

# Corso di Informatica

Modulo T2

D1.1 – Operazioni insiemistiche

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

1  
09/02/2010

## Prerequisiti

- Elementi di teoria degli insiemi
- Composizione di operazioni

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

2  
09/02/2010

# Introduzione

Una volta che la progettazione logica è stata sviluppata, abbiamo i nostri dati su tabelle. Ora:

**Una relazione è un insieme. Come si può operare su questo?**

Per rispondere a queste ed altre domande, dobbiamo occuparci di un nuovo ambito del calcolo: il calcolo dell'algebra relazionale o calcolo relazionale

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

3  
09/02/2010

# Informazioni generali

Negli esempi che seguono, le relazioni sono rappresentate mediante tabelle.

Come convenzione grafica indichiamo:

- le chiavi primarie con la **sottolineatura**
- le chiavi esterne in *corsivo*.

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

4  
09/02/2010

# Algebra relazionale

Sull'insieme di tutte le possibili relazioni è possibile eseguire operazioni secondo le regole dell'**algebra relazionale**. In particolare, gli operatori che mostreremo possono:

- **operare** su relazioni
- **produrre** relazioni come risultato di un'operazione
- essere **composti** per ottenere effetti particolari

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

5  
09/02/2010

# Algebra relazionale

Gli operatori che consideriamo sono:

- **Operatori insiemistici** (unione, intersezione, differenza, prodotto cartesiano).
- **Ridenominazione**
- **Selezione** (*Select*)
- **Proiezione** (*Project*)
- **Congiunzione** (*Join*)

In questa Unità descriviamo gli operatori insiemistici. Per gli altri operatori, si rimanda alle successive Unità.

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

6  
09/02/2010

# Operatori insiemistici

Poiché le relazioni sono insiemi, è possibile applicare ad esse le consuete **operazioni insiemistiche** (unione, intersezione e differenza e prodotto cartesiano).

Si noti che:

- gli operandi possono essere una o più relazioni (ad es.  $A \cup B$ )
- i risultati sono relazioni
- è possibile applicare questi operatori insiemistici solo a relazioni compatibili

# Relazioni compatibili

Due relazioni  $R_1(X_1)$  e  $R_2(X_2)$  si dicono **compatibili** se:

- *hanno lo stesso numero di attributi*
- *gli attributi in posizione corrispondente appartengono allo stesso dominio e aventi lo stesso nome.*

Ad esempio:

PERSONA(Nome, Stipendio, DataNascita)  $\subseteq$  **Stringa x Intero x Data**

DIPENDENTE (Nome, Stipendio, DataNascita)  $\subseteq$  **Stringa x Intero x Data**

# Unione

Date due relazioni compatibili  $R_1(X_1)$  e  $R_2(X_2)$  si dice **Unione** di  $R_1$  e  $R_2$  e si indica con  $R_1 \cup R_2$  o **UNION** ( $R_1, R_2$ ) l'insieme definito con:

$$\text{UNION}(R_1, R_2) = R_1 \cup R_2 = \{t \mid t \in R_1 \text{ or } t \in R_2\}$$

L'operatore  $\cup$  è:

- **binario** (prevede due argomenti)
- produce una relazione compatibile con gli operandi

# Unione

## UNIONE ( $\cup$ )

L'**unione** tra le relazioni LAUREATO e CAPOREPARTO porta alla relazione indicata a fianco in cui ogni tupla indica un dipendente che risulti laureato o caporeparto o entrambi.

### LAUREATI

<u>Matricola</u>	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

### CAPIREPARTO

<u>Matricola</u>	Nome	Età
9297	Neri	33
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

### LAUREATI $\cup$ CAPIREPARTO

<u>Matricola</u>	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45
9297	Neri	33

# Unione

**ATTIVITA':** date le relazioni R1() ed R2()  
scrivere la relazione  $R3 = R1 \cup R2$ .

**R1**

<u>A</u>	B	C
a	1	5
b	3	6
c	0	4

**R2**

<u>A</u>	B	C
a	1	5
b	3	6
d	4	7

**R3 = R1  $\cup$  R2**

<u>A</u>	B	C
a	1	5
b	3	6
c	0	4
d	4	7

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

11  
09/02/2010

# Intersezione

Date due relazioni compatibili  $R_1(X_1)$  e  $R_2(X_2)$  si dice **Intersezione** di  $R_1$  e  $R_2$  e si indica con  $R_1 \cap R_2$  o **INTERSECT** ( $R_1, R_2$ ) l'insieme definito con:

$$\text{INTERSECT}(R_1, R_2) = R_1 \cap R_2 = \{t \mid t \in R_1 \text{ and } t \in R_2\}$$

L'operatore  $\cap$  è:

- **binario** (prevede due argomenti)
- produce una relazione compatibile con gli operandi

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

12  
09/02/2010

# Intersezione

## INTERSEZIONE ( $\cap$ )

L'**intersezione** tra le relazioni LAUREATO e CAPOREPARTO porta alla relazione indicata a fianco in cui ogni tupla indica un dipendente che risulti sia laureato che caporeparto.

