Si consideri la seguente base di dati con le relazioni:

- Programma (<u>Codice NomeProgramma</u>, Rete, Tipologia) che, ad ogni codice di programma televisive, associa il nome del programma, la rete che lo trasmette e la tipologia.
- Artista (<u>CProgramma</u>, <u>NomeArtista</u>, <u>compenso</u>) due memorizza gli artisti che hanno partecipato ai diversi programmi, con i rispettivi compensi.

con chiave esterna Artisti. C
Programma \rightarrow Programmi. Codice.

Si noti che ci possono essere due programmi con lo stesso nome ma codice diverso.

B. Scrivere una query in Standard SQL che, per ogni codice programma, restituisce il nome del programma e la somma dei compensi per gli artisti del programma. (2.5 punti).

STUDENTE(<u>Matricola</u>, Nominativo, DataNascita, CorsoLaurea)
CORSO(<u>Id-Corso</u>, NomeCorso, Crediti, NomeDocente)
LIBRETTO(<u>Id-Corso</u>, <u>Matricola</u>, Voto, Lode)

A. Restituire le matricole degli studenti iscritti a Informatica che hanno preso almeno due lodi (2 punti).²

SOUSCE SUM (CORPONSO)
AS TOTALS _ARTIST,
CREGRATURA,
NOTES REGRATURA
PROTE ARTISTA A

ON P. CODICS =

A CROSGRAFTA

GROUP BY NOTIFE RO GRAVA

Π Libretto.Id-Corso,Libretto.Matricola

 $(\sigma_{CorsoLaurea='Informatica'}(STUDENTE) \bowtie \sigma_{Lode=TRUE} (LIBRETTO))$

C2=C1

TT C1.Matricola

(C1 ⋈C1.Matricola=C2.Matricola AND C1.Id-Corso<>C2.Id-Corso C2)

STUDENTE(<u>Matricola</u>, Nominativo, DataNascita, CorsoLaurea)
CORSO(<u>Id-Corso</u>, NomeCorso, Crediti, NomeDocente)
LIBRETTO(<u>Id-Corso</u>, <u>Matricola</u>, Voto, Lode)

B. Nel riquadro, scrivere una query in Standard SQL che restituisce la matricola e il nominativo degli studenti che hanno sostenuto esami per meno di 120 crediti. (2.5 punti).

FROM STUDENTS S, LIBRETTO L, CORSO C WHENS S. PATRICOLA = L. MATRICOLA AND C. 19- COLGO = L. 1D-COLGO COOLE BY MATRICOLA, WO MIN ASNO HAVING SUT (COSDI TI) C 120;

> SELECT MATRICOLA, NOMINATIVO FROM STUDENTE WHERE MATRICOLA IN

> > (SELECT MATRICOLA FROM LIBRETTO L, CORSO C WHERE L.ID-CORSO=C.ID-CORSO GROUP BY MATRICOLA HAVING SUM(CREDITI)<120)

STUDENTE(<u>Matricola</u>, Nominativo, DataNascita, CorsoLaurea)
CORSO(<u>Id-Corso</u>, NomeCorso, Crediti, NomeDocente)
LIBRETTO(<u>Id-Corso, Matricola</u>,Voto,Lode)

CREATE VIEW MODIA_VERD AS SOUSCE 10 - CORSO, ANG (VERD) AS MODIA

- A. Restituire le matricole degli studenti iscritti a Informatica che hanno preso almeno due lodi (2 punti).²
- C. Nel riquadro, scrivere una query in Standard SQL che restituisce, il corso con la media voto più alta, tra tutti i corsi con almeno 6 crediti (2.5 punti).

566CT CORSO FROM

MODA - (SOGG MXX (MSOR))

PROM MODA - (SOGG MXX (MSOR))

CIENTIA L

CE, II

WHOTE

C. 10 - CONSO =

L.10 - CONSO

AND

CIENTIT 2 6

GOOUP BY 10 - CONSO

Esercizio 4: Ripresa a freddo (6 punti)

Si consideri la seguente porzione di log fino al guasto hardward: DUMP, B(T5), B(T6), U(T5,O1,B1,A1), CK(T5,T6), B(T7), U(T7,O6,B6,A6), U(T6, O3, B7, A7), B(T8), I(T8,O5,A5), C(T8), A(T5). Descrivere i passi e le operazioni necessarie per la relativa ripresa a freddo.

