

Operatori dell'algebra relazionale

- unione, intersezione, differenza
- ridenominazione
- selezione
- proiezione
- aggregazione
- join (join naturale, prodotto cartesiano, theta-join)

Operatori insiemistici

- le relazioni sono insiemi
- i risultati debbono essere relazioni
- quindi:
 - è possibile applicare **unione**, **intersezione**, **differenza** solo a relazioni definite sugli stessi attributi
- esempi alla lavagna e su Relax

Base di dati per l'esempio

Laureati

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

Specialisti

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

- La carichiamo in Relax

<http://dbis-uibk.github.io/relax/calc/gist/1a9dc6cd0f3478388fc177dfc9b5a314>

Un'unione sensata ma impossibile

Paternità

Padre	Figlio
Adamo	Abele
Adamo	Caino
Abramo	Isacco

Maternità

Madre	Figlio
Eva	Abele
Eva	Set
Sara	Isacco

Paternità \cup Maternità

??

Ridenominazione

- operatore su una relazione
- "modifica lo schema" lasciando inalterata l'istanza dell'operando
- simbolo REN oppure RHO oppure ρ
- sintassi ed esempio alla lavagna

Impiegati

Cognome	Ufficio	Stipendio
Rossi	Roma	55
Neri	Milano	64

Operai

Cognome	Fabbrica	Salario
Bruni	Monza	45
Verdi	Latina	55

REN Sede, Retribuzione ← Ufficio, Stipendio (Impiegati)

REN Sede, Retribuzione ← Fabbrica, Salario (Operai)

Cognome	Sede	Retribuzione
Rossi	Roma	55
Neri	Milano	64
Bruni	Monza	45
Verdi	Latina	55

Selezione

- "seleziona" da una relazione le ennuple che soddisfano una condizione

Impiegati

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

- impiegati che
 - guadagnano più di 50
 - guadagnano più di 50 e lavorano a Milano
 - hanno lo stesso nome della filiale presso cui lavorano

Selezione, sintassi e semantica

- alla lavagna

- simbolo

SEL

σ

- impiegati che guadagnano più di 50

SEL_{Stipendio > 50} (Impiegati)

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

SEL_{Stipendio > 50} (Impiegati)

- impiegati che guadagnano più di 50 e lavorano a Milano

SEL_{Stipendio > 50 AND Filiale = 'Milano'} (Impiegati)

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
5998	Neri	Milano	64

SEL_{Stipendio > 50 AND Filiale = 'Milano'} (Impiegati)

- impiegati che hanno lo stesso nome della filiale presso cui lavorano

SEL Cognome = Filiale (**Impiegati**)

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
9553	Milano	Milano	44

SEL Cognome = Filiale (**Impiegati**)

Selezione e proiezione

- operatori "ortogonali"
 - alla lavagna

Proiezione

- decompone "verticalmente":
 - "tutte" le ennuple, alcuni attributi

Impiegati

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

- per tutti gli impiegati:
 - matricola e cognome
 - cognome e filiale

Proiezione, sintassi e semantica

- alla lavagna

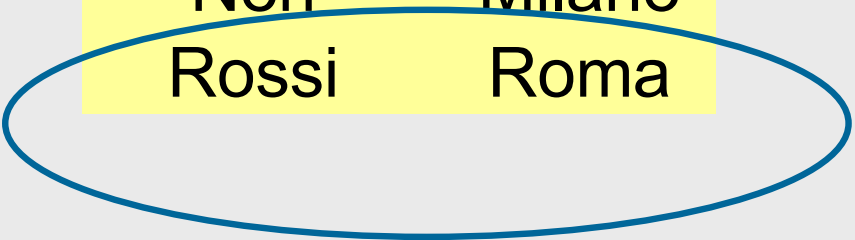
- matricola e cognome di tutti gli impiegati

Matricola	Cognome
7309	Neri
5998	Neri
9553	Rossi
5698	Rossi

PROJ Matricola, Cognome (Impiegati)

- cognome e filiale di tutti gli impiegati

Cognome	Filiale
Neri	Napoli
Neri	Milano
Rossi	Roma



PROJ Cognome, Filiale (Impiegati)

Cardinalità delle proiezioni

- Una proiezione
 - contiene al più tante ennuple quante l'operando
 - può contenerne di meno
- Quando possiamo essere sicuri che non siano di meno?

Selezione con valori nulli

Impiegati

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

SEL $Età > 40$ (Impiegati)

- la condizione atomica è vera solo per valori non nulli

Un risultato non desiderabile

$$\text{SEL}_{\text{Età}>40}(\text{Persone}) \cup \text{SEL}_{\text{Età}\leq 40}(\text{Persone}) \neq \text{Persone}$$

- Perché? Perché le selezioni vengono valutate separatamente!
- Ma anche

$$\text{SEL}_{\text{Età}>40 \vee \text{Età}\leq 40}(\text{Persone}) \neq \text{Persone}$$

- Perché? Perché anche le condizioni atomiche vengono valutate separatamente!

Selezione con valori nulli: soluzione

SEL $\text{Età} > 40$ (Impiegati)

- la condizione atomica è vera solo per valori non nulli
- per riferirsi ai valori nulli esistono forme apposite di condizioni:

IS NULL

IS NOT NULL

- si potrebbe usare (ma non serve) una "logica a tre valori" (vero, falso, sconosciuto)

Nota bene

- Relax usa

Età = null

- Quindi:

$$\begin{aligned} & \text{SEL}_{\text{Età} > 40} (\text{Persone}) \cup \text{SEL}_{\text{Età} \leq 40} (\text{Persone}) \cup \\ & \quad \text{SEL}_{\text{Età IS NULL}} (\text{Persone}) \\ & \quad = \\ & \text{SEL}_{\text{Età} > 40 \vee \text{Età} \leq 40 \vee \text{Età IS NULL}} (\text{Persone}) \\ & \quad = \\ & \text{Persone} \end{aligned}$$

Impiegati

Matricola	Cognome	Filiale	Età
5998	Neri	Milano	45
9553	Bruni	Milano	NULL

SEL (Età > 40) OR (Età IS NULL) (Impiegati)