

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)

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

$$1a) \text{AutVivi} = \pi_{\text{CODICE}} (\sigma_{\text{DataMorte} \geq 00/00/0000} (\text{SCRITTORE}))$$

$$Q' = (\text{AutVivi} \bowtie_{\text{AutVivi.CODICE} = \text{AUTORI.AUTORE}} \text{AUTORI}) \bowtie_{\text{LIBRO.CODICE} = \text{AUTORI.LIBRO}} \text{LIBRO} \quad Q = \pi_{\text{LIBRO.CODICE, TITOLO, DATA PUBBLICAZIONE}} (Q')$$

$$2b) \text{LIBRO2021} = \sigma_{\text{DATA PUBBLICAZIONE} \geq 01/01/2021 \wedge \text{DATA PUBBLICAZIONE} \leq 31/12/2021} (\text{LIBRO})$$

$$\text{LIBRO2021C} = \pi_{\text{CODICE, TITOLO, DATA PUBBLICAZIONE}} (\text{LIBRO2021} \bowtie_{\text{CODICE LIBRO} = \text{CODICE}} \text{COPIA LIBRO})$$

$$Q = \text{LIBRO2021} - \text{LIBRO2021C}$$

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

F = {ABC → DH, AC → BE, H → C, B → D, BC → E, E → D, EH → 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.

$$2a) \text{ABC}^+ = \{\text{ABCDEH}\}, \text{controllo } \text{AB}^+ = \{\text{ABD}\}, \text{AC}^+ = \{\text{ABCDEH}\} \Rightarrow \text{AC e' chiave!}$$

$$\text{DEH}^+ = \{\text{ABCDEH}\}, \text{controllo } \text{DE}^+ = \{\text{ED}\}, \text{EH}^+ = \{\text{ABCDEH}\} \Rightarrow \text{EH e' chiave} \quad \text{DH}^+ = \{\text{CDH}\}$$

$$\text{Controllo } \text{ABDH}^+ = \{\text{ABCDEH}\} \Rightarrow \text{ABD}^+ = \{\text{ABD}\}. \quad \text{BDH}^+ = \{\text{ABCDEH}\} \quad \text{ABH}^+ = \{\text{ABCDEH}\} \quad \text{ADH}^+ = \{\text{ABCDEH}\}$$

$$\text{BH}^+ = \{\text{ABCDEH}\} \text{ e' chiave} \quad \text{AH}^+ = \{\text{ABCDEH}\} \text{ e' chiave} \quad \text{BD}^+ = \{\text{BD}\}$$

$$\text{BCE}^+ \neq R \quad \text{ABE}^+ \neq R. \quad \text{CHIAVI} = \{\text{AC, EH, BH, AH}\} \quad 2b) B \rightarrow D \text{ viola } 12 \text{ 3NF.}$$

$$2c) F = \{\text{ABC} \rightarrow D, \text{AC} \rightarrow H, \text{AC} \rightarrow B, \text{AC} \rightarrow E, H \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A\}$$

$$\bullet \text{ABC} \rightarrow D, D \in \text{ABC}^+ \Rightarrow D \in \text{BC}^+ \Rightarrow D \in \text{B}^+ \Rightarrow \text{ABC} \rightarrow D \Rightarrow \text{B} \rightarrow D$$

$$\bullet \text{ABC} \rightarrow H, H \in \text{AC}^+ \Rightarrow \text{ABC} \rightarrow H \Rightarrow \text{AC} \rightarrow H. \quad \text{BC}^+ = \{\text{BCED}\} \Rightarrow E \in \text{BC}^+ \Rightarrow \text{BC} \rightarrow E$$

$$\bullet \text{EH} \rightarrow A, H^+ = \{\text{HC}\} \Rightarrow A \notin H^+. \quad F' = \{\text{AC} \rightarrow H, \text{AC} \rightarrow B, \text{AC} \rightarrow E, H \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A\}$$

$$\bullet \text{Controllo } \text{AC}_{F'/H \rightarrow A}^+ \neq H \Rightarrow \text{rimane.} \bullet \text{AC}_{F'/H \rightarrow A}^+ = \{\text{ACHED}\} \Rightarrow B \text{ rimane.} \bullet \text{AC} \rightarrow E \text{ e' di troppo.}$$

$$\text{COP. MINIMALE} = \{\text{AC} \rightarrow H, \text{AC} \rightarrow B, H \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow D, EH \rightarrow A\}$$

$$R = \text{ABCDEH} \quad S_0 = \emptyset \quad Z_0 = \emptyset \Rightarrow Z = \{\text{ACH, ACB, HC, BD, BCE, ED, AEH}\} \Rightarrow \text{ha un join senza perdita.}$$

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?

$$32) \text{Rec} \times \text{Block} = \lfloor 2048/250 \rfloor = 8 \quad \text{NumBlockMainFile} = \lceil 10000/8 \rceil = 1250$$

$$3b) \text{Key} \times \text{Block} = \lfloor \frac{2040}{12} \rfloor = 170, \text{Pointer} \times \text{Block} = 171$$

$$\text{LIV 1: } \lceil \frac{1250}{171} \rceil = 8 \quad \text{LIV 2: } \lceil \frac{81}{171} \rceil = 1 = \text{radice.} \quad \text{block} \times \text{Index} = 8 + 1 = 9$$

$$3c) \text{Costo ricerca di un record e' 3 (Altezza Albero)}$$