

BASI DI DATI I

- Algebra Relazionale
- Operatore di Selezione
- Operazione di Proiezione

L'ALGEBRA RELAZIONALE

- Abbiamo visto i concetti per definire la struttura ed i vincoli di un database nel modello relazionale.
- Realizzato lo scheletro di un db, abbiamo bisogno di un insieme di operazione per manipolare i dati.
- **Algebra relazionale: collezione di operazioni usate per manipolare intere relazioni.**



PERCHÉ “ALGEBRA”

- Proprietà di un’algebra, in senso matematico:
 - È basata su operatori e domini dei valori.
- Gli operatori mappano gli argomenti da un dominio ad un altro.
- Quindi un’espressione che coinvolge operatori ed argomenti genera un nuovo valore nel dominio.



L'ALGEBRA "RELAZIONALE"

- Applichiamo la definizione di algebra al modello relazionale:
 - Dominio: le relazioni;
 - Operatori:
 - Operazioni su insiemi, ereditate dalla teoria matematica degli insiemi: *Unione*, *Intersezione*, *Differenza* e *Prodotto Cartesiano*.
 - Operazioni specificatamente disegnate per database relazionali: *Select*, *Project* e *Join*.
 - Il risultato dell'applicazione di un operatore su una relazione è ancora una relazione.

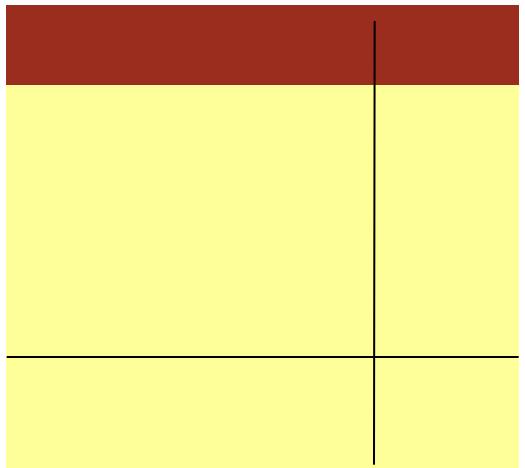


SELEZIONE E PROIEZIONE

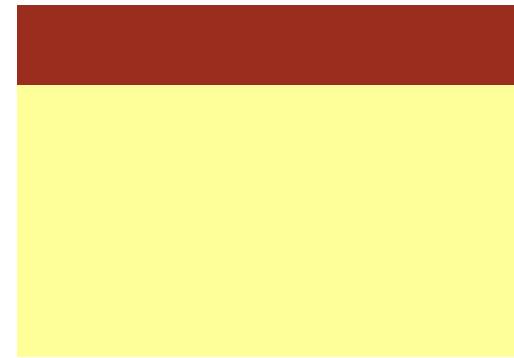
- operatori "ortogonali"
- **selezione:**
 - decomposizione orizzontale
- **proiezione:**
 - decomposizione verticale



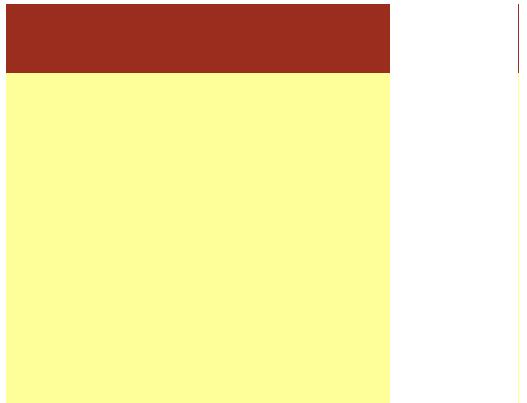
(animazione)



selezione



proiezione



OPERAZIONE DI PROIEZIONE



L'OPERATORE SELECT: σ

- Usato per selezionare un sottoinsieme di tuple in una relazione che soddisfa una **condizione di selezione**.
- Si indica con σ .
- **Esempi:**
 - $\sigma_{dno=4}$ (Employee) restituisce il sottoinsieme degli impiegati che lavora nel dipartimento numero 4.
 - $\sigma_{salary > 30000}$ (Employee) restituisce il sottoinsieme degli impiegati con salario > 30000 \$.



