



Συστήματα Διαχείρισης και Ανάλυσης Δεδομένων

Διδάσκων Καθηγητής
Ι. Κωτίδης

Δοσοληψίες

Καπέτης Χρυσόστομος
mkar@aueb.gr

Δοσοληψίες– Άσκηση 1

Έστω ότι A,B και C τρείς λογαριασμοί με τιμές 1000, 2000 και 700 ευρώ αντίστοιχα και οι παρακάτω συναλλαγές T1 και T2 οι οποίες εκτελούνται σειριακά με την T2 να εκτελείτε μετά την T1:

```
T1: read(A,x);  
    x:=x-50;  
    write(A,x);  
    read(B,y);  
    y:=y+50;  
    write (B,y).
```

```
T2: read(c,z);  
    z:=z-100;  
    write(c,z).
```

Εμφανίστε μια πιθανή σειρά με την οποία λαμβάνουν χώρα οι πραγματικές έξοδοι, τόσο στο ημερολόγιο όσο και στην βάση δεδομένων, ως αποτέλεσμα της εκτέλεσης των δοσοληψιών T1 και T2 για κάθε μια από τις παρακάτω τεχνικές ενημέρωσης:

- α) Τροποποίηση της βάσης δεδομένων με καθυστέρηση (redo)
- β) Άμεση τροποποίηση της βάσης δεδομένων (undo/redo)

Λύση

α) Τροποποίηση της βάσης δεδομένων με καθυστέρηση (redo)

Ημερολόγιο Καταγραφής

Βάση Δεδομένων

<T1 START>

<T1, A, 950>

<T1, B, 2050>

<T1, COMMIT>

A=950

B=2050

Ή ενημέρωση της βάσης γίνεται
μετά την επικύρωση <COMMIT>

<T2 START>

<T2, C, 600>

<T2 COMMIT>

C=600

Λύση

β) Άμεση τροποποίηση της βάσης δεδομένων (undo/redo)

Ημερολόγιο Καταγραφής

Βάση Δεδομένων

<T1 START>

<T1, A, 1000,950>

<T1, B, 2000,2050>

A=950

B=2050

Η ενημέρωση της βάσης μπορεί να γίνει πριν την επικύρωση της δοσοληψίας.

<T1, COMMIT>

<T2 START>

<T2, C,700,600>

C=600

<T2 COMMIT>

Δοσοληψίες – Άσκηση 2

Θεωρείστε το ακόλουθο αρχείο ημερολογίου κατόπιν διακοπής της λειτουργίας του συστήματος:

<START T> <T,A,10,11> <START U> <U, B,20,21> <T,C,30,31><U,D,40,41> <COMMIT U>

Καταγράψτε τις ενέργειες που πρέπει να κάνει ο διαχειριστής αποκατάστασης (recovery manager) για να επαναφέρει την βάση δεδομένων σε συνεπή κατάσταση χρησιμοποιώντας τις παρακάτω τεχνικές αποκατάστασης:

α) Undo

β) Redo

γ) Undo/Redo

A) UNDO

Recovery rules: Undo logging

- (1) Let S = set of transactions with $\langle T_i, \text{start} \rangle$ in log,
but no $\langle T_i, \text{commit} \rangle$ (or $\langle T_i, \text{abort} \rangle$) record in log
- (2) For each $\langle T_i, X, v \rangle$ in log,
in *reverse* order (latest $\rightarrow$ earliest) do:
 - if $T_i \in S$ then $\begin{cases} \text{write}(X, v) \\ \text{output}(X) \end{cases}$
- (3) For each $T_i \in S$ do
 - write $\langle T_i, \text{abort} \rangle$ to log

Λύση

<START T> <T,A,10,11> <START U> <U, B,20,21> <T,C,30,31><U,D,40,41> <COMMIT U>

A) UNDO

Εντοπίζουμε τις δοσοληψίες που πρέπει να αναιρεθούν. Η μόνη δοσοληψία που πρέπει να αναιρεθεί είναι η T.

