

# Esercizio 1

---

Data la relazione:

Definire:

- La(e) chiave(i)
- Se esistono dipendenze funzionali che non riguardano la chiave, se si quali

Docente	Dipartimento	Facoltà	Preside	Corso
Verdi	Matematica	Ingegneria	Neri	Analisi
Verdi	Matematica	Ingegneria	Neri	Geometria
Rossi	Fisica	Ingegneria	Neri	Analisi
Rossi	Fisica	Scienze	Bruni	Analisi
Bruni	Fisica	Scienze	Bruni	Fisica

Individuare eventuali:

- Ridadanze
- Anomalie

Determinare:

- Se la relazione è in forma normale di Boyce e Codd, **se no** normalizzare in forma di Boyce e Codd

# Esercizio 1

---

Data la relazione:

Docente	Dipartimento	Facoltà	Preside	Corso
Verdi	Matematica	Ingegneria	Neri	Analisi
Verdi	Matematica	Ingegneria	Neri	Geometria
Rossi	Fisica	Ingegneria	Neri	Analisi
Rossi	Fisica	Scienze	Bruni	Analisi
Bruni	Fisica	Scienze	Bruni	Fisica

Definire:

- La(e) chiave(i)
  - Dipartimento, Facoltà, Corso
  - Altra chiave **apparente**: Docente, Facoltà, Corso
    - Ma in genere un docente può insegnare in più dipartimenti della stessa facoltà → **si esclude**
- Se esistono dipendenze funzionali che non riguardano la chiave, **se si quali**
  - Facoltà → Preside

# Esercizio 1

---

Data la relazione:

Docente	Dipartimento	Facoltà	Preside	Corso
Verdi	Matematica	Ingegneria	Neri	Analisi
Verdi	Matematica	Ingegneria	Neri	Geometria
Rossi	Fisica	Ingegneria	Neri	Analisi
Rossi	Fisica	Scienze	Bruni	Analisi
Bruni	Fisica	Scienze	Bruni	Fisica

Individuare eventuali:

- Ridodanze
  - Per ogni corso nella stessa facoltà il preside è ripetuto
    - Dovuto alla dipendenza Facoltà → Preside

# Esercizio 1

---

Data la relazione:

Individuare:

- Anomalie
  - **Anomalia di aggiornamento**
    - Il cambio di un preside determina l'aggiornamento di tutte le tuple contenenti tale informazione e non il cambio di una sola tupla
  - **Anomalia di cancellazione**
    - La cancellazione di un preside determina la perdita di tutte le informazioni correlate (es. docenti dei dipartimenti)

Docente	Dipartimento	Facoltà	Preside	Corso
Verdi	Matematica	Ingegneria	Neri	Analisi
Verdi	Matematica	Ingegneria	Neri	Geometria
Rossi	Fisica	Ingegneria	Neri	Analisi
Rossi	Fisica	Scienze	Bruni	Analisi
Bruni	Fisica	Scienze	Bruni	Fisica

# Esercizio 1

---

Determinare:

- Se la relazione è in forma normale di Boyce e Codd
  - No, a causa della dipendenza Facoltà → Preside
- se no normalizzare in forma di Boyce e Codd

Docente	Dipartimento	Facoltà	Corso
Verdi	Matematica	Ingegneria	Analisi
Verdi	Matematica	Ingegneria	Geometria
Rossi	Fisica	Ingegneria	Analisi
Rossi	Fisica	Scienze	Analisi
Bruni	Fisica	Scienze	Fisica

Facoltà	Preside
Ingegneria	Neri
Scienze	Bruni

Decomposizione corretta → il join tra le due relazioni restituisce tutte le tuple della relazione originaria

# Esercizio 2

---

Data la relazione:

con

- Chiave: Titolo, Copia
- Dipendenza: Titolo → Autore, Genere

Titolo	Autore	Genere	Copia	Scaffale
Decamerone	Boccaccio	Novelle	1	A75
Divina Commedia	Dante	Poema	1	A90
Divina Commedia	Dante	Poema	2	A90
I Malavoglia	Verga	Romanzo	1	A90
I Malavoglia	Verga	Romanzo	2	A75
I Promessi Sposi	Manzoni	Romanzo	1	B10
Adelchi	Manzoni	Tragedia	1	B20

Verificare:

- Se lo schema è in 3FN
- Se no, decomporlo opportunamente

# Esercizio 2

---

Data la relazione con

- Chiave: Titolo, Copia
- Dipendenza: Titolo → Autore, Genere

Verificare:

