

Esercizio

- Considerare una relazione $R(A, \underline{B}, \underline{C}, D, E)$. Indicare quali delle seguenti proiezioni hanno certamente lo stesso numero di n -uple di R :
 - $\pi_{ABCD}(R)$
 - $\pi_{AC}(R)$
 - $\pi_{BC}(R)$
 - $\pi_C(R)$
 - $\pi_{CD}(R)$

Esercizio

- Considerare una relazione $R(A, \underline{B}, \underline{C}, D, E)$. Indicare quali delle seguenti proiezioni hanno certamente lo stesso numero di n -uple di R :
 - $\pi_{ABCD}(R)$ ✓
 - $\pi_{AC}(R)$ ✗
 - $\pi_{BC}(R)$ ✓
 - $\pi_C(R)$ ✗
 - $\pi_{CD}(R)$ ✗

Esercizio

- Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli):
 - $R_1(\underline{A}, B, C)$ con vincolo di integrità referenziale fra C e R_2 e con cardinalità $N_1 = 100$
 - $R_2(\underline{D}, E, F)$ con vincolo di integrità referenziale fra F e R_3 e con cardinalità $N_2 = 200$
 - $R_3(\underline{G}, H, I)$ con cardinalità $N_3 = 50$
- Indicare la cardinalità del risultato di ciascuna delle seguenti espressioni:
 1. $\pi_{AB}(R_1)$
 2. $\pi_E(R_2)$
 3. $\pi_{BC}(R_1)$
 4. $\pi_G(R_3)$

Esercizio

1. $\pi_{AB}(R_1) = 100$
 - La proiezione coinvolge la chiave della relazione
2. $1 \leq \pi_E(R_2) \leq 200$
 - Cardinalità minima 1 in quanto non possono essere presenti valori nulli e non essendo coinvolta la chiave tutti i valori di E potrebbero essere uguali
 - Cardinalità massima 200 poiché tutti i valori di E potrebbero essere diversi ed al più saranno in numero tanti quanti la chiave
3. $1 \leq \pi_{BC}(R_1) \leq 100$
 - 1 come cardinalità minima in quanto non possono essere presenti valori nulli e non essendo coinvolta la chiave tutti i valori della proiezione su B e C potrebbero essere uguali
 - 100 come cardinalità massima poiché tutti i valori della proiezione su B e C potrebbero essere diversi ed al più saranno in numero tanti quanti sono gli elementi della chiave
4. $\pi_G(R_3) = 50$
 - La cardinalità dell'operazione é esattamente 50 poiché G è chiave per R_3

Esercizio

- Considerare la seguente base di dati relazionale:
 - CLIENTI (Codice, Nome, Indirizzo, Città)
 - NOLEGGI (Cliente, Auto, DataPrelievo, DataRestituzione)
 - con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Auto e la relazione AUTOVETTURE
 - con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Cliente e la relazione CLIENTI
 - AUTOVETTURE (Targa, Modello, Colore, AnnoImmatricolazione, CostoGiornaliero)
- Formulare in algebra relazionale:
 - l'interrogazione che restituisce i dati dei clienti che hanno noleggiato almeno un'autovettura nell'anno 2006

$A = \sigma_{(DataPrelievo \geq '01/01/2006') \wedge (DataPrelievo \leq '31/12/2006')} NOLEGGI;$

$CLIENTI \bowtie_{Codice=Cliente} A$

Esercizio

- Considerare la seguente base di dati relazionale:
 - CLIENTI (Codice, Nome, Indirizzo, Città)
 - NOLEGGI (Cliente, Auto, DataPrelievo, DataRestituzione)
 - con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Auto e la relazione AUTOVETTURE
 - con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Cliente e la relazione CLIENTI
 - AUTOVETTURE (Targa, Modello, Colore, AnnoImmatricolazione, CostoGiornaliero)
- Formulare in algebra relazionale:
 - l'interrogazione che restituisce i clienti che hanno noleggiato più di un'autovettura

$$\pi_{Cliente} (\sigma_{Auto \neq Auto'} (NOLEGGI \bowtie_{Cliente=Cliente'} (\rho_{X' \leftarrow X} NOLEGGI)))$$