Si ripristina il sistema di gestione di basi di dati da un sistema di massa terziario (nastri magnetici, Blu-ray ottici, ecc.)

(1) bopo DUMP -> RUDGANS!

O1 = BA , O6 = B6 , O3 = B7 , O5 = A5

(DURAD)

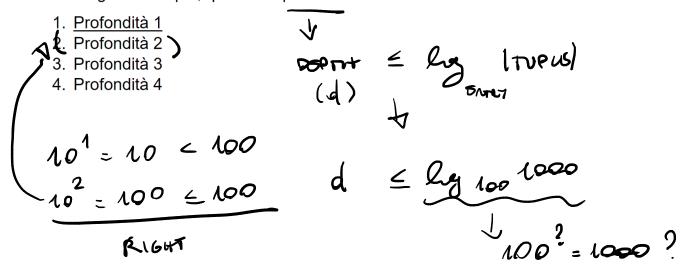
O6 = B6 , O3 = B7 = B7 = O1 = B1

(DURAD)

O5 = A5

(DURAD)

Si consideri una relazione $R(\underline{X},Y)$ con un indice B-Tree sull'attributo X. Assumendo che ogni nodo del B-Tree può contenere 100 entry e la relazione R contenga 1000 tuple, quale è la profondità del B-Tree?



Si consideri una relazione R(A, B, C) con un indice B-Tree sull'attributo A. Assumendo che ogni nodo del B-Tree può contenere 50 entry e la relazione R contiene 2000 tuple, quale è la profondità del B-Tree?

- 1. Profondità 1
- 2. Profondità 2
- 3. Profondità 3
- 4. Profondità 4

$$50^{1} = 50 \angle 2000$$

 $50^{2} = 2350 > 2000 > 1000000 = 2$

Si consideri la seguente relazione R(A,B,C,D) con l'insieme delle dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D\}$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- 1. La relazione è in 3NF ed anche è in BCNF.
- 2. La relazione è in 3NF ma non è in BCNF.
- 3. La relazione non è in 3NF e non è in BCNF.
- 4. La relazione non è in 3NF ma è in BCNF.

$$A = \{A, B, C, D\} = CHIMB$$

$$B^{\dagger} = \{B, C, B\} = 3FN \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$B^{\dagger} = \{A, B, C, D\} = SPN \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$B^{\dagger} = \{A, B, C, D\} = \{A, C, D\} \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$B = \{A, B, C, D\} \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$B = \{A, B, C, D\} \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$B = \{A, B, C, D\} \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$B = \{A, B, C, D\} \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$B = \{A, B, C, D\} \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$B = \{A, B, C, D\} \quad (X^{\dagger} > Y) \text{ of } A \neq SD.$$

$$\begin{array}{ll}
B^{+} = dB, A^{1}y \\
B^{+} = dE, D^{3}y
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
C^{+} = dC, B, A^{3}y \\
C^{+} = dC, B, A, F, D^{3}y
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
C^{+} = dC, B, A, F, D^{3}y
\end{array}$$

La relazione tra 3FN e BCNF è una delle questioni fondamentali nella teoria della normalizzazione. Analizziamo le implicazioni precise.

Relazione di Implicazione

BCNF \Rightarrow 3FN (ma NON viceversa)

Una relazione in BCNF è **sempre** in 3FN, ma una relazione in 3FN **non è necessariamente** in BCNF.

Definizioni Formali

3FN: Per ogni dipendenza funzionale non banale X → A vale almeno una di:

- 1. X è una superchiave
- 2. A è un attributo primo (contenuto in una chiave candidata)

BCNF: Per ogni dipendenza funzionale non banale X → A vale:

1. X è una superchiave

La Differenza Cruciale

La differenza sostanziale è che **3FN distingue tra attributi primi e non primi**, mentre **BCNF non fa questa distinzione**.

BCNF è più restrittiva perché elimina la condizione (2) della 3FN:

non permette che un attributo primo dipenda da qualcosa che non sia una superchiave, anche se quell'attributo fa parte di una chiave.

