

Vincoli di Integrità

Sono condizioni, espresse come *predicati logici*, inserite nella base di dati per garantirne la consistenza.

Ogni istanza della base di dati deve soddisfare i vincoli di integrità, cioè

il predicato corrispondente al vincolo deve assumere valore vero in ogni istante.

Una istanza che soddisfi tutti i vincoli è detta *corretta* (o *lecita*, o *ammissibile*)

Vincoli di Integrità

Un vincolo è detto:

- **Intrarelazionale**

se coinvolge attributi della stessa relazione

Es.

- **Vincoli di tupla**

possono essere valutati su ciascuna tupla
indipendentemente dalle altre

- **Vincoli di dominio**

definiti su singoli valori

- **Interrelazionale** se coinvolge più relazioni

Vincoli di Tupla

Possono essere definiti attraverso operatori booleani

Es. Data la relazione

`Esami (Matricola, Voto, Lode, CodCorso)`

`(Voto >= 18) AND (Voto <= 30)`

`(NOT (lode=Vero)) OR (Voto=30)`

oppure, data la relazione

`Pagamenti (Data, Importo, Ritenute, Netto)`

`Netto = Importo - Ritenute`

Identificazione delle tuple

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Inf	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/78

Osservazioni:

- non ci sono due tuple con lo stesso valore sull'attributo Matricola
- non ci sono due tuple uguali su tutti e tre gli attributi Cognome, Nome e Nascita

Chiavi

Una *chiave* è un insieme *minimale* di attributi utilizzato per identificare univocamente le tuple di una relazione.

Formalmente:

Un insieme di attributi K è *superchiave* per una relazione r se r non contiene due tuple t_1 e t_2 tali che

$$t_1[K] = t_2[K]$$

Un insieme di attributi K è *chiave* per r se è *superchiave minimale*, cioè se non esiste un'altra superchiave K' che sia sottoinsieme di K o, comunque, di grado inferiore.

Esempio

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Inf	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/78

- **Matricola è una chiave:**
 - è superchiave
 - contiene un solo attributo e quindi è minimale

Chiavi

Una chiave è tale se soddisfa la definizione per *tutte le possibili tuple* appartenenti alla relazione, e non solo per quelle che effettivamente appaiono come istanze della relazione stessa.

==> la chiave è *legata allo schema* della relazione e non ai valori effettivamente assunti dalle istanze dello schema.

Ogni relazione, per definizione, possiede una chiave. Infatti, poiché una relazione non ammette due tuple uguali, l'intero insieme di attributi X su cui è definita è sicuramente superchiave per la relazione.

Può possederne anche più di una.

Chiave primaria

La presenza di valori nulli in una chiave può vanificare la proprietà di unicità delle tuple che identifica.

Si impone quindi che almeno una chiave non contenga valori nulli. Tale chiave è detta *chiave primaria*.

Di solito la chiave primaria compare sottolineata nello schema di una relazione.

Es.

Studenti (Matricola, Cognome, Nome, Nascita, Corso)

Vincoli di Integrità Referenziale

In alcuni casi (corrispondenze fra relazioni) è necessario che i valori degli attributi di una relazione R_1 si trovino anche in attributi corrispondenti di un'altra relazione R_2 .

Un *vincolo di integrità referenziale* (o *foreign key*, o *chiave esterna*) fra un insieme di attributi X di R_1 e un'altra relazione R_2 è soddisfatto se i valori su X di ciascuna tupla di R_1 compaiono come valori della chiave (primaria) di R_2 .

Esempio (integrità referenziale)

Corsi (Corso, Ncredits)

Manifesto (CdL, Insegnamento, Anno)

Esiste un vincolo di integrità referenziale fra Insegnamento, attributo di Manifesto, e Corso, chiave primaria di Corsi

Corso	Ncredits
Basi di Dati e Web	9
Sistemi Operativi	6
Ingegneria Del Software	9

CdL	Insegnamento	Anno
IET-I	Basi di Dati e Web	3
IET	Sistemi Operativi	2
IET-I	Ingegneria del Software	3



Algebra Relazionale

Algebra Relazionale

Linguaggio *procedurale*: le operazioni vengono descritte specificando la sequenza di azioni da compiere per ottenere la soluzione.

Operatori:

- *unione, intersezione, differenza*
derivati dalla teoria degli insiemi
- *ridenominazione, selezione, proiezione*
specifici dell'algebra relazionale
- *join* può assumere diverse forme
(naturale, theta-join, prodotto cartesiano)

Operatori derivati dagli insiemi

Usati anche nella teoria degli insiemi: **unione**, **intersezione**, **differenza**. Le relazioni sono insiemi e quindi è naturale estendere ad esse tali operazioni.

NB. *Il risultato di qualunque operazione fra relazioni **deve** essere ancora una relazione.* Le relazioni sono insiemi di tuple omogenee: un risultato che comprende tuple definite su schemi diversi **non** è una relazione.

Ha quindi senso definire ed applicare tali operatori ***solo a tuple definite sugli stessi attributi.***

Es. l'unione fra due relazioni su tuple non omogenee **non** è una relazione.

Operatori derivati dagli insiemi

Unione

L'*unione* fra due relazioni r_1 e r_2 definite sullo stesso schema X si indica con $\mathbf{r_1 \cup r_2}$ ed è una relazione su X contenente le tuple appartenenti a r_1 , a r_2 o ad entrambe.

Intersezione

L'*intersezione* fra due relazioni r_1 e r_2 definite sullo stesso schema X si indica con $\mathbf{r_1 \cap r_2}$ ed è una relazione su X contenente le tuple appartenenti sia a r_1 che a r_2 .

Differenza

La *differenza* fra due relazioni r_1 e r_2 definite sullo stesso schema X si indica con $\mathbf{r_1 - r_2}$ ed è una relazione su X contenente le tuple appartenenti a r_1 ma non a r_2 .

Unione

Laureati

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

Quadri

Matricola	Nome	Età
9297	Neri	33
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

Laureati \cup Quadri

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45
9297	Neri	33

Intersezione

Laureati

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

Quadri

Matricola	Nome	Età
9297	Neri	33
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

Laureati \cap Quadri

Matricola	Nome	Età
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

Differenza

Laureati

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

Quadri

Matricola	Nome	Età
9297	Neri	33
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

Laureati – Quadri

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42