Esercizio

- Considerare la seguente base di dati relazionale:
 - CLIENTI (Codice, Nome, Indirizzo, Città)
 - NOLEGGI (Cliente, Auto, DataPrelievo, DataRestituzione)
 - con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Auto e la relazione AUTOVETTURE
 - con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Cliente e la relazione CLIENTI
 - AUTOVETTURE (Targa, Modello, Colore, AnnoImmatricolazione, CostoGiornaliero)
- Formulare in algebra relazionale:
 - l'interrogazione che restituisce i clienti che hanno noleggiato autovetture di un solo modello.

$$V = \text{NOLEGGI} \bowtie_{Auto=Targa} \text{AUTOVETTURE}$$

$$V_1 = V \bowtie_{Cliente=Cliente'} (\rho_{X' \leftarrow X} V)$$

$$\pi_{Cliente} \text{NOLEGGI} - \pi_{Cliente}(\sigma_{Modello \neq Modello'}(V_1))$$

Esercizio

- Considerare la seguente base di dati relazionale:
 - FARMACI (Codice, NomeFarmaco, PrincipioAttivo, Produttore, Prezzo)
 - PRODUTTORI (CodProduttore, Nome, Nazione)
 - SOSTANZE (ID, NomeSostanza, Categoria)
- con vincoli di integrità referenziale fra Produttore e la relazione PRODUTTORI, fra PrincipioAttivo e la relazione SOSTANZE.
- Formulare in algebra relazionale la seguente interrogazione:
 - l'interrogazione che fornisce, per i farmaci il cui principio attivo è nella categoria "sulfamidico," il nome del farmaco e quello del suo produttore;

$A = \text{FARMACI} \bowtie_{PrincipioAttivo=ID} (\sigma_{Categoria='sulfamidico'} \text{SOSTANZE});$

$\pi_{NomeFarmaco, Nome}(\text{PRODUTTORI} \bowtie_{CodProduttore=Produttore} A).$

Esercizio

- Considerare la seguente base di dati relazionale:
 - FARMACI (Codice, NomeFarmaco, PrincipioAttivo, Produttore, Prezzo)
 - PRODUTTORI (CodProduttore, Nome, Nazione)
 - SOSTANZE (ID, NomeSostanza, Categoria)
- con vincoli di integrità referenziale fra Produttore e la relazione PRODUTTORI, fra PrincipioAttivo e la relazione SOSTANZE.
- Formulare in algebra relazionale la seguente interrogazione:
 - l'interrogazione che fornisce, per i farmaci con produttore italiano, il nome del farmaco e quello della sostanza del suo principio attivo.

$$B = \text{FARMACI} \bowtie_{\text{Produttore}=\text{CodProduttore}} (\sigma_{\text{Nazione}='Italia'} \text{PRODUTTORI});$$

$$\pi_{\text{NomeFarmaco}, \text{NomeSostanza}} (\text{SOSTANZE} \bowtie_{\text{ID}=\text{PrincipioAttivo}} B).$$

Esercizio

- Con riferimento al seguente schema di base di dati:
 - CITTÀ (Nome, Regione, Abitanti)
 - ATTRAVERSAMENTI (Città, Fiume)
 - FIUMI (Fiume, Lunghezza)
- Formulare, in algebra relazionale, la seguente interrogazione:
 - Visualizza nome, regione e abitanti per le città che hanno più di 50000 abitanti e sono attraversate dal Po oppure dall'Adige.

$\Pi_{\text{Nome, Regione, Abitanti}} (\sigma_{(\text{Fiume}=\text{"Po"}) \vee (\text{Fiume}=\text{"Adige"})}(\text{ATTRAVERSAMENTO}) \triangleright \triangleleft_{\text{Citta}=\text{Nome}} \sigma_{\text{Abitanti} > 50000}(\text{CITTA}))$

Esercizio

- Si consideri lo schema di base di dati che contiene le seguenti relazioni:
 DEPUTATI (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
 COLLEGI(Provincia, Numero, Nome)
 PROVINCE(Sigla, Nome, Regione)
 REGIONI(Codice, Nome)
 COMMISSIONI(Numero, Nome, Presidente)
- Formulare in algebra relazionale la seguenti interrogazione:
 - Trovare nome e cognome dei presidenti di commissioni cui partecipa almeno un deputato eletto in una provincia della Sicilia.