- Se lo schema è in 3FN
  - Lo schema non è in 3FN
    - Titolo non contiene la chiave della relazione
    - Nè Autore né Genere sono contenuti nella chiave

# Esercizio 2

Data la relazione con

- Chiave: Titolo, Copia
- Dipendenza: Titolo → Autore, Genere

Azione: Se no 3FN, decomporre lo schema opportunamente

R2

R1

Titolo	Copia	Scaffale
Decamerone	1	A75
Divina Commedia	1	A90
Divina Commedia	2	A90
I Malavoglia	1	A90
I Malavoglia	2	A75
I Promessi Sposi	1	B10
Adelchi	1	B20

Titolo	Autore	Genere
Decamerone	Boccaccio	Novelle
Divina Commedia	Dante	Poema
I Malavoglia	Verga	Romanzo
I Promessi Sposi	Manzoni	Romanzo
Adelchi	Manzoni	Tragedia

- Le relazioni sono in 3FN: la chiave è contenuta in R1
- Le relazioni sono anche in forma normale di Boyce e Codd perchè Titolo, chiave per R2, è anche il lato sinistro della dipendenza funzionale

# Esercizio 3

---

Data la relazione:

**Con** chiave:

- Reparto

Dipendenza:

Reparto	Cognome	Nome	Indirizzo
Vendite	Rossi	Mario	Via Po 20
Acquisti	Rossi	Mario	Via Po 20
Bilancio	Neri	Luca	Via Taro 12
Personale	Rossi	Luigi	Via Taro 12

- Cognome, Nome → Indirizzo

e le possibili decomposizioni

- 1) Reparto, Cognome; - Cognome, Nome, Indirizzo;
- 2) Reparto, Cognome, Nome; - Nome, Indirizzo;
- 3) Reparto, Cognome, Nome; - Cognome, Nome, Indirizzo;

Individuare:

- Quali sono le decomposizioni senza perdita

# Esercizio 3

Data la relazione:

la decomposizione

1) Reparto, Cognome; - Cognome, Nome,  
Indirizzo;

Genera:

Reparto	Cognome	Nome	Indirizzo
Vendite	Rossi	Mario	Via Po 20
Acquisti	Rossi	Mario	Via Po 20
Bilancio	Neri	Luca	Via Taro 12
Personale	Rossi	Luigi	Via Taro 12

Reparto	Cognome
Vendite	Rossi
Acquisti	Rossi
Bilancio	Neri
Personale	Rossi

Cognome	Nome	Indirizzo
Rossi	Mario	Via Po 20
Neri	Luca	Via Taro 12
Rossi	Luigi	Via Taro 12

Risultato Join:

Reparto	Cognome	Nome	Indirizzo
Vendite	Rossi	Mario	Via Po 20
Vendite	Rossi	Luigi	Via Taro 12
Acquisti	Rossi	Mario	Via Po 20
Acquisti	Rossi	Luigi	Via Taro 12
Bilancio	Neri	Luca	Via Taro 12
Personale	Rossi	Luigi	Via Taro 12
Personale	Rossi	Mario	Via Po 20

Tuple Spurie:  
- Cognome non identifica una persona (manca nome)  
- Il join associa ad un reparto tutte le persone con stesso cognome

# Esercizio 3

Data la relazione:

la decomposizione

2) Reparto, Cognome, Nome; - Nome, Indirizzo;

Determina:

- Decomposizione corretta per la particolare istanza di relazione
  - Poiché non ci sono due persone con stesso nome
  - Il join restituisce le istanze della relazione originaria
- In generale il nome **non** identifica una persona → il join può restituire informazioni spurious
- La decomposizione non è in generale senza perdita

# Esercizio 3

Data la relazione:

la decomposizione

3) Reparto, Cognome, Nome; - Cognome, Nome, Indirizzo;

Determina:

- Decomposizione **sempre** corretta ↔ decomposizione senza perdita
  - Sia Cognome che Nome **sono presenti nelle relazioni**
  - La seconda relazione ha Cognome, Nome come chiave
  - Questa decomposizione produce relazioni in forma normale di Boyce e Codd

Reparto	Cognome	Nome	Indirizzo
Vendite	Rossi	Mario	Via Po 20
Acquisti	Rossi	Mario	Via Po 20
Bilancio	Neri	Luca	Via Taro 12
Personale	Rossi	Luigi	Via Taro 12

# Esercizio 4

---

Data la relazione:

**Con**

- Chiave: Reparto
- Dipendenza:

Cognome, Nome → Indirizzo

Individuare:

