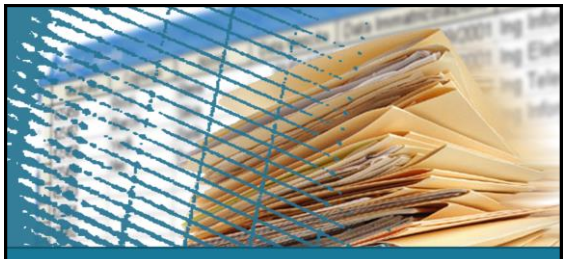


Linguaggio SQL: costrutti avanzati

Gestione delle transazioni

DBMG

1

Gestione delle transazioni

- Introduzione
- Transazioni in SQL
- Proprietà delle transazioni

DBMG 2

2

Gestione delle transazioni

Introduzione

DBMG

3

Esempio applicativo

- Operazioni bancarie
  - operazione di prelievo dal proprio conto corrente mediante bancomat
  - operazione di versamento di denaro contante sul proprio conto corrente

DBMG 4

4

Prelievo

- Operazioni svolte
  - specificare l'importo richiesto
  - verificare la disponibilità
  - memorizzare il movimento
  - aggiornare il saldo
  - abilitare l'erogazione della somma richiesta
- Tutte le operazioni devono essere eseguite correttamente, altrimenti il prelievo non va a buon fine

DBMG 5

5

Prelievo

- *Cosa succede se un cointestatario diverso del conto fa un altro prelievo?*
- *Cosa succede in caso di malfunzionamento?*

DBMG 6

6

Versamento

- Operazioni svolte
  - verificare l'importo versato
  - memorizzare il movimento
  - aggiornare il saldo
- Tutte le operazioni devono essere eseguite correttamente, altrimenti il versamento non va a buon fine

DBMG 7

7

Versamento

- *Cosa succede se un'altra persona fa un versamento sullo stesso conto?*
- *Cosa succede in caso di malfunzionamento?*

DBMG 8

8

Esempio: operazioni bancarie

- La base di dati bancaria è un ambiente multiutente
  - diversi operatori possono operare contemporaneamente sulla stessa porzione di dati
- La corretta gestione delle informazioni richiede
  - meccanismi per la gestione *dell'accesso concorrente* alla base di dati
  - meccanismi per il *ripristino* (recovery) dello stato corretto della base di dati in caso di guasti

DBMG 9

9

Gestione delle transazioni

- Necessaria quando più utenti possono accedere contemporaneamente ai dati
- Offre meccanismi efficienti per
  - gestire l'accesso concorrente ai dati
  - effettuare il recovery a seguito di un malfunzionamento

DBMG 10

10

Transazione

- Una transazione è una sequenza di operazioni che
  - rappresenta un'unità elementare di lavoro
  - può concludersi con un successo o un insuccesso
    - in caso di successo, il risultato delle operazioni eseguite deve essere permanente nella base di dati
    - in caso di insuccesso, la base di dati deve ritornare allo stato precedente l'inizio della transazione

DBMG 11

11

Sistema transazionale

- Un sistema che mette a disposizione un meccanismo per la definizione e l'esecuzione di transazioni viene detto *sistema transazionale*
- I DBMS contengono blocchi architetturali che offrono servizi di gestione delle transazioni

DBMG 12

12

Gestione delle transazioni

Transazioni in SQL

DBMG

13

Transazione

- Una transazione è
  - un'unità logica di lavoro, non ulteriormente scomponibile
  - una sequenza di operazioni (istruzioni SQL) di modifica dei dati, che porta la base di dati da uno stato consistente a un altro stato consistente
    - non è necessario conservare la consistenza negli stati intermedi

DBMG 14

14

Inizio di una transazione

- Per definire l'inizio di una transazione, il linguaggio SQL prevede l'istruzione
  - START TRANSACTION
- Di solito l'istruzione di inizio della transazione è omessa
  - l'inizio è implicito
    - prima istruzione SQL del programma che accede alla base di dati
    - prima istruzione SQL successiva all'istruzione di termine della transazione precedente

DBMG 15

15

Fine di una transazione

- Il linguaggio SQL prevede istruzioni per definire la fine di una transazione
  - Transazione terminata con successo
    - COMMIT [WORK]
    - l'azione associata all'istruzione si chiama *commit*
  - Transazione terminata con insuccesso
    - ROLLBACK [WORK]
    - l'azione associata all'istruzione si chiama *abort*

DBMG 16

16

Commit

- Azione eseguita quando una transazione termina con successo
- La base di dati è in uno stato finale *integro*
- Le modifiche dei dati effettuate dalla transazione divengono
  - permanenti
  - visibili agli altri utenti