$$\begin{aligned}
 & \Pi_{\text{Nom, Cogn}} \\
 & ((\rho_{\text{Nom, Cogn} \leftarrow \text{Nome, Cognome}}(\text{DEPUTATI})) \triangleright \triangleleft_{\text{Presidente=Codice}} \\
 & (\text{COMMISSIONI} \triangleright \triangleleft_{\text{Numero=Comm}} (\rho_{\text{Comm} \leftarrow \text{Commissione}}(\text{DEPUTATI} \triangleright \triangleleft_{\text{Provincia=Sigla}} \\
 & (\text{PROVINCE} \triangleright \triangleleft_{\text{Regione=Codice}} (\\
 & \sigma_{\text{Nome='Sicilia'}}(\text{REGIONI}))))))
 \end{aligned}$$

Esercizio

- Si consideri lo schema di base di dati che contiene le seguenti relazioni:
 DEPUTATI (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
 COLLEGI (Provincia, Numero, Nome)
 PROVINCE (Sigla, Nome, Regione)
 REGIONI (Codice, Nome)
 COMMISSIONI (Numero, Nome, Presidente)
- Formulare in algebra relazionale la seguenti interrogazione:
 - Trovare nome, cognome e provincia di elezione dei deputati della commissione Bilancio.

$$\Pi_{\text{NomeC,Cognome,nom1}} \left(\left(\rho_{\text{Nom1} \leftarrow \text{Nome}}(\text{PROVINCIA}) \right) \triangleright \triangleleft_{\text{Sigla=Provincia}} \left(\left(\rho_{\text{Nome1} \leftarrow \text{Nome}}(\text{DEPUTATI}) \right) \triangleright \triangleleft_{\text{Commissione=Numero}} \left(\sigma_{\text{Nome}=\text{"Bilancio"}}(\text{COMMISSIONE}) \right) \right) \right)$$

Esercizio

- Si consideri lo schema di base di dati che contiene le seguenti relazioni:
 DEPUTATI (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
 COLLEGI (Provincia, Numero, Nome)
 PROVINCE (Sigla, Nome, Regione)
 REGIONI (Codice, Nome)
 COMMISSIONI (Numero, Nome, Presidente)
- Formulare in algebra relazionale la seguenti interrogazione:
 - Trovare nome, cognome, provincia e regione di elezione dei deputati della commissione Bilancio.

$$\begin{aligned}
 & \Pi_{\text{NomeC}, \text{Cognome}, \text{nom1}, \text{rege}} (\\
 & \quad ((\rho_{\text{Rege} \leftarrow \text{Nome}}(\text{REGIONE})) \triangleright \triangleleft_{\text{Codice}=\text{Regione}} \\
 & \quad (\rho_{\text{Nom1} \leftarrow \text{Nome}}(\text{PROVINCIA})) \triangleright \triangleleft_{\text{Sigla}=\text{Provincia}} \\
 & \quad ((\rho_{\text{Nome1} \leftarrow \text{Nome}}(\text{DEPUTATI})) \triangleright \triangleleft_{\text{Commissione}=\text{Numero}} \\
 & \quad (\sigma_{\text{Nome}=\text{"Bilancio"}}(\text{COMMISSIONE})))
 \end{aligned}$$

Esercizio

- Si consideri lo schema di base di dati che contiene le seguenti relazioni:
 DEPUTATI (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
 COLLEGI (Provincia, Numero, Nome)
 PROVINCE (Sigla, Nome, Regione)
 REGIONI (Codice, Nome)
 COMMISSIONI (Numero, Nome, Presidente)
- Formulare in algebra relazionale la seguenti interrogazione:
 - Trovare i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio.