Esempio Pratico

- Considera lo schema: **R(Pizza, Topping, Topping_Type)**
 Dipendenze: `(Pizza, Topping) → Topping_Type` e `Topping → Topping_Type`
 Chiave candidata: `(Pizza, Topping)`

Analisi 3FN:

- '(Pizza, Topping) → Topping_Type': OK (X è superchiave)
- 'Topping → Topping_Type': OK (Topping_Type è attributo non primo)
- **Conclusione**: È in 3FN

Analisi BCNF:

- '(Pizza, Topping) → Topping_Type': OK (X è superchiave)
- 'Topping → Topping_Type': **VIOLA** (Topping non è superchiave)
- **Conclusione**: NON è in BCNF

Implicazioni Pratiche

- 1. **Anomalie**: Una relazione in 3FN ma non in BCNF può ancora presentare anomalie di aggiornamento
- 2. **Decomposizione**: BCNF non sempre preserva le dipendenze funzionali, mentre la decomposizione in 3FN sì
- 3. **Raggiungibilità**: 3FN è sempre raggiungibile con preservazione delle dipendenze; BCNF potrebbe non esserlo

Schema delle Implicazioni

 $1FN \Leftarrow 2FN \Leftarrow 3FN \Leftarrow BCNF$

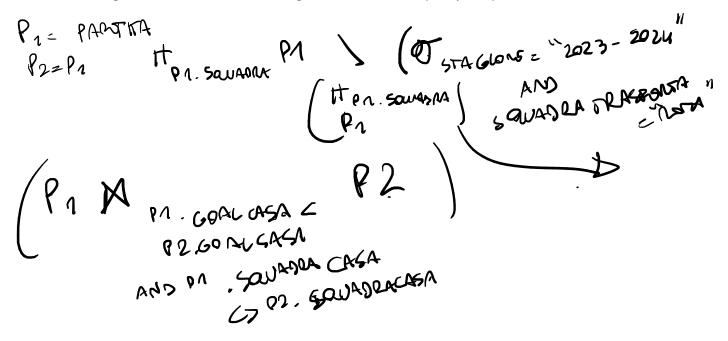
Ogni forma normale più forte implica tutte quelle precedenti, ma non viceversa.

La 3FN rappresenta spesso un compromesso pratico quando BCNF non è raggiungibile senza perdere dipendenze funzionali essenziali.

Esercizio 3: Algebra Relazionale & SQL (7 punti)

Si consideri la seguente base di dati per la gestione dei campionati di calcio di Serie A, dove una stagione è rappresentata dalla stringa Anno-Inizio-AnnoFine (per es. "2023-2024"):

- Partita(SquadraCasa, SquadraTrasferta, Stagione, GoalCasa, GoalTrasferta)
- Luogo(Squadra,Citta)
- A. Nel riquadro, scrivere una query in Algebra Relazionale che restituisca la squadra che ha fatto più goal alla Roma, quando giocava in casa, nella stagione 2023-2024 (2.5 punti).²



- B. Scrivere una query in SQL Standard che restituisce, per ogni squadra **s** della stagione 2023-2024, la coppia (**s**,**g**) per indicare che la squadra **s** ha realizzato **g** goal in casa nella stagione. Ordinare poi le coppie per valori di **g** decrescente (2 punti).
 - Partita(SquadraCasa, SquadraTrasferta, Stagione, GoalCasa, GoalTrasferta)
 - Luogo(<u>Squadra</u>,Citta)

SOUS CE SOURDRA CASA AS S, SUT (GOALCASA) AS G FLON PANTA WUTENS STACIONS = "2023-2974" GROUPBY S onoon 3-1 6 DESC,

- Partita(SquadraCasa, SquadraTrasferta, Stagione, GoalCasa, GoalTrasferta)
- Luogo(Squadra,Citta)
- C. Scrivere una query in SQL Standard che restituisce, per ogni squadra s che ha giocato almeno 10 derby come squadra di casa (cioè partite tra squadre della stessa città), il numero medio di goal segnati da **s** nei derby in cui **s** era la squadra di casa (2.5 punti).

CROAMS VIEW DORBYS AG GOUGET SUT (GOALCASA) AS NUTL GOAL, SQUADRA CASA EDUNE (4) AS FROM PANTHA P, WOGO L, LUGGO L2 WHOTHER P. SQUADRA CASA = C. SQUADRA AND L1. CUTTA = L2. CUTTA AND LI. SQUADRA L> L2. SQUAPRA GOUP BY SQUADRA CASA HAVING COUNT (X)>= 10 1 SOUSCE NUT-GOAL FROT DONBYS

WHORE NUM-GOAL = (SOUS OF AUG (NUM-GOAL) FROM DORSYS)).