

COGNOME**NOME****MATRICOLA****Basi di Dati 2021/22 – 14 settembre 2022****Closed book (non è possibile consultare materiale)**

Tempo a disposizione: 1h 45' (parte I e II) [1h 20' se senza esercizio I.A (modalità attiva)]
45' parte III

Esercizio I.A REVERSE ENGINEERING * gli studenti attivi sono esonerati

Si consideri il seguente schema relazionale

Pezzi(CodPezzo, Titolo, CodAutore^{Compositori})

Compositori(CodAutore, Cognome, Nome)

Concerti(CodConc, Titolo, Descrizione, NomeOrchestra, Teatro, Data, Ora)

Programmazione(CodPezzo^{Pezzi}, CodConc^{Concerto}, 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, 2 il secondo, e così via)

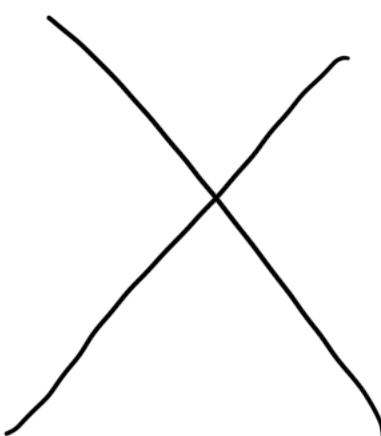
Orchestre(NomeO, Sede, Direttore^{Musicisti})

Musicisti(Matricola, Cognome, Nome)

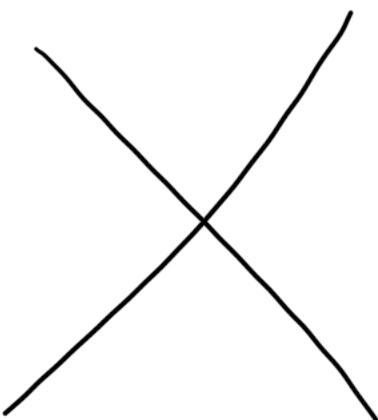
Composizione(Musicista^{Musicisti}, NomeO^{Orchestra}, CodStrumento^{Strumenti})

Strumenti(CodStrumento, Nome, Tipo)

1. Si proponga uno schema concettuale Entity Relationship la cui traduzione dia luogo a tale schema logico.



2. Si modifichi lo schema in 1. per gestire il fatto che un pezzo possa essere composto da più compositori, tenendo conto dell'ordine di questi (cioè si vuole memorizzare la lista ordinata dei compositori, non l'insieme dei compositori).



COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

Esercizio I.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) chiave candidata: BD

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

Siccome la chiusura corrisponde allo Schema di R, (B, D) è superchiave. È anche minimale e unica,

b) è in BCNF perchè a sinistra c'è una chiave.

c) è non lossless join perchè nell'intersezione non otteniamo superchiavi.

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

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

a) B non è a destra quindi è sicuramente appartenente alla chiave candidata.

possiamo aggiungere:

$$C : (BC)^+ = \{B, C, A, D\}$$

$$A : (BA)^+ = \{B, A, C, D\}$$

quindi (BC) e (BA) sono chiavi.

b) è BCNF perchè a sinistra abbiamo chiavi. È quindi anche 3NF.

c) è lossless join perchè dall'intersezione otteniamo C superchiave.

COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

Esercizio II.A – ALGEBRA RELAZIONALE

In riferimento al seguente (frammento di) schema relazionale:

Pezzi(CodPezzo, Titolo, CodAutore^{Compositori})

Compositori(CodAutore, Cognome, Nome)

Concerti(CodConc, Titolo, Descrizione, NomeO^{Orchestre}, Teatro, Data, Ora)

Programmazione(CodPezzo^{Pezzi}, CodConc^{Concerto}, 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^{Musicisti})

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).

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

$\pi_{\text{CodPezzo}, \text{Titolo}}(\text{PEZZI} \setminus \delta_{\text{Posizione} = \text{inizio}} \text{PROGRAMMAZIONE})$

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).

$\pi_{\text{CodPezzo}, \text{Titoli}}(\text{PEZZI} \bowtie (\delta_{\text{Ora} < 19}(\text{CONCERTI}) \bowtie \text{PROGRAM}))$

$\pi_{\text{CodPezzo}, \text{Titoli}}(\text{PEZZI} \bowtie (\delta_{\text{Ora} > 20}(\text{CONCERTI}) \bowtie \text{PROGRAM}))$

Suggerimento per verifica/autovalutazione: Per ogni interrogazione, dopo averla formulata, effettuare i controlli richiesti e validare con V se si ritiene che il controllo sia superato, con X se si ritiene che non lo sia.

Verifica/autovalutazione	a)	b)
L'interrogazione formulata è corretta dal punto di vista dei vincoli di schema		
La richiesta e l'interrogazione formulata restituiscono una relazione con lo stesso schema		
La richiesta e l'interrogazione formulata sono entrambe monotone/non monotone		
Su una piccola istanza, la richiesta e l'interrogazione formulata restituiscono lo stesso risultato		

COGNOME	NOME	MATRICOLA
----------------	-------------	------------------

Esercizio II.B - SQL

In riferimento al seguente (frammento di) schema relazionale:

Pezzi(CodPezzo, Titolo, CodAutore^{Compositori})

Compositori(CodAutore, Cognome, Nome)

Concerti(CodConc, Titolo, Descrizione, NomeO^{Orchestre}, Teatro, Data, Ora)

Programmazione(CodPezzo^{Pezzi}, CodConc^{Concerto}, 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^{Musicisti})

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 NumeroConcerti, COUNT(codPezzo)
AS numeroPezzi, NomeO
FROM Programmazione NATURAL JOIN Concerti
GROUP BY NomeO
```

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

```
SELECT C.teatro, C.NomeO
FROM Concerti C
WHERE Data ≥ ALL
(SELECT Data
FROM CONCERTI
WHERE NomeO = C.NomeO)
```

COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

PARTE III. DOMANDE, SOLO PER 12 CFU

- a) Descrivere un operatore fisico per la realizzazione dell'ordinamento, senza uso di indici.

- b) Descrivere i compiti del gestore del ripristino.

- c) Descrivere, eventualmente utilizzando un esempio, le politiche steal e n-steal.
