Introduzione alle basi di dati

Base di dati

DBMG

DataBase Management System - DBMS

- Un *sistema per la gestione di basi di dati* o DBMS (Data Base Management System) è un sistema software in grado di gestire collezioni di dati che siano
  - grandi
  - condivise
  - persistenti

  assicurando la loro affidabilità e privatezza

DBMG

2

©2013 Politecnico di Torino

Modello relazionale

- Modello dei dati più diffuso
- Definisce il costruttore di relazione, che organizza i dati in insiemi di record omogenei (a struttura fissa)
  - le relazioni sono rappresentate sotto forma di tabelle

3

Modello relazionale

Corsi

Codice	Nome	Docente
M2170	Fondamenti di informatica	Verdi
M4880	Sistemi di elaborazione	Bianchi
F0410	Basi di dati	Neri

Docenti

Nome	Dipartimento	Telefono
Verdi	Informatica	123456
Bianchi	Elettronica	636363
Neri	Informatica	414243

4

Schema e istanza

- In una base di dati sono definiti
  - lo *schema*, che descrive la struttura dei dati
    - praticamente invariante nel tempo
    - è rappresentato dall'intestazione di ogni tabella (nome tabella e nomi colonne)
- Esempio
  - schema della base di dati

Corsi	Codice	Nome	Docente
Docenti	Nome	Dipartimento	Telefono

DBMG 5

Schema e istanza

- In una base di dati sono definiti
  - l'*istanza*, costituita dal contenuto di ogni tabella, cioè dai valori effettivi dei dati
    - variabile nel tempo, anche molto rapidamente
    - è rappresentata dalle righe delle tabelle
- Esempio
  - istanza della tabella Docenti

Verdi	Informatica	123456
Bianchi	Elettronica	636363
Neri	Informatica	414243

DBMG 6

©2013 Politecnico di Torino

Definizioni

attributi

Corsi

n-uple

Codice	Nome	MatrDocente
M2170	Fondamenti di informatica	D101
M4880	Sistemi di elaborazione	D102
F0410	Basi di dati	D321

dominio: insieme dei codici dei corsi tenuti al Politecnico

Definizioni

- Attributo
  - nome di una colonna della tabella
- Dominio
  - insieme di valori che possono essere assunti da un attributo
- N-upla (o tupla)
  - riga della tabella
- Cardinalità
  - numero di n-uple della relazione
- Grado
  - numero di attributi della relazione

©2013 Politecnico di Torino

Proprietà

- Le n-uple (righe) *non* sono ordinate
- Le n-uple sono *distinte* tra loro (non esistono righe duplicate)
- Gli attributi non sono ordinati (non è possibile individuare un attributo mediante la sua posizione)

Informazione incompleta

- È possibile che alcune informazioni non siano disponibili per tutte le n-uple della relazione
- Esempio
  Studente (Matricola, Cognome,
  DataNascita,Telefono, AnnoLaurea)
  - telefono può essere (temporaneamente?) ignoto
  - per studente ancora non laureato, anno laurea non definito
  - per studente appena laureato, anno laurea non ancora definito o ignoto

©2013 Politecnico di Torino

Valore nullo

- Definizione di un valore speciale denominato *valore nullo* (NULL)
  - non fa parte di alcun dominio
  - rappresenta sia valore ignoto, sia valore non definito
  - deve essere utilizzato con cautela (esempio: Matricola=NULL?)

Vincoli d'integrità

- Vincolo d'integrità
  - proprietà che deve essere soddisfatta da tutte le istanze corrette della base di dati
- Tipi di vincolo
  - vincoli intra-relazionali, definiti sugli attributi di una sola relazione (esempi: vincoli di unicità, vincoli di dominio e di n-upla)
  - vincoli inter-relazionali, definiti su più relazioni contemporaneamente (esempio: vincoli d'integrità referenziale)

©2013 Politecnico di Torino

Identificazione univoca delle n-uple

Studenti

Matricola	Nome	Cognome	DataNascita	AnnoImmatricolazione
64655	Marco	Rossi	4/8/1978	1998
81999	Luca	Bianco	4/8/1978	1999
75222	Marco	Rossi	8/3/1979	1998

- Non esistono due studenti con lo stesso valore per il numero di matricola
  - il numero di matricola identifica gli studenti

Chiave

- Una *chiave* è un insieme di attributi che identifica in modo univoco le n-uple di una relazione
  - è una proprietà dello schema di una relazione
- Definizione formale: un insieme K di attributi è chiave di una relazione r se
  - la relazione r non contiene due n-uple distinte con gli stessi valori per K (univocità)
  - K è minimale (cioè non esistono sottoinsiemi propri di K ancora univoci)

