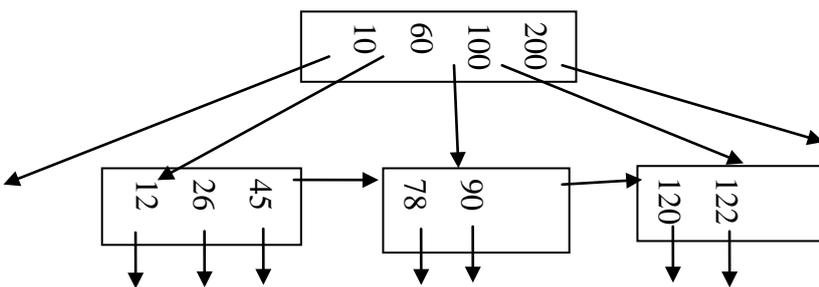
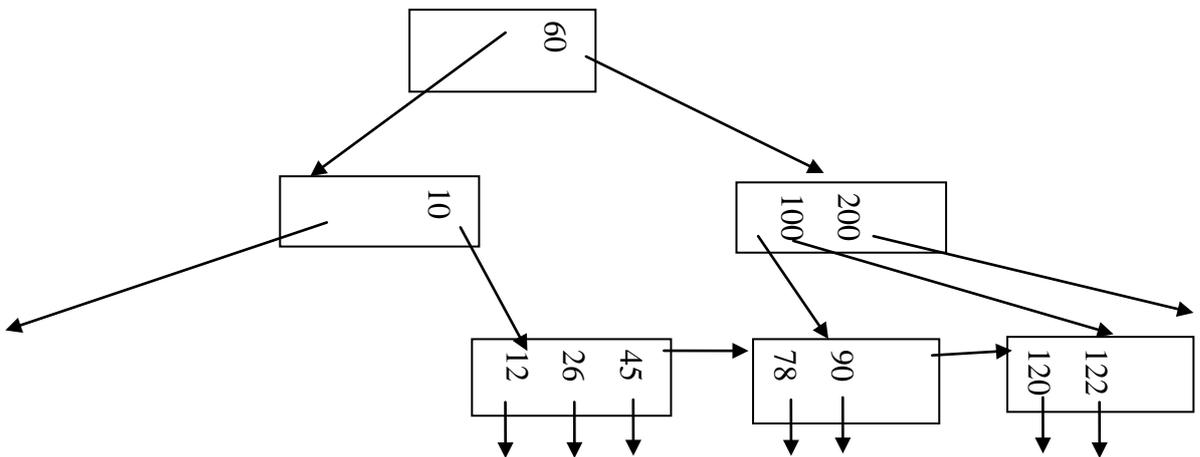
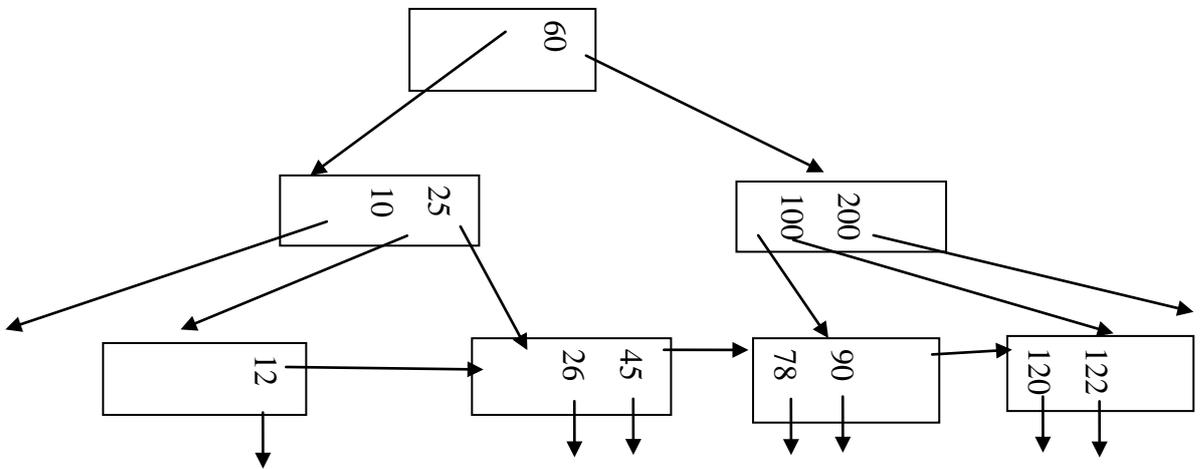
**Esercizio 2**

w1(z) r2(z) w1(x) r1(x) r2(x) w2(z) r3(x) w3(x) w3(z)