### LAUREATI $\cap$ CAPOREPARTO

Matricola	Nome	Età
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

### LAUREATI

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

### CAPOREPARTO

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

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

13  
09/02/2010

# Intersezione

**ATTIVITA'**: date le relazioni R1() ed R2() scrivere la relazione  $R3 = R1 \cap R2$ .

### $R3 = R1 \cap R2$

A	B	C
a	1	5
b	3	6

### R1

A	B	C
a	1	5
b	3	6
c	0	4

### R2

A	B	C
a	1	5
b	3	6
d	4	7

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

14  
09/02/2010

# Differenza

Date due relazioni compatibili  $R_1(X_1)$  e  $R_2(X_2)$  si dice **Differenza** di  $R_1$  e  $R_2$  e si indica con  $R_1 - R_2$  o **DIFFERENCE** ( $R_1, R_2$ ) l'insieme definito con:

$$\text{DIFFERENCE}(R_1, R_2) = R_1 - R_2 = \{t \mid t \in R_1 \text{ and NOT } t \in R_2\}$$

L'operatore  $\ominus$  è:

- **binario** (prevede due argomenti)
- produce una relazione compatibile con gli operandi

# Differenza

## DIFFERENZA ( $\ominus$ )

La **differenza** tra le relazioni LAUREATO e CAPOREPARTO porta alla relazione indicata a fianco in cui ogni tupla indica un dipendente che risulti laureato ma non caporeparto.

### LAUREATI - CAPOREPARTO

<u>Matricola</u>	Nome	Età
7274	Rossi	42

### LAUREATI

<u>Matricola</u>	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

### CAPOREPARTO

<u>Matricola</u>	Nome	Età
9297	Neri	33
7432	Neri	54
9824	Verdi	45



# Differenza

**ATTIVITA':** date le relazioni  $R_1()$  ed  $R_2()$  scrivere la relazione  $R_3 = R_1 - R_2$ .

**R1**

<u>A</u>	B	C
a	1	5
b	3	6
c	0	4

**R2**

<u>A</u>	B	C
a	1	5
b	3	6
d	4	7

**$R_3 = R_1 - R_2$**

<u>A</u>	B	C
c	0	4

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

17  
09/02/2010

# Prodotto cartesiano

Date due relazioni  $R_1(X_1)$  e  $R_2(X_2)$  di gradi  $g_1$  e  $g_2$  e cardinalità  $c_1$  e  $c_2$  si dice **Prodotto Cartesiano** di  $R_1$  e  $R_2$  e si indica con  $R_1 \times R_2$  o l'insieme definito con:

$$R_1 \times R_2 = \{t = (t_1, t_2) \mid t_1 \in R_1 \text{ and } t_2 \in R_2\}$$

L'operatore  $\times$ :

- è **binario** (prevede due argomenti)
- Restituisce una relazione avente come grado **la somma dei gradi** e come cardinalità **il prodotto delle cardinalità**.

M. Malatesta D1.1-Operazioni insiemistiche-03

18  
09/02/2010

# Prodotto cartesiano

**ATTIVITA':** date le relazioni R1() ed R2() scrivere la relazione  $R3 = R1 \times R2$ .

**R1**

<u>A</u>	B
a	1
b	3
c	0

**R2**

<u>C</u>	D	E
a	3	5
b	6	8
d	2	0

**$R3 = R1 \times R2$**

<u>A</u>	B	<u>C</u>	D	E
a	1	a	3	5
a	1	b	6	8
a	1	d	2	0
b	3	a	3	5
b	3	b	6	8
b	3	d	2	0
c	0	a	3	5
c	0	b	6	8
c	0	d	2	0

# Argomenti

- Algebra relazionale
- Operatori insiemistici
- Relazioni compatibili
- Unione
- Intersezione
- Differenza
- Prodotto cartesiano

## Altre fonti di informazione

- A.Lorenzi-D.Rossi, Le basi di dati e il linguaggio SQL – ed. ATLAS
- F.Cesarini,F.Pippolini,G.Soda, Informatica 3- ed. Cremonese
- Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone Basi di dati- McGraw-Hill, 2002
- P.Gallo, F.Salerno – Informatica Generale 3 – ed. Minerva Italica