$$\begin{aligned}
 & (\Pi_{\text{NomeColl1}} \\
 & (\sigma_{\text{NomeD1}=\text{NomeD2}} \\
 & (\rho_{\text{NomeD2}, \text{NomeColl2}, \text{Regione2} \leftarrow \text{NomeD}, \text{Nome}, \text{Regione}} \\
 & (\Pi_{\text{Regione}, \text{NomeD}, \text{Provincia}, \text{Collegio}} \text{Nome} (\rho_{\text{NomeD}, \text{ProvinciaD} \leftarrow \text{Nome}, \text{Provincia}} \text{DEPUTATI}) \\
 & \triangleright \triangleleft (\text{Provincia} = \text{ProvinciaD} \wedge \text{Collegio} = \text{Numero}) \\
 & (\text{COLLEGI} \triangleright \triangleleft \text{Provincia} = \text{Sigla} (\rho_{\text{NomeP} \leftarrow \text{Nome}} \text{PROVINCE})))))) \\
 & \triangleright \triangleleft \text{Regione2} = \text{Regione1} \\
 & (\rho_{\text{NomeD1}, \text{NomeColl1}, \text{Regione1} \leftarrow \text{NomeD}, \text{Nome}, \text{Regione}} \\
 & (\Pi_{\text{Regione}, \text{NomeD}, \text{Provincia}, \text{Collegio}} \text{Nome} (\rho_{\text{NomeD}, \text{ProvinciaD} \leftarrow \text{Nome}, \text{Provincia}} \text{DEPUTATI}) \\
 & \triangleright \triangleleft (\text{Provincia} = \text{ProvinciaD} \wedge \text{Collegio} = \text{Numero}) \\
 & (\text{COLLEGI} \triangleright \triangleleft \text{Provincia} = \text{Sigla} (\rho_{\text{NomeP} \leftarrow \text{Nome}} \text{PROVINCE})))))))))
 \end{aligned}$$

Esercizio

- Con riferimento al seguente schema di base di dati:
 - CITTÀ (Nome, Regione, Abitanti)
 - ATTRAVERSAMENTI (Città, Fiume)
 - FIUMI (Fiume, Lunghezza)
- Formulare, in algebra relazionale, la seguente interrogazione:
 - Trovare le città che sono attraversate da (almeno) due fiumi, visualizzando il nome della città e quello del più lungo di tali fiumi.

$$\Pi_{\text{Città}, \text{Fiume}} (\sigma_{\text{Fiume} \neq \text{Fiume1}} (\text{ATTRAVERSAMENTO} \bowtie_{\text{Città}=\text{Città1}} \rho_{\text{Città1}, \text{Fiume1} \leftarrow \text{Città}, \text{Fiume}} (\text{ATTRAVERSAMENTO}))) -$$

$$\begin{aligned} & \bowtie_{\text{Città}=\text{Città1}} \Pi_{\text{Città}, \text{Fiume}} (\sigma_{(\text{Fiume} \neq \text{Fiume1}) \wedge (\text{Lughezza} < \text{Lughezza1})} ((\text{FIUMI} \bowtie \text{ATTRAVERSAMENTO}))) \\ & \rho_{\text{Città1}, \text{Fiume1}, \text{Lughezza1} \leftarrow \text{Città}, \text{Fiume}, \text{Lughezza}} (\text{FIUMI} \bowtie \text{ATTRAVERSAMENTO}))) \end{aligned}$$

Esercizio

- Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli):
 - $R_1(\underline{A}, B, C)$ con vincolo di integrità referenziale fra C e R_2 e con cardinalità $N_1 = 100$
 - $R_2(\underline{D}, E, F)$ con vincolo di integrità referenziale fra F e R_3 e con cardinalità $N_2 = 200$
 - $R_3(\underline{G}, H, I)$ con cardinalità $N_3 = 50$
- Indicare la cardinalità del risultato di ciascuna delle seguenti espressioni:
 1. $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$
 2. $R_1 \bowtie_{C=D} R_2$
 3. $R_3 \bowtie_{I=A} R_1$

Esercizio

1. $0 \leq R_1 \bowtie_{A=D} R_2 \leq 100$

- 0 come cardinalità minima in quanto il join potrebbe essere vuoto
- 100 come cardinalità massima poiché al più tutti i valori di A si combineranno al più con un valore di D poiché sia A che D sono delle chiavi per le due relazioni

2. $R_1 \bowtie_{C=D} R_2 = 100$

- La cardinalità dell'operazione è esattamente 100 poiché esiste un vincolo di integrità referenziale tra C e D e quindi ogni valore di C si combina con esattamente un valore di D

