

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*) 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 .

Vincoli di Integrità Referenziale

Non tutti i DBMS consentono di definire una chiave come primaria, sia quando questa è unica, sia in presenza di più chiavi possibili.

In questi casi sarà necessario (e comunque sempre consigliabile) esprimere il vincolo per esteso, specificando esplicitamente le corrispondenze fra gli attributi dell'una e dell'altra relazione collegate dal vincolo stesso.

Esempio (integrità referenziale)

Corsi (Corso, Ncredits)

Manifesto (CdL, Materia, Anno)

Esiste un vincolo di integrità referenziale fra Materia, 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	Materia	Anno
IET-I	Basi di Dati e Web	3
IET	Sistemi Operativi	2
IET-I	Ingegneria del Software	3

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

Ridenominazione

In algebra relazionale si ha corrispondenza fra attributi mediante il nome.

La *ridenominazione* modifica il nome di un attributo (ad es., per associarlo ad un altro in un'operazione algebrica). Può, ad es., rendere compatibili due attributi con nome diverso quando ha senso eseguire l'unione fra le relazioni cui appartengono.

Si indica con $\rho_{\text{nuovonome} \leftarrow \text{vecchionome}} (\text{Relazione})$

Es.

da $\text{Paternità}(\text{Padre}, \text{Figlio})$ e $\text{Maternità}(\text{Madre}, \text{Figlio})$ è possibile ottenere

$\rho_{\text{Genitore} \leftarrow \text{Padre}} (\text{Paternità}) \cup \rho_{\text{Genitore} \leftarrow \text{Madre}} (\text{Maternità})$

$REN_{Genitore \leftarrow Padre}$ (Paternità)

Genitore	Figlio
Adamo	Abele
Adamo	Caino
Abramo	Isacco

$REN_{Genitore \leftarrow Padre}$ (Paternità)



$REN_{Genitore \leftarrow Madre}$ (Maternità)

$REN_{Genitore \leftarrow Madre}$ (Maternità)

Genitore	Figlio
Eva	Abele
Eva	Set
Sara	Isacco

Genitore	Figlio
Adamo	Abele
Adamo	Caino
Abramo	Isacco
Eva	Abele
Eva	Set
Sara	Isacco

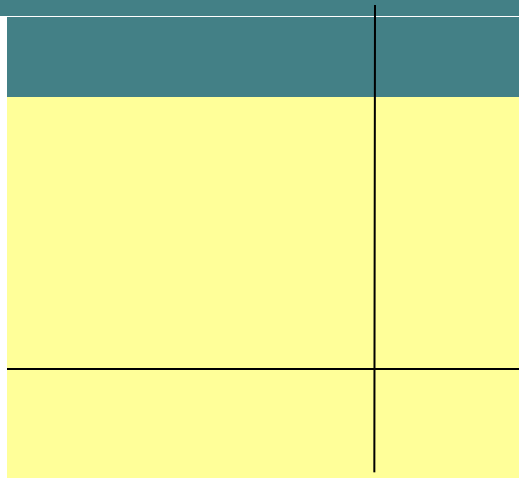
Selezione e Proiezione

Le operazioni di **selezione** e di **proiezione** si applicano ad una relazione e ne restituiscono una porzione.

Possono essere considerate ortogonali o complementari, in quanto una opera sulle righe e l'altra sulle colonne.

La selezione produce un insieme di tuple, definite su tutti gli attributi della relazione.

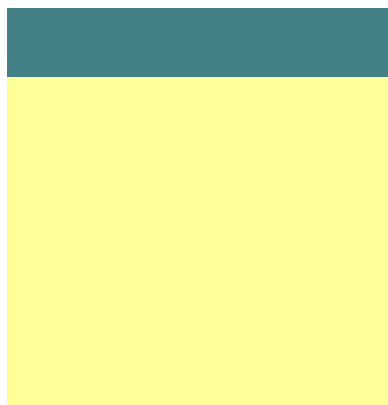
La proiezione produce un risultato definito su un insieme limitato di attributi, cui contribuiscono tutte le tuple.



selezione



proiezione



Selezione

La *selezione* produce una nuova relazione definita sugli stessi attributi della relazione cui è applicata, contenente solamente le tuple di quest'ultima che soddisfano una specifica *condizione di selezione*.

Si indica con $\sigma_F(r)$ o **SEL_F(r)** dove:

F è una condizione da verificare

r è la relazione a cui la selezione è applicata

Quindi $\sigma_F(r)$ produce una relazione, sullo stesso schema di r, contenente tutte le tuple per le quali F è vera.

Selezione, sintassi e semantica

- **sintassi**

SEL *Condizione* (***Operando***)

Condizione: espressione booleana
(come quelle dei vincoli di tupla)

- **semantica**

il risultato contiene le tuple dell'operando che soddisfano la condizione

Selezione

La *condizione di selezione* F è una *formula proposizionale* su X , cioè una formula ottenuta combinando con i simboli $\wedge$ (*and*) $\vee$ (*or*) $\neg$ (*not*) espressioni del tipo $A \theta B$ o $A \theta c$

- θ è un operatore di confronto ($\leq, <, =, >, \geq$)
- A e B sono attributi di X su cui il confronto abbia senso
- c è una costante tale che il confronto con A sia definito

E' definito un valore di verità di F su una tupla t :

- $A \theta B$ è vera se e solo se $t[A] \theta t[B]$ è vero
- $A \theta c$ è vera se $t[A] \theta c$ è vera
- $F_1 \wedge F_2$, $F_1 \vee F_2$, $\neg F$ hanno l'usuale significato

Impiegati

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
7309	Rossi	Roma	55
5998	Neri	Milano	64
9553	Rossi	Milano	44
5698	Neri	Napoli	64

SEL_{Stipendio > 50} (Impiegati)

Impiegati (che guadagnano più di 50)

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
7309	Rossi	Roma	55
5998	Neri	Milano	64
5698	Neri	Napoli	64

Selezione con valori nulli

Impiegati

Matricola	Cognome	Filiale	Età
7309	Rossi	Roma	32
5998	Neri	Milano	45
9553	Bruni	Milano	NULL

$SEL_{Età>30} (Persone) \cup SEL_{Età\leq 30} (Persone) \neq Persone$

(non comprende le tuple con $Età=NULL$)

Ma anche

$SEL_{Età>30 \vee Età\leq 30} (Persone) \neq Persone$

- (come sopra)

Selezione con valori nulli

Per riferirsi ai valori nulli esistono forme apposite di condizioni:

$x \text{ IS NULL}$ (vera se, per una tupla t , $t[x] = \text{NULL}$)

$x \text{ IS NOT NULL}$ (vera se, per una tupla t , $t[x] \neq \text{NULL}$)

$$\begin{aligned} & \mathbf{SEL}_{\text{Età} > 30}(\text{Persone}) \cup \mathbf{SEL}_{\text{Età} \leq 30}(\text{Persone}) \cup \mathbf{SEL}_{\text{Età IS NULL}}(\text{Persone}) \\ & \quad = \\ & \quad \mathbf{SEL}_{\text{Età} > 30 \vee \text{Età} \leq 30 \vee \text{Età IS NULL}}(\text{Persone}) \\ & \quad = \\ & \quad \text{Persone} \end{aligned}$$