

Protecția bazelor de date

Obiective:

- ◆ integritatea b. d. (b. d. este operațională)
- ◆ coerența b. d. (concordanța cu lumea reală)
- ◆ confidențialitate

Soluții:

- I. restricții de integritate
- II. sincronizarea accesului concurent
- III. siguranța în funcționare și reluarea după pană
- IV. securitatea utilizării

I. RESTRICȚII DE INTEGRITATE

Restricție de integritate = predicat (o condiție) care trebuie să verifice un subansamblu al bazei de date

Baza de date coerentă = toate restricțiile de integritate sunt verificate

R.I. - statice - dinamice

Operații cu R.I.:

- creare**
- ștergere**
- activare**
- dezactivare**

Tipuri de R.I.:

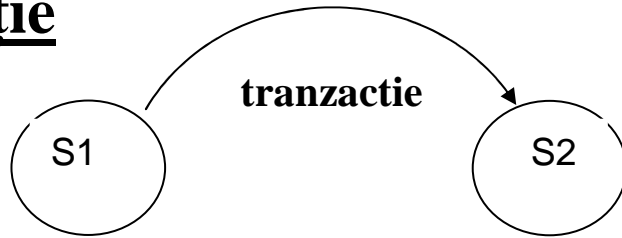
- obligativitatea valorii (NOT NULL)
 - unicitatea valorii (UNIQUE Key)
 - unicitatea cheii primare (PRIMARY Key)
 - obligativitatea legăturii (FOREIGN Key)
 - verificare condiție oarecare (CHECK):
 - pentru un rând (R.I. individuală)
 domenii restrictive de valori;
 restricții de format; relații între attribute
 - pentru o coloană (R.I. verticale)
 - pentru grupuri
-
- R.I. dinamice: verificare sau actualizare a
 b. d. la trecerea dintr-o stare în alta

Exemple:

```
CREATE TABLE DEPT (  
    DEPTNO      NUMBER(2)  NOT NULL,  
    DNAME       VARCHAR2(14),  
    LOC         VARCHAR2(13),  
    CONSTRAINT  DEPT_PRIMARY_KEY  PRIMARY KEY (DEPTNO));
```

```
CREATE TABLE EMP (  
    EMPNO       NUMBER(4)  NOT NULL,  
    ENAME       VARCHAR2(10),  
    JOB         VARCHAR2(9),  
    MGR         NUMBER(4)  
    CONSTRAINT  EMP_MGR_FK  FOREIGN KEY  
        REFERENCES EMP (EMPNO),  
    HIREDATE    DATE,  
    SAL         NUMBER(7,2),  
    COMM        NUMBER(7,2),  
    DEPTNO      NUMBER(2)  NOT NULL,  
    CONSTRAINT  EMP_DEPTNO_FK  FOREIGN KEY (DEPTNO)  
        REFERENCES DEPT (DEPTNO),  
    CONSTRAINT  EMP_EMPNO_PK   PRIMARY KEY (EMPNO));
```

Tranzacție



**S1, S2 stări ale
bazei de date**

***tranzacție* = succesiune finită de acțiuni asupra obiectelor bazei de date
pentru executarea unei prelucrări**

Exemplu: transferul unei sume dintr-un cont în altul

- (1) *inceput tranzacție*
- (2) *citire (C1)*
- (3) $C1 \leftarrow C1 - S$
- (4) *scriere (C1)*
- (5) *citire (C1)*
- (6) $C2 \leftarrow C2 + S$
- (7) *scriere (C2)*
- (8) *sfârșit tranzacție*

Probleme:

- **suprapunerea a două tranzacții**
- **întreruperea bruscă a unei tranzacții (pană)**

Soluții:

- ▣ **fiecare tranzacție să fie izolată astfel încât o execuție concurentă a mai multor tranzacții să nu ducă la incoerențe**
- ▣ **orice tranzacție trebuie fie finalizată, fie anulată**

II. SINCRONIZAREA ACCESULUI CONCURRENT

Mai multe tranzacții care operează asupra aceluiași obiect din baza de date se pot suprapune, astfel încât să conducă la incoerență

Timpi	T1	T2	B.D.
t1	<u>citire</u> (x)	-	x=3
t2	x <- x+1	-	
t3	<u>scriere</u> (x)	-	x=4
t4	-	<u>citire</u> (x)	
t5	-	x <- x+2	
t6	-	<u>scriere</u> (x)	x=6

Timpi	T1	T2	B.d.
t1	<u>citire</u> (x)	-	x=3
t2	-	<u>citire</u> (x)	
t3	x <- x+1	-	
t4	-	x <- x+2	
t5	<u>scriere</u> (x)	-	x=4
t6	-	<u>scriere</u> (x)	x=5