3. $0 \leq R_3 \bowtie_{I=A} R_1 \leq 50$

- La cardinalità dell'operazione è compresa tra 0 e 50 poiché al più ogni valore di I si combina con esattamente un valore di A

Esercizio

- Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli):
 - $R_1(\underline{A}, B, C)$ con vincolo di integrità referenziale fra C e R_2 e con cardinalità $N_1 = 100$
 - $R_2(\underline{D}, E, F)$ con vincolo di integrità referenziale fra F e R_3 e con cardinalità $N_2 = 200$
 - $R_3(\underline{G}, H, I)$ con cardinalità $N_3 = 50$
- Indicare la cardinalità del risultato di ciascuna delle seguenti espressioni:
 1. $(R_3 \bowtie_{I=A} R_1) \bowtie_{C=D} R_2$
 2. $(R_3 \bowtie_{I=A} R_1) \bowtie_{C=E} R_2$

Esercizio

1. $0 \leq (R_3 \bowtie_{I=A} R_1) \bowtie_{C=D} R_2 \leq 50$

- La cardinalità della primo join è compresa tra 0 e 50
- La cardinalità del secondo join rimane invariata rispetto a quella ottenuta con il primo in quanto ogni valore di C si combina esattamente con un valore di D e sarà quindi compresa tra 0 e 50

2. $0 \leq (R_3 \bowtie_{I=A} R_1) \bowtie_{C=E} R_2 \leq 10000$

- La cardinalità della primo join è compresa tra 0 e 50
- La cardinalità del secondo join sarà compresa tra 0 e 10000 in quanto se i valori di C e E sono tutti diversi si avrà un join vuoto, mentre se sono tutti uguali si avrà il prodotto cartesiano delle tuple

Esercizio

- Considerare le relazioni $R_1(\underline{A}, B, C)$ e $R_2(\underline{D}, E, F)$ aventi rispettivamente cardinalità N_1 e N_2 .
- Assumere che sia definito un vincolo di integrità referenziale fra l'attributo C di R_1 e (la chiave D di) R_2 .
- Indicare la cardinalità di ciascuno dei seguenti join (specificare l'intervallo nel quale essa può variare):
 - $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$
 - $R_1 \bowtie_{C=D} R_2$
 - $R_1 \bowtie_{A=F} R_2$
 - $R_1 \bowtie_{B=E} R_2$

Esercizio

- Considerare le relazioni $R_1(\underline{A}, B, C)$ e $R_2(\underline{D}, E, F)$ aventi rispettivamente cardinalità N_1 e N_2 .
- Assumere che sia definito un vincolo di integrità referenziale fra l'attributo C di R_1 e (la chiave D di) R_2 .
- Indicare la cardinalità di ciascuno dei seguenti join (specificare l'intervallo nel quale essa può variare):
 - $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$ compresa tra 0 e $\min\{N_1, N_2\}$
 - $R_1 \bowtie_{C=D} R_2$ esattamente N_1
 - $R_1 \bowtie_{A=F} R_2$ compresa tra 0 e N_2
 - $R_1 \bowtie_{B=E} R_2$ compresa tra 0 e $N_1 N_2$

Esercizio

- Date le relazioni $R_1(A, B, C)$, $R_2(E, F, G, H)$, $R_3(J, K)$, $R_4(L, M)$ aventi rispettivamente cardinalità N_1 , N_2 , N_3 , N_4 , quali vincoli di chiave e di integrità referenziale vanno definiti (se possibile) affinché nei casi seguenti valgano le condizioni indicate?

