

Basi di Dati – Modulo 1

13 gennaio 2023 (esame del 14 marzo 2019)

1) Sia data la seguente base di dati relativa ad una biblioteca

AUTORE(**Id**, Nome, Cognome, DataN, DataM)

LIBRO(**Id**, Titolo, Autore, Anno)

COPIA(**Id**, IdLibro)

CLIENTE(**CF**, Nome, Cognome, Indirizzo, Città)

PRESTITO(**IdCopia**, **IdCliente**, **DataP**, DataR)

NOTE:

- Gli attributi in grassetto costituiscono le chiavi delle relazioni
- DataN e DataM in AUTORE sono data di nascita ed eventuale morte di un autore; se l'autore è in vita DataM=00/00/0000.
- In LIBRO l'attributo Autore contiene l'Id dell'autore (AUTORE.Id) e Anno è l'anno di pubblicazione del libro.
- In COPIA l'attributo IdLibro contiene l'Id del libro riprodotto nella copia (LIBRO.Id).
- In PRESTITO l'attributo IdCliente contiene l'Id del cliente che in data DataP ha ricevuto in prestito la copia IdCopia; se la restituzione non è ancora avvenuta DataR=00/00/0000.

a) Titolo e anno di stampa dei libri presi in prestito e restituiti nello stesso giorno oppure presi in prestito nel 2019

b) Dati dei libri di Wallace o Hofstadter mai presi in prestito nel 2018 (considerando solo il giorno in cui il libro è stato preso in prestito)

2) Dati lo schema di relazione $R=ABCDEFG$, l'insieme di dipendenze funzionali $F=\{AB \rightarrow CD, AC \rightarrow BD, BDE \rightarrow F, DE \rightarrow G, G \rightarrow F\}$

a) Trovare le due chiavi dello schema e illustrare il procedimento seguito

b) Dire se lo schema è in 3NF e giustificare l'affermazione

c) Trovare una decomposizione di R che abbia tutti i sottoschemi in 3NF, preservi le dipendenze e abbia un join senza perdita.

3) Supponiamo di avere un file di 19.000.000 record. Ogni record occupa 355 byte. Ogni blocco contiene 2048 byte. Un puntatore a blocco occupa 5 byte. Usiamo una organizzazione HASH con 400 bucket. Calcolare:

- il numero di blocchi della bucket directory
- il numero di blocchi di ogni bucket
- il numero medio di accessi necessari per ricercare un record per chiave univoca
- il numero di record totale che è possibile memorizzare senza aumentare il numero di accessi per la ricerca.

AUTORE(Id, Nome, Cognome, DataN, DataM)

LIBRO(Id, Titolo, Autore, Anno)

COPIA(Id, IdLibro)

CLIENTE(CF, Nome, Cognome, Indirizzo, Città)

PRESTITO(IdCopia, IdCliente, DataP, DataR)

NOTE:

- Gli attributi in grassetto costituiscono le chiavi delle relazioni
- DataN e DataM in AUTORE sono data di nascita ed eventuale morte di un autore; se l'autore è in vita DataM=00/00/0000.
- In LIBRO l'attributo Autore contiene l'Id dell'autore (AUTORE.Id) e Anno è l'anno di pubblicazione del libro.
- In COPIA l'attributo IdLibro contiene l'Id del libro riprodotto nella copia (LIBRO.Id).
- In PRESTITO l'attributo IdCliente contiene l'Id del cliente che in data DataP ha ricevuto in prestito la copia IdCopia; se la restituzione non è ancora avvenuta DataR=00/00/0000.

