

Universita' di Milano Bicocca
Corso di Basi di dati 1 in eLearning
C. Batini
6. SQL DDL
6.1 Data Description Language - 1

SQL

- Structured Query Language
- è un linguaggio con varie funzionalità:
 - contiene sia il Data Definition Language sia il Data Manipulation Language
- ne esistono varie versioni
- vediamo gli aspetti essenziali, non i dettagli

Tre livelli per SQL-2

- **Entry SQL**, corregge imprecisioni di SQL 1989
- **Intermediate SQL**, nucleo adottato dal mercato
- **Full SQL**, funzioni avanzate che si stanno via via adottando

Approfondimento

- Per una descrizione piu' dettagliata della storia del linguaggio SQL e delle sue varie edizioni, vedi il paragrafo 4.1 del libro di riferimento.

Sintassi

- Abbiamo già incontrato il concetto di Sintassi quando abbiamo parlato di Algebra Relazionale (per coloro che non abbiano in programma l'Algebra Relazionale, consiglio di consultare la prima lezione). Ora lo approfondiamo.
- SQL, come tutti i linguaggi programmatici, è un linguaggio, e quindi può essere descritto da un insieme di regole che permettono di generare le frasi corrette del linguaggio.
- L'insieme di regole generative di un linguaggio è chiamato sintassi del linguaggio

Esempio di sintassi di istruzione SQL (qui facciamo un esempio di istruzione SELECT del linguaggio di interrogazione)

Termine costante
del linguaggio

Termine variabile, che, cioè,
verrà in un'altra regola
sostituito con termini costanti

```
SELECT ListaAttributi  
FROM ListaTabelle  
[WHERE Condizione]
```

La parentesi indica che
l'espressione può
comparire o meno

Introduzione alla sintassi di SQL

Una **istruzione** (o comando) SQL e' un insieme di termini, composti tramite regole sintattiche in cui:

- **TERMINI DEL LINGUAGGIO** sono maiuscoli, e indicano i termini costanti, cioe' le parole finali
- **termini variabili** sono in minuscolo, e indicano i termini che vanno sostituiti applicando un regola generativa
- **[termine]** indicano termine opzionale → puo' comparire o meno
- **{termine}** il termine contenuto puo' non comparire o essere ripetuto un numero arbitrario di volte
- Il simbolo **|** tra due termini indica che occorre selezionarne uno dei due
- Alcune volte daremo esempi, non sintassi
- Attenzione: convenzioni un po' diverse sul libro!

Regola generativa tipica per termini variabili

- La regola in linguaggio BNF è:
 - ListaAttributi e' NomeAttributo {, NomeAttributo} Attributi dello schermo razionale, separati da virgole
- ...espressa come regola generativa:
 - ListaAttributi := NomeAttributo {, NomeAttributo}

Questo simbolo := significa "sostituisci cio' che appare a sinistra con cio' che compare a destra"

Applicazione della regola

- Applicando la regola generativa
- ListaAttributi := NomeAttributo
{,NomeAttributo}

...una sola volta, viene generato il termine
NomeAttributo

.....tre volte, viene generata la sequenza
NomeAttributo, NomeAttributo, NomeAttributo

Domanda 6.1.1

- Prova a descrivere con una o piu' regole generative il linguaggio dei numeri interi positivi e negativi, che comprende percio' i numeri +347, -1278, ecc.

Risposta

- $\text{Numero} := + \mid - \{ \text{NumeroSenzaSegno} \}$
- $\text{NumeroSenzaSegno} := \text{Cifra} \{ \text{Cifra} \}$
- $\text{Cifra} := 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9 \mid 0$
- La precedente grammatica genera i numeri positivi e negativi interi. Per convincertene applica le varie regole iterativamente generando in questo modo diversi numeri.

SQL e' costituito da due linguaggi

- Il linguaggio SQL-Data Description Language (SQL-DDL) descrive la struttura di uno schema relazionale, in termini di schema, tabelle, attributi, chiavi, vincoli di integrita', ecc.
- Il linguaggio SQL-Data Manipulation Language (SQL-DML) descrive le interrogazioni e le operazioni di aggiornamento esprimibili nel linguaggio.

