

Nome:	Cognome:	Matricola:
--------------	-----------------	-------------------

Esercizio 1

Dare la definizione di chiusura di un insieme di dipendenze funzionali.

$$F^+ = \{X \rightarrow Y \mid F \Rightarrow X \rightarrow Y\}$$

Esercizio 2

Considerare poi lo schema di relazione $R(A,B,C,D,E)$ con le dipendenze funzionali

$\{ AB \rightarrow C, B \rightarrow D, A \rightarrow E \}$

e dire

a) se è in BCNF, motivando la risposta.

La chiave di R è AB , quindi nelle dipendenze $B \rightarrow D, A \rightarrow E$ gli attributi a sinistra non sono superchiave.

b) In caso negativo, fornire una adeguata ristrutturazione dello schema tale che tutte le relazioni sono in BCNF.

$R1(A,B,C)$

$R2(B,D)$

$R3(A, E)$

Esercizio 3

Si consideri la seguente tabella contenente informazioni sui libri di una biblioteca, con le dipendenze funzionali date

Biblioteca(**Titolo, Autore, Genere, Copia, Scaffale**)

Titolo \rightarrow Autore Genere

Titolo, Copia \rightarrow Scaffale

Decomporre Biblioteca, se necessario, in Terza Forma Normale, senza perdite e mantenendo le dipendenze funzionali.

La chiave di Biblioteca è **Titolo, Copia**, quindi Biblioteca non è 3NF poiché la dipendenza **Titolo \rightarrow Autore Genere** non ha a sinistra una superchiave e né Autore né Genere sono contenuti nella chiave.

La decomposizione senza perdite e che mantiene le dipendenze è la seguente:

$R1(\text{Titolo, Autore, Genere})$

$R2(\text{Titolo, Copia, Scaffale})$

Esercizio 4

Si consideri la seguente basi di dati:

- **Aeroporto** (Città, Nazione, Continente)
- **Volo** (CodVolo, TipoAereo, GiornoSettimana, CittàPartenza, OraPartenza, CittàArrivo, OraArrivo, CodCompagnia, NumScali)
- **Aereo** (TipoAereo, NumPasseggeri, QuantMerchi)

- a) Scrivere una espressione in algebra relazionale che elenchi gli aeroporti della Cina (il nome della città dove si trovano) da cui partono voli solo merci che trasportano almeno 100 tonnellate di merci.

$$\Pi_{\text{Citta}} (\Pi_{\text{Citta}, \text{TA}} (\Pi_{\text{Citta}} (\sigma_{\text{Nazione}=\text{Cina}} (\text{Aeroporto})) \text{ join } \text{Citta} = \text{CP} \Pi_{\text{CP}, \text{TA}} (\text{Volo})) \text{ join } \Pi_{\text{TA}} (\sigma_{\text{NumP}=0 \wedge \text{QT}>100\text{t}} (\text{Aereo})))$$

- b) Esprimere la query del punto a) nel calcolo relazionale dei domini.

$$\{ \text{Citta: c} \mid \text{Aeroporto}(\text{Citta}; \text{c}, \text{Nazione: n}, \dots) \wedge \text{Aereo}(\text{TipoAereo: ta}, \text{NumPasseggeri: np}, \text{QuantMerci: qm}) \wedge \text{Volo}(\dots \text{Tipo Aereo: ta}, \dots \text{CittaPartenza: c}, \dots) \wedge \text{n} = \text{'Cina'} \wedge \text{np} = 0 \wedge \text{qt} > 100\text{t} \}$$

- c) Esprimere la query del punto a) nel calcolo relazionale delle tuple.

$$\{ \text{ap. (Citta)} \mid \text{ap}(\text{Aeroporto}), \text{v}(\text{Volo}), \text{a}(\text{Aereo}) \mid \text{ap.Citta} = \text{v.CittaPartenza} \wedge \text{a.TipoAereo} = \text{v.TipoAereo} \wedge \text{ap.Nazione} = \text{'Cina'} \wedge \text{a.NumPasseggeri} = 0 \wedge \text{a.QuantMerci} > 100\text{t} \}$$

Esercizio 5.

Considerare le relazioni

IMPIEGATI (MatricolaImp, Nome, Stipendio, NomeDip)

DIPARTIMENTI (Nome, MatricolaDirettore)

e le due interrogazioni seguenti, specificare se e in quali casi esse possono produrre risultati diversi:

```
select avg(Stipendio)
```

```
from Impiegati
```

```
where MatricolaImp in (select MatricolaDirettore from Dipartimenti)
```

```
select avg(Stipendio)
```

```
from Impiegati I, Dipartimenti D
```

```
where I.MatricolaImp = D.MatricolaDirettore .
```

Soluzione

Le due interrogazioni dovrebbero calcolare lo stipendio medio di un direttore di dipartimento. Nel caso in cui esistono impiegati direttori di più dipartimenti la seconda query produce però un risultato scorretto in quanto conta più occorrenze dello stipendio di questi impiegati nel computo della media. La prima query produce il risultato corretto.