

## Esercizio 1.B NORMALIZZAZIONE

Si consideri la relazione  $R(A, B, C, D)$ .

Per ciascuno dei seguenti insiemi di dipendenze funzionali: (a) identificare le chiavi della relazione  $R$ ; (b) stabilire se la decomposizione proposta soddisfa la BCNF o la 3NF; (c) indicare se la decomposizione proposta è senza perdita (lossless join) e se preserva le dipendenze. Motivare le risposte.

1.  $B \rightarrow C, D \rightarrow A$

decomposizione  $(B, C), (A, D)$

$$a) \{BD\}^+ = \{B, D, C, A\}$$

Secondo la chiusura calcolando allo schema  $R(B, D)$  è superchiave. È anche minima e unica.

b) È in BCNF perché a sx della freccia abbiamo superchiavi

c) È non lossless join perché in nessuna relazione è presente la chiave  $\{B, D\}$

La decomposizione preserva le dipendenze perché la dipendenza  $B \rightarrow C$  è contenuta nella relazione  $(B, C)$  e  $D \rightarrow A$  è contenuta in  $(A, D)$

2.  $AB \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow D$

decomposizione  $(A, C, D), (B, C)$

a) Chiave primaria  $B$  la chiusura di  $B$  è  $\{B\}^+ = \{B\}$  quindi Non è chiave.

Proviamo ad aggiungere  $C$  in quanto grazie a  $C$  ricaviamo  $D \in A$ :  $\{BC\}^+ = \{B, C, A, D\}$  & È chiave.

Proviamo con  $A$ :  $\{BA\}^+ = \{B, A, C, D\}$  quindi anche  $\{BA\}$  è chiave.

Se proviamo con  $BA$  non otteniamo nulla quindi la vraie chiave sono  $\{BC\}$  e  $\{BA\}$

b)  $A \rightarrow CD$   
 $B \rightarrow C$  La decomposizione è in BCNF perché a sx della freccia abbiamo superchiavi

c) È lossless join perché la chiave  $BC$  è presente nella decomposizione. Le dipendenze non sono preservate in quanto  $AB \rightarrow C$  non è preservata.

In riferimento al seguente (frammento di) schema relazionale:

Pezzi(CodPezzo, Titolo, CodAutore<sup>Compositori</sup>)

Compositori(CodAutore, Cognome, Nome)

Concerti(CodConc, Titolo, Descrizione, NomeO<sup>Orchestre</sup>, Teatro, Data, Ora)

Programmazione(CodPezzo<sup>Pezzi</sup>, CodConc<sup>Concerto</sup>, Posizione)

(nota: Posizione è un intero che indica la posizione di un pezzo nell'ambito di un concerto; ad esempio 1 è il primo pezzo o pezzo di apertura, 2 il secondo, e così via)

Orchestre(NomeO, Sede, Direttore<sup>Musicisti</sup>)

Formulare le seguenti interrogazioni in **algebra relazionale**.

1. Determinare codici e titoli dei pezzi che non sono mai suonati come pezzi di apertura (come primi pezzi).

$\pi_{\text{CodPezzo}, \text{Titolo}} (\text{Pezzi})$

$\setminus$

$\pi_{\text{CodPezzo}, \text{Titolo}} (\sigma_{\text{Posizione} \neq 1} (\text{Programmazione} \bowtie \text{Pezzi}))$

2. Determinare codici e titoli dei pezzi che sono stati suonati sia in concerti pomeridiani (ora precedente alle 19) che serali (ora successiva alle 20).

$\pi_{\text{CodPezzo}, \text{Titolo}} (\text{Pezzi} \bowtie (\pi_{\text{CodPezzo}} (\sigma_{\text{ORA} < 19} (\text{Concerti}))))$

$\cap$

$\pi_{\text{CodPezzo}, \text{Titolo}} (\text{Pezzi} \bowtie (\sigma_{\text{ORA} > 20} (\text{Concerti})))$

Pezzi(CodPezzo, Titolo, CodAutore<sup>Compositori</sup>)

Compositori(CodAutore, Cognome, Nome)

Concerti(CodConc, Titolo, Descrizione, NomeO<sup>Orchestra</sup>, Teatro, Data, Ora)

Programmazione(CodPezzo<sup>Pezzi</sup>, CodConc<sup>Concerto</sup>, Posizione)

(nota: Posizione è un intero che indica la posizione di un pezzo nell'ambito di un concerto; ad esempio 1 è il primo pezzo o pezzo di apertura, 2 il secondo, e così via)

Orchestra(NomeO, Sede, Direttore<sup>Musicisti</sup>)

Formulare le seguenti interrogazioni in SQL.

1. Per ogni orchestra, determinare il numero di concerti tenuti e il numero di pezzi in programmazione in tali concerti.

```
SELECT COUNT(DISTINCT CODCONC) AS NUMERO CONCERTI, COUNT(CODPEZZO) AS NUMERO PEZZI / NOME O  
FROM PROGRAMMAZIONE NATURAL JOIN CONCERTI  
GROUP BY NOME O
```

2. Determinare per ciascuna orchestra, il nome del teatro dove ha tenuto l'ultimo concerto.

```
SELECT C. TEATRO, C. NOME O  
FROM CONCERTI C  
WHERE C. DATA >= ALL  
( SELECT DATA  
  FROM CONCERTI  
  WHERE NOME O = C. NOME O  
)
```