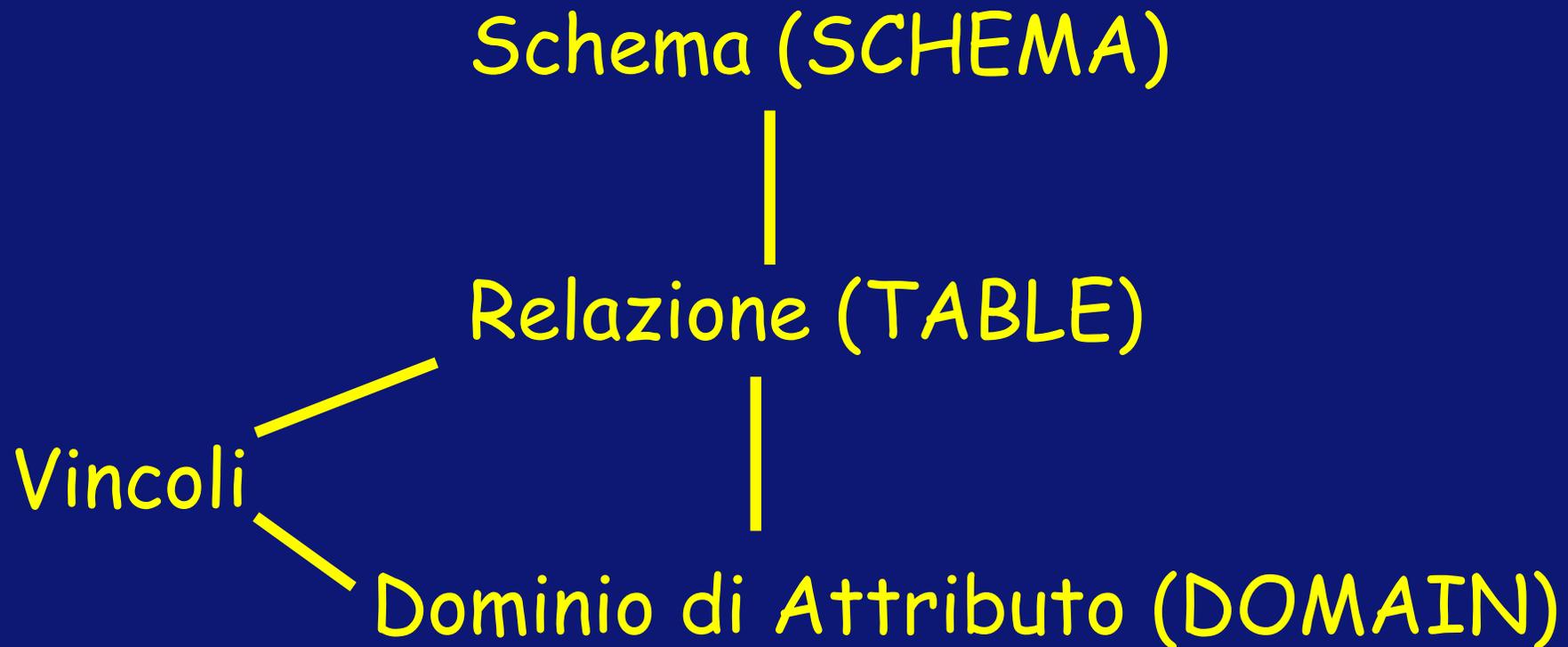
Il linguaggio SQL-DDL

Avvertenza

- Nel seguito saranno descritti gli aspetti piu' rilevanti, lasciando allo studio dello studente gli argomenti di dettaglio, per i quali si rimanda al testo di riferimento. Gli argomenti di dettaglio saranno contraddistinti dalla presenza in alto a sinistra del simbolo  e non saranno commentati.

Definizione di schemi, tabelle, domini in SQL-DDL

Sono necessarie istruzioni per descrivere i seguenti aspetti di uno schema relazionale



Schemi



Definizione di schema

- `CREATE SCHEMA` `nomeschema`
[`AUTHORIZATION nomeutenteproprietario`]
- `AUTHORIZATION` definisce il proprietario dello schema, colui che lo ha definito
- E' seguita dalle definizioni delle tabelle, domini, vincoli interschema.
- Non e' necessario che siano specificati tutti insieme alla `CREATE SCHEMA`, si possono aggiungere con il comando `ALTER` e togliere con la `DROP`.

Relazioni (TABLE)

Definizione delle Tabelle in SQL

- Istruzione `CREATE TABLE`:
 - definisce uno schema di relazione e ne crea un'istanza vuota, cioè senza ennuple
 - specifica attributi, domini e vincoli

CREATE TABLE, esempio

```
CREATE TABLE Impiegato(
```

```
    Matricola CHAR(6) PRIMARY KEY,  
    Nome CHAR(20) NOT NULL,  
    Cognome CHAR(20) NOT NULL,  
    Dipart CHAR(15),  
    Stipendio NUMERIC(9) DEFAULT 0,
```

```
    FOREIGN KEY(Dipart) REFERENCES  
        Dipartimento(NomeDip),  
    UNIQUE (Cognome, Nome)
```

```
)
```

Attributi
E Domini

Vincoli

Domini di attributi (DOMAIN)



Domini (o data types)

