

## Basi di Dati - Modulo 1 (entrambi i canali)

15 giugno 2022

1) Dato il seguente schema di un DB di una biblioteca:

- LIBRO(Codice, Titolo, DataPubblicazione)
- SCRITTORE(Codice, Nome, Cognome, DataNascita, DataMorte)
- AUTORI(Libro, Autore)
- COPIALIBRO(CodiceCopia, CodiceLibro)

in cui:

- le chiavi di ogni relazione sono sottolineate
- in LIBRO: Codice è il codice assegnato dalla biblioteca ad un libro, Titolo è il titolo del libro, DataPubblicazione è la data in cui è stato pubblicato
- in SCRITTORE: Codice è il codice assegnato dalla biblioteca ad uno scrittore, Nome e Cognome sono nome e cognome dello scrittore, DataNascita è la sua data di nascita, e se è ancora in vita DataMorte è 00/00/0000
- in AUTORI: Libro è il codice assegnato dalla biblioteca ad un libro, Autore è il codice assegnato dalla biblioteca ad uno scrittore, e un libro può avere più autori (più tuple con lo stesso codice libro e diversi codici autore)
- in COPIALIBRO: CodiceCopia è il codice assegnato dalla biblioteca ad una copia, CodiceLibro è il codice assegnato dalla biblioteca ad un libro,

scrivere le seguenti query in algebra relazionale:

1a) Dati dei libri che hanno l'autore o almeno uno degli autori ancora in vita

1b) i dati di tutti i libri pubblicati nel 2021 di cui esiste una sola copia

2) Dato il seguente schema  $R = ABCDEH$  sul quale è definito il seguente insieme di dipendenze funzionali:

$F = \{ABC \rightarrow DH, AC \rightarrow BE, H \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A\}$

2a) trovare le chiavi dello schema motivando la risposta\*

2b) dire se lo schema è in 3NF motivando la risposta\*

2c) trovare una decomposizione dello schema\*, in modo tale che ogni sottoschema sia in 3NF, e che la decomposizione preservi F e abbia un join senza perdita.

(\* scrivere le definizioni formali degli elementi teorici a cui si fa riferimento e lo pseudo codice degli algoritmi utilizzati)

3) Consideriamo un file di 10000 record, in cui ogni record occupa 250 byte, compresa la chiave che occupa 4 byte. Ogni blocco ha una capacità di 2048 byte mentre un puntatore a record occupa 8 byte. Organizzando i record in un B-tree, in cui sia il file principale che l'indice sono riempiti al massimo:

3a) qual è il numero di blocchi necessari per il file principale?

3b) qual è il numero di blocchi necessari per il file indice?

3c) qual è il costo della ricerca di un record, dato il valore della sua chiave?

1) Dato il seguente schema di un DB di una biblioteca:

- LIBRO(Codice, Titolo, DataPubblicazione)
- SCRITTORE(Codice, Nome, Cognome, DataNascita, DataMorte)
- AUTORI(Libro, Autore)
- COPIALIBRO(CodiceCopia, CodiceLibro)
- COPIA (Libro, NumeroCopia)

in cui:

- le chiavi di ogni relazione sono sottolineate
- in LIBRO: Codice è il codice assegnato dalla biblioteca ad un libro, Titolo è il titolo del libro, DataPubblicazione è la data in cui è stato pubblicato
- in SCRITTORE: Codice è il codice assegnato dalla biblioteca ad uno scrittore, Nome e Cognome sono nome e cognome dello scrittore, DataNascita è la sua data di nascita, e se è ancora in vita DataMorte è 00/00/0000
- in AUTORI: Libro è il codice assegnato dalla biblioteca ad un libro, Autore è il codice assegnato dalla biblioteca ad uno scrittore, e un libro può avere più autori (più tuple con lo stesso codice libro e diversi codici autore)
- in COPIALIBRO: CodiceCopia è il codice assegnato dalla biblioteca ad una copia, CodiceLibro è il codice assegnato dalla biblioteca ad un libro,

scrivere le seguenti query in algebra relazionale:

1a) Dati dei libri che hanno l'autore o almeno uno degli autori ancora in vita

1b) i dati di tutti i libri pubblicati nel 2021 di cui esiste una sola copia

1A

$$Scrittori\ Viu = \sigma_{\substack{DataMorte \\ = \\ "00/00/0000"}} (Scrittori)$$

$$Autori\ V = \pi_{Libro} (Scrittori\ Viu \bowtie_{\substack{Codice \\ = \\ Autore}} Autori)$$

$$OUT = \pi_{\substack{Titolo, \\ DataPubblicazione}} (Autori\ V \bowtie_{\substack{Libro \\ = \\ Codice}} LIBRO)$$