©2013 Politecnico di Torino

Esempi

- L'attributo

  {Matricola}

  è univoco e minimale, quindi è una chiave

- L'insieme di attributi

  {Nome, Cognome, DataNascita}

  è univoco e minimale (nessuno dei suoi sottoinsiemi è univoco), quindi è una chiave

Vincoli di dominio

- Vincolo di dominio
  - esprime condizioni sul valore assunto da un singolo attributo di una tupla
    - può essere un'espressione booleana (and, or, not) di predicati semplici
  - esempio: Voto > 0 and Voto ≤ 30

©2013 Politecnico di Torino

Vincoli di tupla

- Vincolo di tupla
  - esprime condizioni sul valore assunto da singole tuple, in modo indipendente dalle altre tuple della relazione
    - può correlare attributi diversi
    - può essere un'espressione booleana (and, or, not) di predicati semplici (confronto tra attributi, tra attributi e costanti, ...)
  - esempio: Prezzo = Costo + PercIVA*Costo

Riferimenti tra relazioni

- Il modello relazionale è *basato sui valori*
  - i riferimenti tra dati in relazioni diverse sono rappresentati per mezzo di valori dei domini

©2013 Politecnico di Torino

Vincoli d'integrità referenziale

- Informazioni in relazioni diverse sono correlate attraverso valori comuni di uno o più attributi

Corsi

Codice	Nome	MatrDocente
M2170	Fondamenti di informatica	D101
M4880	Sistemi di elaborazione	D102
F0410	Basi di dati	D321

Docenti

Matricola	Nome	Dipartimento	Telefono
D101	Verdi	Informatica	123456
D102	Bianchi	Elettronica	636363
D321	Neri	Informatica	414243

Vincoli d'integrità referenziale

- Informazioni in relazioni diverse sono correlate attraverso valori comuni di uno o più attributi
  - l'attributo MatrDocente nella relazione Corsi fa riferimento a Matricola nella relazione Docenti
- I valori assunti da un attributo nella relazione referenziante devono esistere effettivamente come valori di un attributo nell'istanza della relazione referenziata
  - i valori assunti dall'attributo MatrDocente nella relazione Corsi devono esistere come valori dell'attributo Matricola nelle relazione Docente

©2013 Politecnico di Torino

Vincoli d'integrità referenziale

- Vincolo d'integrità referenziale
  - date due relazioni
    - R (relazione referenziata)
    - S, che fa riferimento ad R mediante l'insieme di attributi X (relazione referenziante)
  - i valori assunti dall'insieme X di S possono essere *esclusivamente* valori assunti effettivamente dalla chiave primaria di R
- L'insieme di attributi X di S costituisce una *chiave esterna* (o foreign key) di S

DBMG

Vincoli d'integrità referenziale

- I vincoli d'integrità referenziale sono fondamentali per garantire la correttezza dei riferimenti (riferimento basato sui valori)

DBMG

©2013 Politecnico di Torino

Esempio

Volo

Sigla	Data
AZ111	16/10/1996
AZ234	4/12/1998
AZ543	9/3/2000

Biglietto

Sigla	Data	NumPosto	Persona
AZ111	16/10/1996	23	Mario Rossi
AZ111	16/10/1996	56	Luca Bianco
AZ234	4/12/1998	9	Marco Neri
AZ234	4/12/1998	11	Laura Verdi
AZ234	4/12/1998	21	Paolo Rossi

Esempio

Volo

Sigla	*Data*
AZ111	16/10/1996
AZ234	4/12/1998
AZ543	9/3/2000

Biglietto

Sigla	*Data*	*NumPosto*	Persona
AZ111	16/10/1996	23	Mario Rossi
AZ111	16/10/1996	56	Luca Bianco
AZ234	4/12/1998	9	Marco Neri
AZ234	4/12/1998	11	Laura Verdi
AZ234	4/12/1998	21	Paolo Rossi

©2013 Politecnico di Torino

Esempio

Volo

Sigla	Data
AZ111	16/10/1996
AZ234	4/12/1998
AZ543	9/3/2000

Biglietto

Sigla	Data	NumPosto	Persona
AZ111	16/10/1996	23	Mario Rossi
AZ111	~~16/11/1996~~	56	Luca Bianco
AZ234	4/12/1998	9	Marco Neri
AZ234	4/12/1998	11	Laura Verdi
AZ234	4/12/1998	21	Paolo Rossi

Esempio

Volo

Sigla	Data
AZ111	16/10/1996
AZ234	4/12/1998
AZ543	9/3/2000

Biglietto

Sigla	Data	NumPosto	Persona
AZ111	16/10/1996	23	Mario Rossi
AZ111	16/10/1996	56	Luca Bianco
AZ234	4/12/1998	9	Marco Neri
AZ234	4/12/1998	11	Laura Verdi
~~AZ543~~	~~4/12/1998~~	21	Paolo Rossi

©2013 Politecnico di Torino