1. $|R_1 \bowtie_{B=G} R_2| = N_1$

2. $|R_2 \bowtie_{G=B} R_1| = N_1$

3. $|\pi_J(R_3)| = N_3$

4. $|\pi_J(R_3)| < N_3$

5. $|\pi_L(R_4) \bowtie_{L=J} R_3| = N_4$

6. $|R_4 \bowtie_{M=K} R_3| = N_3$

7. $|R_1 \bowtie_{BC=GH} R_2| = N_2$

8. $|R_1 \bowtie_{BC=GH} R_2| = N_1$

9. $0 \leq |R_1 \bowtie_{A=F} R_2| \leq N_1 N_2$

10. $|R_1 \bowtie_{A=F} R_2| = N_1 N_2$

Esercizio

1. $|R_1 \bowtie_{B=G} R_2| = N_1$
 - $(B \text{ chiave}), G \text{ chiave}$ e vincolo di integrità referenziale tra B e R_2
2. $|R_2 \bowtie_{G=B} R_1| = N_1$:
 - $(B \text{ chiave}), G \text{ chiave}$ e vincolo di integrità referenziale tra B e R_2
3. $|\pi_J(R_3)| = N_3$
 - $J \text{ chiave}$
4. $|\pi_J(R_3)| < N_3$
 - Non è possibile imporre vincoli che garantiscano il minore stretto
5. $|\pi_L(R_4) \bowtie_{L=J} R_3| = N_4$
 - $L \text{ chiave}, J \text{ chiave}$ e vincolo di integrità referenziale tra L e R_3

Esercizio

6. $|R_4 \bowtie_{M=K} R_3| = N_3$

- K chiave, M chiave e vincolo di integrità referenziale tra K e R_4

7. $|R_1 \bowtie_{BC=GH} R_2| = N_2$

- BC chiave, GH chiave e vincolo di integrità referenziale tra GH e R_1

8. $|R_1 \bowtie_{BC=GH} R_2| = N_1$

- BC chiave, GH chiave e vincolo di integrità referenziale tra BC e R_2

9. $0 \leq |R_1 \bowtie_{A=F} R_2| \leq N_1 N_2$

- Nessun vincolo, perché la cardinalità è sempre nell'intervallo

10. $|R_1 \bowtie_{A=F} R_2| = N_1 N_2$

- Non è possibile imporre vincoli in quanto A e F dovrebbero essere non chiave e con un unico valore

Esercizio

- Trasformare la seguente espressione dall'algebra, che fa riferimento allo schema $R_1(A, B)$, $R_2(C, D, E)$, $R_3(F, G, H)$, con l'obiettivo di ridurre le dimensioni dei risultati intermedi:

$$\Pi_{\text{ADH}} (\sigma_{(B=C) \wedge (E=F) \wedge (A>20) \wedge (G=10)} ((R_1 \bowtie R_3) \bowtie R_2)$$

Esercizio

- Trasformare la seguente espressione dall'algebra, che fa riferimento allo schema $R_1(A, B)$, $R_2(C, D, E)$, $R_3(F, G, H)$ con l'obiettivo di ridurre le dimensioni dei risultati intermedi:

$$\Pi_{ADH} (\sigma_{(B=C) \wedge (E=F) \wedge (A>20) \wedge (G=10)} ((R_1 \bowtie R_3) \bowtie R_2)$$

$$\Pi_{ADH} (\sigma_{A>20}(R_1) \bowtie_{B=C} \Pi_{CDH} (R_2 \bowtie_{E=F} \Pi_{FH} (\sigma_{G=10}(R_3))))$$

Esercizio

- Considerare uno schema relazionale contenente le relazioni $R_1(A, B, C)$, $R_2(D, G)$, $R_3(E, F)$
- Formulare in calcolo relazionale su tuple e su domini l'interrogazione realizzata in algebra relazionale dalla seguente espressione:

$$(R_3 \bowtie_{G=E} R_2) \cup (\rho_{DG \leftarrow AC} (\Pi_{ACEF} (R_1 \bowtie_{B=F} R_3)))$$

Esercizio

- Considerare uno schema relazionale contenente le relazioni $R_1(A, B, C)$, $R_2(D, G)$, $R_3(E, F)$
- Formulare in calcolo relazionale su tuple e su domini l'interrogazione realizzata in algebra relazionale dalla seguente espressione:

$$(R_3 \bowtie_{G=E} R_2) \cup (\rho_{DG \leftarrow AC} (\Pi_{ACEF} (R_1 \bowtie_{B=F} R_3)))$$