a) Titolo e anno di stampa dei libri presi in prestito e restituiti nello stesso giorno oppure presi in prestito nel 2019

b) Dati dei libri di Wallace o Hofstadter mai presi in prestito nel 2018 (considerando solo il giorno in cui il libro è stato preso in prestito)

$$1a) \text{Prestito Gornaliero} = \pi_{\text{IdCopia}} \left(\sigma_{\text{DataR} = \text{DataP} + 2} (\text{Prestito}) \right)$$

$$\text{Prestito 2019} = \pi_{\text{IdCopia}} \left(\sigma_{\text{DataP} = 01/01/2019} (\text{Prestito}) \right)$$

$$\text{LIBRI PG} = \pi_{\text{Titolo}, \text{Anno}} \left(\text{Prestito Gornaliero} \bowtie_{\text{IdCopia} = \text{Id}} \text{COPIA} \bowtie_{\text{IdLibro} = \text{Id}} \text{LIBRO} \right)$$

$$\text{LIBRI P 2019} = \pi_{\text{Titolo}, \text{Anno}} \left(\text{Prestito 2019} \bowtie_{\text{IdCopia} = \text{Id}} \text{COPIA} \bowtie_{\text{IdLibro} = \text{Id}} \text{LIBRO} \right)$$

$$\text{OUT} = \text{LIBRI PG} \cup \text{LIBRI P 2019}$$

$$2b) \text{TotCope WH} = \left(\sigma_{\substack{\text{Cognome} = \text{Wallace} \\ \vee \\ \text{Cognome} = \text{Hofstadter}}} \left(\text{Autore} \bowtie_{\text{Id} = \text{AutoreId}} \text{Libro} \bowtie_{\text{Id} = \text{IdLibro}} \text{Copia} \right) \right)$$

$$\text{Cope WH P 2018} = \left(\sigma_{\substack{\text{DataP} = 2018/01/2018 \\ \vee \\ \text{DataP} = 2018/01/2018}} \left(\text{Prestito} \bowtie_{\text{IdCopia} = \text{CopiaId}} \text{TotCope WH} \right) \right)$$

$$\text{OUT} = \pi_{\text{LibroId}, \text{Autore}} \left(\text{TotCope WH} - \text{Cope WH P 2018} \right)$$

2) Dati lo schema di relazione $R=ABCDEFG$, l'insieme di dipendenze funzionali $F=\{AB \rightarrow CD, AC \rightarrow BD, BDE \rightarrow F, DE \rightarrow G, G \rightarrow F\}$

a) Trovare le due chiavi dello schema e illustrare il procedimento seguito

b) Dire se lo schema è in 3NF e giustificare l'affermazione

c) Trovare una decomposizione di R che abbia tutti i sottoschemi in 3NF, preservi le dipendenze e abbia un join senza perdita.

2a)

NOTO CHE A, E NON SONO MAI TRA I DETERMINATI \Rightarrow FARANNE PARTE DELLE CHIAVI

Prova

$$\left. \begin{array}{l} - (ABE)_F^+ = ABECDFG \quad \checkmark \\ - (ACE)_F^+ = ACEBDFG \quad \checkmark \end{array} \right\} \Rightarrow \text{ABE, ACE} \\ \text{CHIAVI}$$

2b)

NON IN 3NF PER $G \rightarrow F$

G NON SUPERCHIAVE, F NON PRIMO

2c) I°

$$F = \{ AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AC \rightarrow B, AC \rightarrow D, BDE \rightarrow F, DG \rightarrow G, G \rightarrow F \}$$

II° (Criterio Minimo)

$$- AB \rightarrow C$$

$$(A)_F^+ = A \not\rightarrow C$$

$$(B)_F^+ = B \not\rightarrow C$$

$$- AB \rightarrow D$$

$$(A)_F^+ = A \not\rightarrow D$$

$$(B)_F^+ = B \not\rightarrow D$$

$$- AC \rightarrow B$$

$$(A)_F^+ = A \not\rightarrow B$$

$$(C)_F^+ = C \rightarrow B$$

$$- AC \rightarrow D$$

$$(A)_F^+ = A \not\rightarrow D$$

$$(C)_F^+ = C \not\rightarrow D$$

$$- BDE \rightarrow F$$

$$(B)_F^+ = B \not\rightarrow F$$

$$(D)_F^+ = D \not\rightarrow F$$

$$(E)_F^+ = E \not\rightarrow F$$

$$DG \rightarrow F$$

$$(D)_F^+ = D \not\rightarrow F$$

$$(G)_F^+ = G \rightarrow F$$

Dep. II°

$$F = \{ AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AC \rightarrow B, AC \rightarrow D, BDE \rightarrow F, DG \rightarrow G, G \rightarrow F \}$$