L'OPERATORE SELECT (2)

- Sintassi:

$\sigma_{<\text{selection condition}>} (<\text{relazione}>)$

- La condizione di selezione è **un'espressione booleana** formata da clausole della forma:

- $<\text{nome_attributo}> \text{ op_confronto } <\text{valore costante}>$

oppure

- $<\text{nome_attributo}> \text{ op_confronto } <\text{nome_attributo}>$

eventualmente concatenate con operatori logici.

- **op_confronto** è uno degli operatori $\{=, \neq, <, >, \leq, \geq\}$

- **Esempio:**

- $\sigma_{(dno=4 \text{ and } \text{Salary}>25000 \text{ or } dno=5 \text{ and } \text{Salary}>30000)}(\text{Employee})$



L'OPERATORE SELECT (3)

- La condizione di selezione è valutata per ogni tupla individualmente: se è vera, la tupla è inserita nella relazione risultante.
- Il **grado** della relazione risultante dopo un'operazione di select è **uguale** a quello della relazione di partenza.
- Il numero di tuple risultanti t_r è minore o uguale di quelle di partenza t_p :

$$t_r \leq t_p$$

- Il rapporto t_r/t_p è detto **selettività** della condizione.



PROPRIETÀ DELLA SELECT

- L'operatore Select è **unario**.
- L'operatore di Select è commutativo:

$$\sigma < \text{cond}_1 > (\sigma < \text{cond}_2 > (R)) = \sigma < \text{cond}_2 > (\sigma < \text{cond}_1 > (R))$$



OPERATORE DI PROIEZIONE



L'OPERATORE PROJECT: π

- Usato per selezionare **un sottoinsieme delle colonne** di una relazione.
- Sintassi:

$$\pi \langle \text{attribute_list} \rangle (\langle \text{relazione} \rangle)$$

- La relazione risultante ha gli attributi specificati nella **<attribute_list>**, nello stesso ordine in cui appaiono nella lista.
- Il grado della relazione risultante da un'operazione di PROJECT è uguale al numero di attributi specificati nella **<attribute_list>**.



L'OPERATORE PROJECT (2)

- Se nella <attribute_list> non è presente una chiave candidata, si potrebbero avere delle tuple duplicate: la PROJECT le rimuove implicitamente.
- Il numero t_r di tuple risultanti è minore o uguale del numero t_p di tuple di partenza:
 - Se la lista di attributi include una chiave candidata della relazione, sarà $t_r=t_p$.
- $\pi_{<\text{list1}>}(\pi_{<\text{list2}>}(R)) = \pi_{<\text{list1}>}(R)$ se <list2> contiene gli attributi presenti in <list1>; altrimenti la parte sinistra non è corretta
- La commutatività non vale per la PROJECT.



SELEZIONE E PROIEZIONE

- Combinando selezione e proiezione, possiamo estrarre interessanti informazioni da una relazione.



Matricola Cognome	
7309	Rossi
5998	Neri
5698	Neri

$\pi_{\text{Matricola,Cognome}} (\sigma_{\text{Stipendio} > 50} (\text{Impiegati}))$



SEQUENZE DI OPERAZIONI

- Per applicare più operazioni una dopo l'altra si può scrivere un'unica espressione dell'algebra relazionale.

- **Esempio:**

- Trovare *nome*, *cognome* e *salario* dei dipendenti che lavorano nel dipartimento n° 5:

$$\pi_{<\text{FNAME}, \text{LNAME}, \text{SALARY}>}(\sigma_{\text{dno}=5}(\text{EMPLOYEE}))$$

- Alternativamente si possono creare risultati intermedi:
 - $\text{DEPS_EMPS} = \sigma_{\text{dno}=5}(\text{EMPLOYEE})$
 - $\text{RESULT} = \pi_{<\text{FNAME}, \text{LNAME}, \text{SALARY}>}(\text{DEPS_EMPS})$



L'OPERAZIONE RENAME

- Per rinominare gli attributi in una relazione che risulta dall'algebra relazionale, semplicemente listiamo i nuovi nomi di attributi in parametri:
 - $\text{TEMP} = \sigma_{\text{dno}=5}(\text{EMPLOYEE})$
 - $R(\text{FirstName}, \text{LastName}, \text{Salary}) = \pi_{< \text{FNAME}, \text{LNAME}, \text{SALARY}>}(\text{TEMP})$
- È un operatore unario.





FINE

Per eventuali domande: (in ordine di preferenza personale)

- Ora.
- Chat di Teams
- Mail: silvio.barra@unina.it