1B

$$Libri\ 2021 = \sigma_{\substack{01/01/2021 \\ \uparrow \\ DataPubblicazione \\ \uparrow \\ 01/01/2021}} (LIBRO)$$

$$Copia\ Libro\ 2021 = (Libri\ 2021 \bowtie_{\substack{Codice \\ = \\ Codice\ Libro}} Copia\ Libro)$$

$$OUT = \pi_{\substack{Titolo \\ \uparrow \\ NumeroCopia \\ = \\ 1}} \left( \sigma_{\substack{ID \\ = \\ CodiceCopia}} (Copia \bowtie_{\substack{ID \\ = \\ CodiceCopia}} Copia\ Libro\ 2021) \right)$$

2) Dato il seguente schema  $R = ABCDEH$  sul quale è definito il seguente insieme di dipendenze funzionali:

$F = \{ABC \rightarrow DH, AC \rightarrow BE, H \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A\}$

2a) trovare le chiavi dello schema motivando la risposta\*

2b) dire se lo schema è in 3NF motivando la risposta\*

2c) trovare una decomposizione dello schema\*, in modo tale che ogni sottoschema sia in 3NF, e che la decomposizione preservi  $F$  e abbia un join senza perdita.

(\* scrivere le definizioni formali degli elementi teorici a cui si fa riferimento e lo pseudo codice degli algoritmi utilizzati)

2A)

$$(ABC)^+_F = R$$

$$(AC)^+_F = ACBD EH$$

$$(EH)^+_F = EHACBD$$

CHIAVI  $AC, EH$

2B) Non in 3NF per  $B \rightarrow D$

2C)

$$F = \{ABC \rightarrow DH, AC \rightarrow BE, H \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A\}$$

$$F = \{ \cancel{ABC \rightarrow D}, ABC \rightarrow H, AC \rightarrow B, AC \rightarrow E, H \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A \}$$

$$\begin{aligned} \downarrow \\ \neg ABC \rightarrow D \\ (A)^+_F &= A \nrightarrow D \\ (B)^+_F &= BD \supset D \Rightarrow \cancel{ABC \rightarrow D} \text{ GATA HA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \neg ABC \rightarrow H \\ (A)^+_F &= A \nrightarrow H \\ (B)^+_F &= BD \\ (C)^+_F &= C \nrightarrow H \end{aligned}$$

De po Capitulo Minusle

$$F = \{ ABC \rightarrow H, AC \rightarrow B, AC \rightarrow E, H \rightarrow X, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A \}$$

III

-  $ABC \rightarrow H$

$$(ABC)^+_{F-ABC \rightarrow H} = ABCEH \quad \text{\$H} \quad \text{Now To Go}$$

-  $AC \rightarrow B$

$$(AC)^+_{F-AC \rightarrow B} = ACEHDB$$

-  $AC \rightarrow E$

$$(AC)^+_{F-AC \rightarrow E} = ACBE \supset E \rightarrow \text{to Go}$$

$$F = \{ ABC \rightarrow H, AC \rightarrow B, \cancel{AC \rightarrow E}, H \rightarrow X, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A \}$$

-  $H \rightarrow C$

$$(H)^+_{F-H \rightarrow C} = H \quad \text{\$C}$$

-  $B \rightarrow D$

$$(B)^+_{F-B \rightarrow D} = B \quad \text{\$D}$$

-  $BC \rightarrow E$

$$(BC)^+_{F-BC \rightarrow E} = BCD$$

Depo 3º passo

$$F = \{ ABC \rightarrow H, AC \rightarrow B, H \rightarrow X, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A \}$$

$$D = \{ ABCH, ACB, HC, BD, BCF, ED, EHA \}$$

E' in 3NF e com 3am sem perda de info e sem redundancia

3) Consideriamo un file di 10000 record, in cui ogni record occupa 250 byte, compresa la chiave che occupa 4 byte. Ogni blocco ha una capacità di 2048 byte mentre un puntatore a record occupa 8 byte. Organizzando i record in un B-tree, in cui sia il file principale che l'indice sono riempiti al massimo:

3a) qual è il numero di blocchi necessari per il file principale?

3b) qual è il numero di blocchi necessari per il file indice?

3c) qual è il costo della ricerca di un record, dato il valore della sua chiave?

3a)

$$\text{Tot Blochi File Principale (Tot Blk M)} = \frac{\lceil N^{\circ} \text{Record} \rceil}{\text{Rec per Blk}} = \frac{\lceil \frac{10000}{8} \rceil}{1} = 1250$$

$$\text{Rec per Blocco} = \frac{\text{Blk Size}}{\lceil \text{Rsize} \rceil} = \frac{2048}{8} = 256$$

3b)

$$N^{\circ} \text{Keys} = \frac{\text{Blk Size} - \text{Psize}}{\lceil \text{Psize} + \text{Ksize} \rceil} = \frac{2048 - 8}{\lceil 8 + 4 \rceil} = \frac{2040}{12} = 170$$

$$l_{1,0} = 10000$$

$$l_{1,1} = \frac{\lceil \frac{10000}{170} \rceil}{170} = 59$$

$$l_{1,2} = \frac{\lceil \frac{59}{170} \rceil}{170} = 1$$

$$\text{Tot Blochi Indice: } 59 + 1 = 60$$

3c)

$$\text{Bl costo di ricerca} = 3$$