

<b>Nome:</b>	<b>Cognome:</b>	<b>Matricola:</b>
--------------	-----------------	-------------------

**Esercizio 1**

Dire se i seguenti due schedule sono conflict-equivalent. N.B.  $r_{ij}(x)$  è l'operazione di posizione  $j$  all'interno della transazione  $i$  ed è una lettura sulla risorsa  $x$ , mentre  $w_{ij}(x)$  è una scrittura.

$r_{11}(x) \ r_{21}(x) \ w_{12}(x) \ r_{22}(y) \ w_{13}(y) \ w_{23}(z) \ r_{31}(z) \ r_{14}(z) \ w_{23}(z) \ w_{32}(x) \ w_{15}(z) \ w_{33}(z) \ r_{34}(y) \ w_{35}(y)$ $r_{21}(x) \ r_{11}(x) \ w_{12}(x) \ r_{22}(y) \ w_{13}(y) \ w_{23}(z) \ r_{14}(z) \ r_{31}(z) \ w_{32}(x) \ w_{23}(z) \ w_{15}(z) \ w_{33}(z) \ r_{34}(y) \ w_{35}(y)$
--

sì

**Esercizio 2**

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

$$F = \{ A \rightarrow B, BC \rightarrow HD, ED \rightarrow H, AB \rightarrow G \}$$

Individuare la chiave di  $R$ .

A C E

**Esercizio 3****Parte A**

Individuare la chiave e tutte le dipendenze funzionali non banali presenti nella seguente tabella contenente la descrizione dei libri offerti da una libreria online. Si supponga che un libro possa essere pubblicato e messo in vendita in Collane diverse; possa essere pubblicato e messo in vendita in lingue diverse, ma che ogni Collana esista in una sola lingua.

Libreria(NumInventario, Titolo, Autore, NumCopieDisponibili, Lingua, Collana, NazionalitàAutore, DatadiNascita)

Se il Titolo è unico

**NumInventario**  $\rightarrow$  Titolo, Collana

Titolo  $\rightarrow$  Autore

Collana  $\rightarrow$  Lingua

Titolo, Collana  $\rightarrow$  NumCopieDisponibili

Autore  $\rightarrow$  NazionalitàAutore, DatadiNascita

Se lo stesso Titolo può comparire in libri di autori diversi

NumInventario  $\rightarrow$  Titolo, Collana, Autore

Collana  $\rightarrow$  Lingua

Titolo, Collana, Autore  $\rightarrow$  NumCopieDisponibili

Autore  $\rightarrow$  NazionalitàAutore, DatadiNascita

**Parte B**

Decomporre libreria, se necessario, in Forma Normale di Boyce-Codd, senza perdite e mantenendo le dipendenze funzionali.

Inventario (NumInventario, Titolo, Collana)  
 Disponibilità( Titolo, Collana, NumCopieDisponibili)  
 Libro (Titolo, Autore)  
 Collana (Collana, Lingua)  
 Autore (Autore, NazionalitàAutore, DatadiNascita)

Inventario (NumInventario, Titolo, Collana, Autore)  
 Disponibilità( Titolo, Collana, Autore, NumCopieDisponibili)  
 Collana (Collana, Lingua)  
 Autore (Autore, NazionalitàAutore, DatadiNascita)

#### Esercizio 4

Si consideri la seguente basi di dati:

- **Aeroporto** (Città, Nazione, Continente)
- **Volo** (CodVolo, TipoAereo, GiornoSettimana, CittàPartenza, OraPartenza, CittàArrivo, OraArrivo, CodCompagnia, NumScali, LowNormal)
- **Aereo** (TipoAereo, NumPasseggeri, QuantMerchi)
- **Scali** (CodVolo, Giorno Settimana, Città, Ora Arrivo, Ora Partenza)

- a) Scrivere una espressione in algebra relazionale che produca come risultato le quantità di merci che al massimo possono venire trasportate sui voli tra Londra e il Canada ogni settimana.

$$\Pi_{QM,CV} (\Pi_{TA,CV} ( \Pi_{Città} (\sigma_{Nazione='Canada'} (Aeroporto)) \text{ Join}_{((Città=CP) \vee (Città=CA))} \sigma_{(CP='Londra') \vee (CA='Londra')} (\Pi_{TA,CV,CP,CA}(Volo)) ) \text{ natural join } \Pi_{TA,QM} (Aereo) )$$

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

$$\{QM:qm, CV:cv \mid \text{Volo} (CV:cv, TA: ta, CP:cp, CA:ca, \dots) \wedge \text{Aeroporto}(Città:c, Nazione:n, \dots) \wedge \text{Aereo} (TipoAereo:ta, QM:qm, \dots) \wedge n='Canada' \wedge ((cp=c \wedge ca='Londra') \vee (c = ca \wedge cp='Londra'))\}$$