Quali delle seguenti decomposizioni conservano le dipendenze

- 1) Reparto, Cognome, Nome; - Cognome, Indirizzo;
- 2) Reparto, Cognome, Nome; - Cognome, Nome, Indirizzo;
- 3) Reparto, Indirizzo; - Reparto, Cognome, Nome;

Reparto	Cognome	Nome	Indirizzo
Vendite	Rossi	Mario	Via Po 20
Acquisti	Rossi	Mario	Via Po 20
Bilancio	Neri	Luca	Via Taro 12
Personale	Rossi	Luigi	Via Taro 12

# Esercizio 4

---

Data la relazione:

**Con**

- Chiave: Reparto
- Dipendenza:

Cognome, Nome → Indirizzo

Determinare:

La seguente decomposizione conservano le dipendenze?

- 1) Reparto, Cognome, Nome; - Cognome, Indirizzo;

NO - Non conserva la dipendenza Cognome, Nome → Indirizzo (separata in due tabelle differenti)

Reparto	Cognome	Nome	Indirizzo
Vendite	Rossi	Mario	Via Po 20
Acquisti	Rossi	Mario	Via Po 20
Bilancio	Neri	Luca	Via Taro 12
Personale	Rossi	Luigi	Via Taro 12

# Esercizio 4

Data la relazione:

**Con**

- Chiave: Reparto
- Dipendenza:

Cognome, Nome → Indirizzo

Individuare:

La seguente decomposizione conservano le dipendenze?

2) Reparto, Cognome, Nome; - Cognome, Nome, Indirizzo;

SI - La dipendenza Cognome, Nome → Indirizzo è interamente contenuta nella seconda relazione

Reparto	Cognome	Nome	Indirizzo
Vendite	Rossi	Mario	Via Po 20
Acquisti	Rossi	Mario	Via Po 20
Bilancio	Neri	Luca	Via Taro 12
Personale	Rossi	Luigi	Via Taro 12

# Esercizio 4

Data la relazione:

**Con**

- Chiave: Reparto
- Dipendenza:

Reparto	Cognome	Nome	Indirizzo
Vendite	Rossi	Mario	Via Po 20
Acquisti	Rossi	Mario	Via Po 20
Bilancio	Neri	Luca	Via Taro 12
Personale	Rossi	Luigi	Via Taro 12

Cognome, Nome → Indirizzo

Individuare:

La seguente decomposizione conservano le dipendenze?

3) Reparto, Indirizzo; - Reparto, Cognome, Nome;

NO - Non conserva la dipendenza Cognome, Nome → Indirizzo  
(separata in due tabelle differenti)

Implicazione: si può associare un indirizzo al reparto che non sia riferito ad una particolare persona (operazione impossibile nella relazione originaria)

# Esercizio 5

Data la Rel.  
prodotti

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

Falegnameria e relativi componenti)

Individuare:

- La(e) chiave(i)
- Le dipendenze funzionali
- Eventuali ridondanze

# Esercizio 5

Data la  
Rel.

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

Individuare:

- La(e) chiave(i)
  - **Prodotto, Tipo**
  - Chiavi apparenti:
    - Q (quantità), PC (prezzo componente)
    - Tipo, PT (prezzo totale)

# Esercizio 5

Data la  
Relaz.:

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

Individuare:

- Le dipendenze funzionali
  - $\text{Tipo} \rightarrow \text{Componente}$
  - $\text{Prodotto} \rightarrow \text{PT}$  (prezzo totale)
  - $\text{Fornitore}, \text{Tipo} \rightarrow \text{PC}$
  - $\text{Prodotto}, \text{Tipo} \rightarrow \text{PC}, \text{Q}$  (quantità), Fornitore

# Esercizio 5

Data la  
Relazione

Individuare:

- Eventuali ridondanze
  - **PT** è ripetuto in ogni tupla che si riferisce allo stesso **Prodotto**
  - **PC** è ripetuto in ogni tupla che ha lo stesso valore di **Tipo e Fornitore**
  - **Componente** è ripetuto in ogni tupla che ha lo stesso **Tipo**

**NOTA:** le ridondanze sono riferite alle dipendenze funzionali

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

# Esercizio 6

Data la  
Relaz.  
e le

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

Operazioni:

- 1) Inserimento di un nuovo prodotto
- 2) Cancellazione di un prodotto
- 3) Aggiunta di una componente a un prodotto
- 4) Modifica del prezzo di un prodotto

Analizzare i tipi di anomalie che possono essere causati

# Esercizio 6

Data la  
Relazione  
e Op.:

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

1) Inserimento di un nuovo prodotto

Analizzare i tipi di anomalie che possono essere causati

## Anomalia di inserimento

- L'inserimento di un nuovo prodotto richiede l'aggiunta di una tupla per ogni tipo di componente.
- Prezzo componente ripetuto in ogni tupla.
- Lo stesso componente, con lo stesso fornitore può essere usato per altri prodotti, il prezzo del componente è già presente nella relazione.