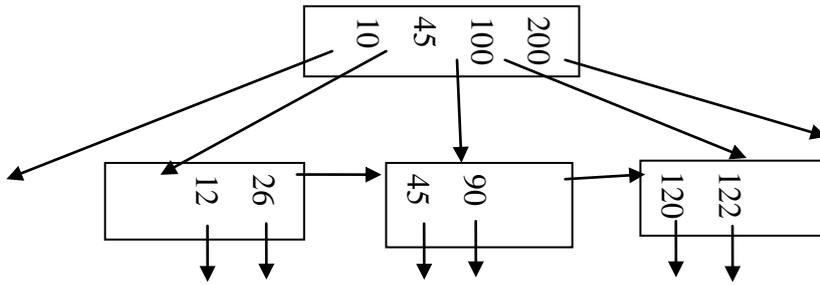


**Esercizio 3**

Cancellazione della chiave 23



Cancellazione della chiave 78



#### Esercizio 4

buffer di memoria centrale disponibili:  $M=1000000$

dimensione del buffer:  $B=40000$  bytes

numero di tuple:  $T(\text{Utente})= 2500000$ ,  $T(\text{Servizio})= 2000000$ ,

dimensione delle tuple:  $S(\text{Utente})=40000$  bytes,  $S(\text{Servizio})=24000$ ,  $S(\text{CodiceServ})=50$

$V(\text{Utente}, \text{CodiceServ})= 2000000$

range di  $\text{Utente.AnnoDiNascita}=[1910,2000]$

Calcoliamo innanzitutto il numero di blocchi occupati da ciascuna relazione:

$B(\text{Utente})=T(\text{Utente})\cdot S(\text{Utente})/B =2500000\cdot 40000/40000=2500000$

$B(\text{Servizio}) =2000000\cdot 24000/40000=1200000$

Prima sequenza:  $(\sigma_{\text{AnnoDiNascita}>1960} \text{Utente}) \triangleright \triangleleft \text{Servizio}$

Sia  $X = (\sigma_{\text{AnnoDiNascita}>1960} \text{Utente})$

C'è un indice secondario su  $\text{Utente.AnnoDiNascita}$

$f=(2000-1960)/(2000-1910+1)= 0.44$

$\text{Costo}(X) = 3 + f\cdot T(\text{Utente}) =3 + 0.44\cdot 2500000=1100003$

$B(X) = 0.44 \cdot 2500000=1100000$

$T(X)=0.44\cdot 2500000=1100000$

Né Servizio né X stanno in memoria centrale, quindi si prova con il join nested-loop basato sui blocchi, con l'hash join ibrido e con il join con indice usando l'indice primario su Servizio.CodiceServ.

$\text{CostoJNL}(Z)=B(X)+B(X)\cdot B(\text{Servizio})/M =1100000+1100000\cdot 1200000/1000000=2420000$

$\text{CostoHJI}(Z)=(3-2M/B(X))(B(X)+B(\text{Servizio})) = (3-2\cdot 1000000/1100000)\cdot (1100000+1200000) =2718182$

$\text{CostoIJ}(Z)=B(X)+T(X) \cdot 1 = 1100000+1100000\cdot 1=2200000$

Costo totale =  $1100003+2200000=3300003$

Seconda sequenza:  $\sigma_{\text{AnnoDiNascita} > 1960} (\text{Utente} \bowtie \text{Servizio})$

Sia  $Z = \text{Utente} \bowtie \text{Servizio}$

Né Servizio né Utente stanno in memoria centrale, quindi si prova con il join nested-loop basato sui blocchi, con l'hash join ibrido e con il join con indice usando l'indice primario su Servizio.CodiceServ e su Utente.CodiceServ

$$\begin{aligned} \text{CostoJNL}(Z) &= B(\text{Servizio}) + B(\text{Utente}) * B(\text{Servizio}) / M \\ &= 1200000 + 2500000 * 1200000 / 1000000 = 4200000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CostoHJI}(Z) &= (3 - 2M/B(\text{Servizio})) (B(\text{Utente}) + B(\text{Servizio})) = (3 - 2 * 1000000 / 1200000) * ( \\ &1200000 + 2500000) = 4933333 \end{aligned}$$

$$\text{CostoIJ1}(Z) = B(\text{Utente}) + T(\text{Utente}) \cdot 1 = 2500000 + 2500000 * 1 = 5000000$$

$$\begin{aligned} \text{CostoIJ2}(Z) &= B(\text{Servizio}) + T(\text{Servizio}) \lceil B(\text{Utente}) / V(\text{Utente}, \text{CodiceServ}) \rceil = \\ &1200000 + 2000000 * \lceil 2500000 / 2000000 \rceil = 1200000 + 2000000 * 2 = 5200000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T(Z) &= T(\text{Servizio}) * T(\text{Utente}) / \max \{ V(\text{Servizio}, \text{CodiceServ}), V(\text{Utente}, \text{CodiceServ}) \} = \\ &2000000 * 2500000 / 2000000 = 2500000 \end{aligned}$$

$$S(Z) = S(\text{Servizio}) + S(\text{Utente}) - S(\text{CodiceServ}) = 40000 + 24000 - 50 = 63950$$

$$B(Z) = 2500000 * 63950 / 40000 = 3996875$$

Dato che non ci sono indici su Z:

$$\text{Costo } \sigma_{\text{Età}=40}(Z) = B(Z) = 3996875$$

$$\text{Costo totale} = 4200000 + 3996875 = 8196875$$

La sequenza di costo minore è la prima