DBMG 17

17

Rollback

- Azione eseguita quando una transazione termina a causa di un errore
  - per esempio, di un errore applicativo
- Tutte le operazioni di modifica dei dati eseguite durante la transazione sono *annullate*
- La base di dati ritorna nello stato che precedeva l'inizio della transazione
  - i dati sono nuovamente visibili agli altri utenti

DBMG 18

18

Esempio 1

- Trasferire la somma 100
  - dal conto corrente bancario IT92X0108201004300000322229
  - al conto corrente bancario IT32L0201601002410000278976

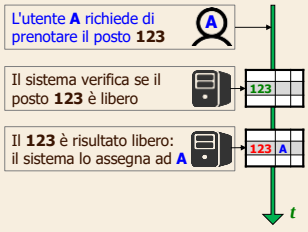
```
START TRANSACTION;
UPDATE Conto-Corrente
   SET Saldo = Saldo - 100
   WHERE IBAN='IT92X0108201004300000322229';
UPDATE Conto-Corrente
   SET Saldo = Saldo + 100
   WHERE IBAN= 'IT32L0201601002410000278976';
COMMIT;
```

DBMG 19

19

Esempio 2

- Prenotazione di un posto a teatro:
  - un unico utente (**A**)

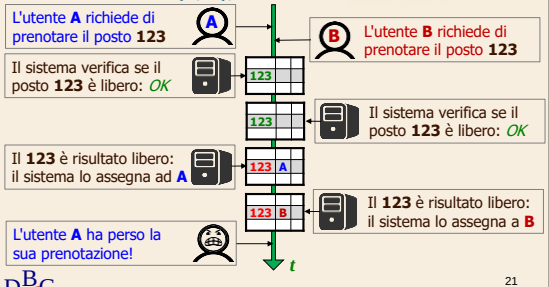


DBMG 20

20

Esempio 2

- Prenotazione di un posto a teatro:
  - due utenti (**A**, **B**), transazione *non utilizzata*

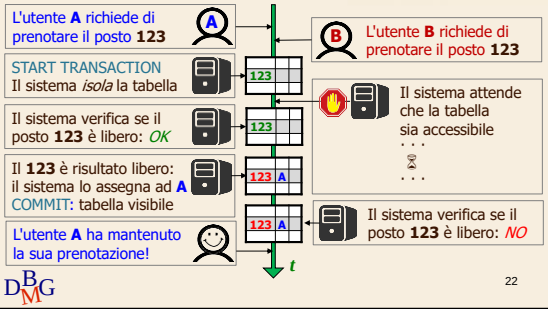


DBMG 21

21

Esempio 2

- Prenotazione di un posto a teatro:
  - due utenti (**A**, **B**), transazione *utilizzata*



DBMG 22

22

Gestione delle transazioni

Proprietà delle transazioni

DBMG

23

Proprietà delle transazioni

- Le proprietà principali delle transazioni sono
  - Atomicity – atomicità
  - Consistency – consistenza
  - Isolation – isolamento
  - Durability – persistenza (o durabilità)
- Sono riassunte dall'acronimo (inglese) *ACID*

DBMG 24

24

Atomicità

- Una transazione è un'unità indivisibile (atomo) di lavoro
  - devono essere eseguite tutte le operazioni contenute nella transazione
  - oppure nessuna delle operazioni contenute nella transazione deve essere eseguita
    - la transazione non ha nessun effetto sulla base di dati
- La base di dati non può rimanere in uno stato intermedio assunto durante l'esecuzione di una transazione

DBMG 25

25

Consistenza

- L'esecuzione di una transazione deve portare la base di dati
  - da uno stato iniziale consistente (corretto)
  - a uno stato finale consistente
- La correttezza è verificata dai vincoli di integrità definiti sulla base di dati
- Quando si verifica la violazione di un vincolo di integrità il sistema interviene
  - per annullare la transazione
  - oppure, per modificare lo stato della base di dati eliminando la violazione del vincolo

DBMG 26

26

Isolamento

- L'esecuzione di una transazione è indipendente dalla contemporanea esecuzione di altre transazioni
- Gli effetti di una transazione non sono visibili dalle altre transazioni fino a quando la transazione non è terminata
  - si evita la visibilità di stati intermedi non stabili
    - uno stato intermedio può essere annullato da un rollback successivo
    - in caso di rollback di una transazione con stato intermedio visibile, è necessario effettuare rollback delle altre transazioni che hanno osservato quello stato intermedio (effetto domino)

DBMG 27

27

Persistenza

- L'effetto di una transazione che ha effettuato il commit è memorizzato in modo permanente
  - le modifiche dei dati eseguite da una transazione terminata con successo sono permanenti dopo il commit
- Garantisce l'affidabilità delle operazioni di modifica dei dati
  - i DBMS offrono meccanismi di ripristino dello stato corretto della base di dati dopo che si è verificato un guasto

DBMG 28

28