# Esercizio 6

Data la  
Relazione  
e Op.:

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

2) Cancellazione di un prodotto

Analizzare i tipi di anomalie che possono essere causati

## Anomalia di cancellazione

- La cancellazione di un prodotto implica la cancellazione di molte tuple (una per ogni componente)
- La cancellazione di un prodotto cancella informazioni sui fornitori di componenti
  - se non esistono altre tuple con quei fornitori, le informazioni andranno perse.

# Esercizio 6

Data la  
Relaz.:  
e Op.:

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

3) Aggiunta di una componente a un prodotto

Analizzare i tipi di anomalie che possono essere causati

## Anomalia di inserimento e aggiornamento

- L'aggiunta di un componente richiede l'aggiunta di una tupla relativa al prodotto
- Il prezzo totale (da modificare) deve essere ripetuto
- Eventualmente il prezzo del componente (se non nuovo) deve essere ripetuto

# Esercizio 6

Data la  
Relaz.:  
e Op.:

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

4) Modifica del prezzo di un prodotto

Analizzare i tipi di anomalie che possono essere causati

Anomalia di aggiornamento

- La modifica del prezzo del prodotto deve essere eseguita su più tuple della relazione
  - Una per ogni componente del prodotto

# Esercizio 7

Data la  
Relaz.:

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

Individuare:

- La forma normale della relazione
- Una decomposizione della relazione che non presenti ridondanze e senza perdita di informazione

# Esercizio 7

Data la  
Relaz.:

Individuare:

Prodotto	Componente	Tipo	Q	PC	Fornitore	PT
Libreria	Legno	Noce	50	10.000	Forrest	400.000
Libreria	Bulloni	B212	200	100	Bolt	400.000
Libreria	Vetro	Cristal	3	5.000	Clean	400.000
Scaffale	Legno	Mogano	5	15.000	Forrest	300.000
Scaffale	Bulloni	B212	250	100	Bolt	300.000
Scaffale	Bulloni	B412	150	300	Bolt	300.000
Scrivania	Legno	Noce	10	8.000	Wood	250.000
Scrivania	Maniglie	H621	10	20.000	Bolt	250.000
Tavolo	Legno	Noce	4	10.000	Forrest	200.000

- La forma normale della relazione
  - 1 FN
  - Esistono dipendenze che dipendono parzialmente dalla chiave
    - $\text{Tipo} \rightarrow \text{Componente}$
    - $\text{Fornitore}, \text{Tipo} \rightarrow \text{PC}$
    - $\text{Prodotto} \rightarrow \text{PT}$  (prezzo totale)
    - $\text{Prodotto}, \text{Tipo} \rightarrow \text{PC}, \text{Q}, \text{Fornitore}$

# Esercizio 7

Data la Relazione articoli di falegnameria con dipendenze con deipendenze:  $\text{Tipo} \rightarrow \text{Componente}$ ;  $\text{Prodotto} \rightarrow \text{PT}$ ;  $\text{Prodotto, Tipo} \rightarrow \text{PC, Q, Fornitore}$ ;  $\text{Fornitore, Tipo} \rightarrow \text{PC}$

Individuare: Una decomposizione della relazione che non presenti ridondaze e senza perdita di informazione

Prodotto	Tipo	Q	Fornitore
Libreria	Noce	50	Forrest
Libreria	B212	200	Bolt
Libreria	Cristal	3	Clean
Scaffale	Mogano	5	Forrest
Scaffale	B212	250	Bolt
Scaffale	B412	150	Bolt
Scrivania	Noce	10	Wood
Scrivania	H621	10	Bolt
Tavolo	Noce	4	Forrest

Fornitore		PC	
Forrest		Noce	
Bolt		B212	
Clean		Cristal	
Forrest		Mogano	
Bolt		B412	
Wood		Noce	
Bolt		H621	
Tipo	Componente	Prodotto	PT
Noce	Legno	Libreria	400.000
B212	Bulloni	Scaffale	300.000
B412	Bulloni	Scrivania	250.000
Cristal	Vetro	Tavolo	200.000
Mogano	Legno		
H621	Maniglie		