III

- $AB \rightarrow C$

$$(AB)^+_F = AB \ \& \ C \rightarrow \text{New rule}$$

- $AB \rightarrow D$

$$(AB)^+_F = ABCD \ \& \ D \rightarrow \text{New rule}$$

$$F = \{ AB \rightarrow C, \cancel{AB \rightarrow D}, AC \rightarrow B, AC \rightarrow D, BDE \rightarrow F, DG \rightarrow G, G \rightarrow F \}$$

- $AC \rightarrow B$

$$(AC)^+_F = ACD \ \& \ B \rightarrow \text{New rule}$$

- $AC \rightarrow D$

$$(AC)^+_F = ACB \ \& \ D \rightarrow \text{New rule}$$

- $BDE \rightarrow F$

$$(BDE)^+_F = BDEGF \ \& \ F \rightarrow \text{New rule}$$

$$F = \{ AB \rightarrow C, \cancel{AB \rightarrow D}, AC \rightarrow B, AC \rightarrow D, \cancel{BDE \rightarrow F}, DG \rightarrow G, G \rightarrow F \}$$

- $DE \rightarrow C$

$$(DE)^+_F = DE \ \& \ C \rightarrow \text{New rule}$$

- $G \rightarrow F$

$$(G)^+_F = G \ \& \ F \rightarrow \text{New rule}$$

Depo III^o Passo

$$F = \{ AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, AC \rightarrow D, DG \rightarrow G, G \rightarrow F \}$$

$$\mathcal{C} = \{ \overset{\downarrow}{ASC}, ACD, ADD, DEG, GF \}$$

HA TUTTI ELEMENTI DI $R \Rightarrow$ PRESERVA F ED E' IN 3NF

PER AVERE 3NF SENZA PERDITA AGGIUNGO UNA CHIAVE

$$\mathcal{C} = \{ ASC, ACD, ADD, DEG, GF, AB E \}$$

3) Supponiamo di avere un file di 19.000.000 record. Ogni record occupa 355 byte. Ogni blocco contiene 2048 byte. Un puntatore a blocco occupa 5 byte. Usiamo una organizzazione HASH con 400 bucket.

Calcolare:

- il numero di blocchi della bucket directory
- il numero di blocchi di ogni bucket
- il numero medio di accessi necessari per ricercare un record per chiave univoca
- il numero di record totale che è possibile memorizzare senza aumentare il numero di accessi per la ricerca.

$$3a) \text{ Pointer} \times \text{Block} = \left\lfloor \frac{\text{Block size}}{\text{P size}} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{2048}{5} \right\rfloor = 409$$

$$\text{Block} \times \text{Bucket} = \left\lceil \frac{\text{N}^\circ \text{Bucket}}{\text{Pointer} \times \text{Block}} \right\rceil = \left\lceil \frac{400}{409} \right\rceil = 1$$

$$3B) \text{ Block} \times \text{Bucket} = \left\lceil \frac{\text{Record} \times \text{Bucket}}{\text{Record} \times \text{Block}} \right\rceil = \left\lceil \frac{47500}{5} \right\rceil = 9500$$

$$\text{Record} \times \text{Block} = \left\lfloor \frac{\text{Block size} - \text{Pointer size}}{\text{Record size}} \right\rfloor = 5$$

$$\text{Record} \times \text{Bucket} = \left\lceil \frac{\text{N}^\circ \text{Record}}{\text{N}^\circ \text{Bucket}} \right\rceil = 47500$$

$$2c) \text{ Avg Tme} = \left\lceil \frac{\text{Block} \times \text{Bucket}}{2} \right\rceil = 4750 \text{ Accessi}$$

$$3d) \text{ Block} \times \text{Bucket} = 47500$$

$$\frac{\text{Record} \times \text{Bucket}}{\text{Record} \times \text{Block}} = 47500$$

$$\text{Record} \times \text{Bucket} = 47500$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{Record}}{\text{N}^\circ \text{Bucket}} = 47500$$

$$\text{N}^\circ \text{Record} = 47500 \cdot \text{N}^\circ \text{Bucket}$$

$$\text{N}^\circ \text{Bucket} = \frac{\text{N}^\circ \text{Record}}{47500} = 400$$