Blocare

- *blocarea* unui obiect = împiedicarea altor tranzacții de a efectua operații asupra aceluiași obiect
- *eliberarea* unui obiect = abandonarea controlului exclusiv asupra obiectului

Timpi	T1	T2	B.D.
t1	<u>blocare</u> (x)		x=3
t2	<u>citire</u> (x)		
t3	-	<u>blocare</u> (x)	
t4	x <- x+1	<u>așteaptă</u>	x=4
t5	<u>scriere</u> (x)	<u>așteaptă</u>	
t6	<u>eliberare</u> (x)	<u>așteaptă</u>	
t7	-	<u>citire</u> (x)	
t8	-	x <- x+2	
t9	-	<u>scriere</u> (x)	x=6
t10	-	<u>eliberare</u> (x)	

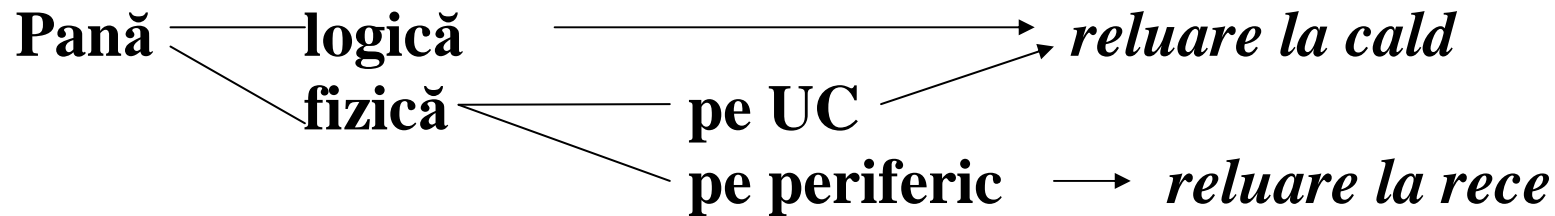
Interblocare = fenomen negativ prin care 2 tranzacții se împiedică reciproc de a continua execuția

Timpi	T1	T2
t1	<u>blocare(x)</u>	-
t2	-	<u>blocare(y)</u>
t3	<u>blocare(y)</u>	-
t4	-	<u>blocare(x)</u>
t5	<u>așteaptă</u>	<u>așteaptă</u>
...

Rezolvarea interblocărilor:

- prevenire
- detectare și anulare

III.SIGURANȚA ÎN FUNCȚIONARE ȘI RELUAREA DUPĂ PANĂ

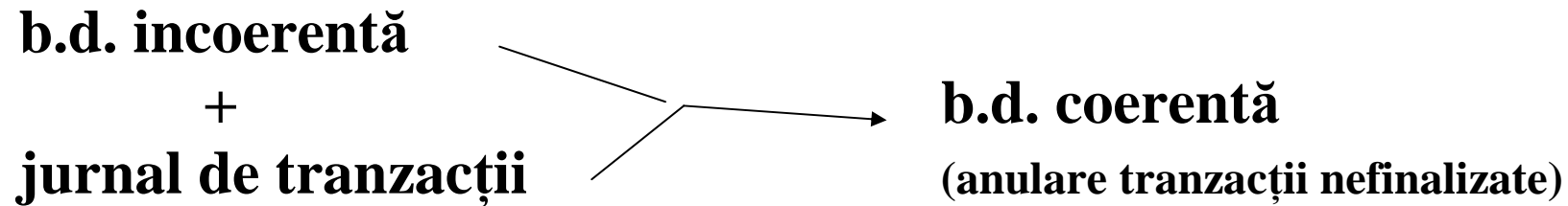


Măsuri de siguranță:

- mirroring
- copii de siguranță ale b.d. (coerente)
- salvări periodice (necoerente)
- jurnal de tranzacții

Reluare la cald

(reluarea activității după aducerea la o stare coerentă)



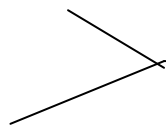
Reluare la rece

(refacerea b.d. dintr-o versiune anterioară)

salvarea periodică $n-1$

+

jurnal de tranzacții



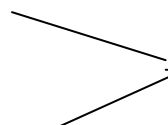
b.d. actuală, coerentă

(anulare tranzacții nefinalizate
refacere tranzacții finalizate)

copia de sig. $n-1$

+

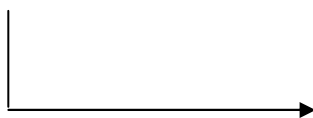
jurnal de tranzacții



b.d. actuală, coerentă

(refacere tranzacții finalizate)

copia de siguranță $n-1$



b.d. coerentă (neactuală)

+ reexecutarea operațiilor

IV. SECURITATEA UTILIZĂRII

- ◆ **gestiunea privilegiilor (accesul la b.d.)**
- ◆ **gestiunea drepturilor (operații posibile asupra datelor)**
- ◆ **criptografiere**