- Domini elementari (predefiniti)
- Domini definiti dall'utente (semplici, ma riutilizzabili)



Domini elementari

- CHARACTER (n): singoli caratteri o stringhe di n caratteri, anche di lunghezza variabile (VARCHAR(n))
 - Es. CHARACTER (20)
 - Es. VARCHAR (30)
- BIT (n): singoli booleani o stringhe di booleani
 - Usato nei flag, attributi che specificano se la generica tupla rispetta o meno una o più proprietà
 - Es BIT (2) per rappresentare se una persona è 1. donna o uomo, e 2. lavoratore o nonlavoratore

● Domini numerici, data e ora

- Numerici, esatti e approssimati
- Numerici esatti
 - Interi → INTEGER, SMALLINT
 - Decimali
 - → DECIMAL (i,j) o NUMERIC(i,j) dove
 - i e' la precisione, numero di cifre significative
 - j e' la scala, numero di cifre dopo la virgola
 - Es. DECIMAL (5,1) 34532 -> 3453,2

Domini numerici, data e ora: continua



- Numerici approssimati (per grandezze fisiche)
 - FLOAT, DOUBLE PRECISION, REAL
 - Mantissa + esponente, come in altri linguaggi
- Data e ora
 - Date, strutturata in YEAR, MONTH, DAY
 - Time, strutturato in HOUR, MINUTE, SECOND
 - TIMESTAMP, tutti i campi.

● Domini introdotti in SQL-2

- **BOOLEAN**, con dominio 0,1
 - Per rappresentare singoli valori booleani, restrizione di Bit
 - Bit si usa per stringhe (n-ple) di booleani
- **BLOB, CLOB**: oggetti (costituiti da binari, Blob o caratteri, Clob) di grandi dimensioni.
 - Memorizzati e trattati diversamente dagli altri valori
 - Usati per informazioni non strutturate (testi) o multimediali (immagini, video)



Domini semplici e domini definiti dall'utente

- I domini si possono definire esplicitamente
 - `LNAME VARCHAR(15),`
 - `SEX CHAR,`
- In alternativa si puo' dichiarare a parte un dominio e poi citare il nome.
- La dichiarazione si puo' fare con la istruzione `CREATE DOMAIN`.



Domini definiti dall'utente - 1

- Istruzione `CREATE DOMAIN`:
 - definisce un dominio (semplice), utilizzabile in definizioni di relazioni, anche con vincoli e valori di default
- `CREATE DOMAIN nomeDominio AS tipoDato [valore di default] [vincolo]`
- Es. `CREATE DOMAIN LNAME_TYPE AS CHAR(9)`
- E poi `LNAME LNAME_TYPE`

Domini definiti dall'utente - 2

- Istruzione **CREATE DOMAIN**:
 - definisce un dominio (semplice), utilizzabile in definizioni di relazioni, anche con vincoli e valori di default
- **CREATE DOMAIN** nome dominio **AS** tipo dato
[valore di default] {vincolo}
- L'insieme dei costrutti di SQL e' molto piu' limitato di quelli tipici dei linguaggi programmatici.
- Es. Non e' possibile definire array
- Questa scelta anche perche' e' intrinseco al modello relazionale che gli attributi abbiano domini elementari

● CREATE DOMAIN, esempio

```
CREATE DOMAIN Voto  
AS SMALLINT DEFAULT NULL  
CHECK (value >=18 AND value <= 30)
```

Il comando crea flessibilita' rispetto al solo utilizzo dei domini elementari.

Se cambia qualche caratteristica di un dominio definito dall'utente, basta modificarla nella definizione ed e' propagata a tutti i riferimenti

Es. Se cambia la convenzione sui voti

Valore di DEFAULT per un attributo

- Es. DEFAULT 0
- Significa che il valore di DEFAULT e' 0
- Se non e' specificato, nella definizione si assume NULL come default.
- Significato: quando in una operazione di inserimento il valore di un attributo non e' specificato, si assume il valore di default.

CREATE TABLE, esempio sviluppato fino a questo momento

```
CREATE TABLE Impiegato(  
  Matricola CHAR(6) PRIMARY KEY,  
  Nome CHAR(20) NOT NULL,  
  Cognome CHAR(20) NOT NULL,  
  Dipart CHAR(15),  
  Stipendio NUMERIC(9) DEFAULT 0,  
  FOREIGN KEY(Dipart) REFERENCES  
    Dipartimento(NomeDip),  
  UNIQUE (Cognome, Nome)  
)
```

Concetti introdotti

- Linguaggio SQL
- Sintassi di un linguaggio
- Regola generativa
- Istruzione (o comando) del linguaggio
- Linguaggio per la descrizione dei dati, o
Data Description Language