Ξεκινώντας από το τέλος του ημερολογίου:

- Αγνοούμε όλες τις αλλαγές της δοσοληψίας U
- write (C,30)
- Output(C)
- write(A,10)
- Output(A)
- <T ABORT > (Καταχωρείται στο τέλος του ημερολογίου)

B) REDO

Recovery (redo logging)

- (1) Let S = set of transactions with $\langle T_i, \text{commit} \rangle$ in log
- (2) For each $\langle T_i, X, v \rangle$ in log, in forward order (earliest $\rightarrow$ latest) do:
 - if $T_i \in S$ then $\left\{ \begin{array}{l} \text{Write}(X, v) \\ \text{Output}(X) \end{array} \right.$

Λύση

<START T> <T,A,10,11> **<START U> <U, B,20,21> <T,C,30,31><U,D,40,41> <COMMIT U>**

B) REDO

Εντοπίζουμε τις δοσοληψίες που πρέπει να επαναληφθούν. Η μόνη δοσοληψία που πρέπει να επαναληφθεί είναι η U.

Ξεκινώντας από την αρχή του ημερολογίου:

- αγνοούμε τις αλλαγές της δοσοληψίας T.
- write (B,21)
- Output(B)
- write(D,41)
- Output(D)

Γ) UNDO/ REDO

Από τις διαλέξεις
του μαθήματος

Recovery Rules

- ◆ Identify transactions that committed
- ◆ Undo uncommitted transactions
- ◆ Redo committed transactions

Λύση

<START T> <T,A,10,11> **<START U> <U, B,20,21> <T,C,30,31><U,D,40,41> <COMMIT U>**

Γ) UNDO/REDO

Εντοπίζουμε πρώτα τις δοσοληψίες που πρέπει να επαναληφθούν και στην συνέχεια εκείνες που πρέπει να αναιρεθούν. Η μόνη δοσοληψία που πρέπει να **επαναληφθεί** είναι η **U**, ενώ η δοσοληψία **T** πρέπει να **αναιρεθεί**.

Ξεκινώντας από το τέλος του ημερολογίου:

- Αγνοούμε όλες τις αλλαγές της δοσοληψίας U
- write (C,30)
- output (C)
- write(A,10)
- output (A)
- <T ABORT >

Ξεκινώντας από την αρχή του ημερολογίου:

- **Αγνοούμε τις αλλαγές της δοσοληψίας T.**
- **write (B,21)**
- **output (B)**
- **write(D,41)**
- **output (D)**

Δοσοληψίες - Άσκηση 3

Θεωρείστε το διπλανό αρχείο ημερολογίου κατόπιν διακοπής της λειτουργίας του συστήματος.

Καταγράψτε τις ενέργειες που πρέπει να κάνει ο διαχειριστής αποκατάστασης (recovery manager) για να επαναφέρει την βάση δεδομένων σε συνεπή κατάσταση χρησιμοποιώντας την τεχνική αποκατάστασης UNDO.

```
<START T1>  
<T1,A,5>  
<START T2>  
<T2,B,10>  
<START  
CKPT(T1,T2)>  
<T2,C,15>  
<START T3>  
<T1,D,20>  
<COMMIT T1>  
<T3,E,25>
```

Λύση

UNDO

Εντοπίζουμε τις δοσοληψίες που πρέπει να αναιρεθούν.

Ξεκινώντας από το τέλος του ημερολογίου διαπιστώνουμε ότι αρχικά η δοσοληψία T3 και στη συνέχεια η δοσοληψία T2 δεν έχουν ολοκληρωθεί, οπότε και πρέπει να αναιρεθούν. Μόλις συναντήσουμε την εγγραφή **<START CKPT(T1,T2)>** γνωρίζουμε ότι η μόνη άλλη δοσοληψία που ενδέχεται να μην έχει ολοκληρωθεί είναι η T1. Ωστόσο έχουμε ήδη συναντήσει την εγγραφή **<COMMIT T1>** γεγονός που σημαίνει ότι η T1 έχει ολοκληρωθεί. Επίσης έχουμε συναντήσει την εγγραφή **<START T3>**. Συνεπώς πρέπει να συνεχίσουμε την σάρωση του ημερολογίου προς τα πίσω μέχρι να συναντήσουμε την εγγραφή **<START T2>** και να επαναφέρουμε στην βάση δεδομένων την τιμή 10 για το στοιχείο B.

- Αγνοούμε όλες τις αλλαγές της δοσοληψίας T1
- write (E,25)
- Output(E)
- write(C,15)
- Output(C)
- write (B,10)
- Output (B)
- <T3 ABORT >
- <T2 ABORT>

<START T1>
<T1,A,5>
<START T2>
<T2,B,10>
<START CKPT(T1,T2)>
<T2,C,15>
<START T3>
<T1,D,20>
<COMMIT T1>
<T3,E,25>