- Questa espressione non è esprimibile in calcolo sulle tuple a causa dell'unione tra due diverse tabelle. In calcolo sui domini l'espressione diventa:
- $\{ D: d, G: g, E: e, F: f \mid R_3(E:e, F:f) \wedge ((R_2(D: d, G: g) \wedge (g=e)) \vee (R_1(A: d, B: b, C: g) \wedge (b=f))) \}$

Esercizio

- Considerare lo schema di base di dati contenente le relazioni:
 - Film(CodiceFilm, Titolo, Regista, Anno, CostoNoleggio)
 - Artisti(CodiceAttore, Cognome, Nome, Sesso, DataNascita, Nazionalità)
 - Interpretazioni(CodiceFilm, CodiceAttore, Personaggio)
- Formulare in algebra relazionale, in calcolo su domini, e in calcolo su tuple le interrogazioni che trovano:
 1. i titoli dei film nei quali Henry Fonda sia stato interprete;
 2. i titoli dei film per i quali il regista sia stato anche interprete;
 3. i titoli dei film in cui gli attori noti siano tutti dello stesso sesso.

Regista e
CodiceAttore
sono attributi sullo
stesso dominio

Soluzione 1

- Film(CodiceFilm, Titolo, Regista, Anno, CostoNoleggio)
- Artisti(CodiceAttore, Cognome, Nome, Sesso, DataNascita, Nazionalità)
- Interpretazioni(CodiceFilm, CodiceAttore, Personaggio)

1. i titoli dei film nei quali Henry Fonda sia stato interprete

Algebra Relazionale:

$$\Pi_{\text{Titolo}}(\text{FILM} \bowtie (\sigma_{(\text{Nome}=\text{"Henry"}) \wedge (\text{Cognome}=\text{"Fonda"})} (\text{ARTISTI}) \bowtie \text{INTERPRETAZIONI}))$$

Calcolo dei Domini:

$$\{ \text{Titolo: t} \mid \text{FILM}(\text{CodiceFilm: fn}, \text{Titolo: t}, \text{Regista: d}, \text{Anno: y}, \text{CostoNoleggio: pc}) \wedge \\ \text{ARTISTI}(\text{CodiceAttore: an}, \text{Cognome: cogn}, \text{Nome: n}, \text{Sesso: s}, \\ \text{DataNascita: b}, \text{Nazionalità: naz}) \wedge \\ \text{INTERPRETAZIONI}(\text{CodiceFilm: fn}, \text{CodiceAttore: an}, \text{Personaggio: ch}) \wedge \\ (\text{cogn} = \text{"Fonda"}) \wedge (\text{n} = \text{"Henry"}) \}$$

Calcolo delle Tuple:

$$\{ \text{F.titolo} \mid \text{F}(\text{FILM}), \text{A}(\text{ARTISTI}), \text{I}(\text{INTERPRETAZIONI}) \mid \\ \text{F.CodiceFilm} = \text{I.CodiceFilm} \wedge \text{A.CodiceAttore} = \text{I.CodiceAttore} \wedge \\ \text{A.Cognome} = \text{"Fonda"} \wedge \text{A.Nome} = \text{"Henry"} \}$$

Soluzione 2

- Film(CodiceFilm, Titolo, Regista, Anno, CostoNoleggio)
- Artisti(CodiceAttore, Cognome, Nome, Sesso, DataNascita, Nazionalità)
- Interpretazioni(CodiceFilm, CodiceAttore, Personaggio)

2. i titoli dei film per i quali il regista sia stato anche interprete

Algebra Relazionale:

$\Pi_{\text{Titolo}} (\sigma_{(\text{Regista}=\text{CodiceAttore})}(\text{INTERPRETAZIONI} \bowtie \text{FILM}))$

Calcolo dei Domini:

$\{ \text{Titolo: t} \mid \text{FILM (CodiceFilm : fn, Titolo: t, Regista: d, Anno: y, CostoNoleggio: pc) } \wedge$
 $\text{INTERPRETAZIONI(CodiceFilm : fn, CodiceAttore:d, Personaggio: ch) } \}$

Calcolo delle tuple:

$\{ \text{F.Titolo} \mid \text{F(FILM), I(INTERPRETAZIONI)} \mid$
 $\text{F. CodiceFilm} = \text{I. CodiceFilm} \wedge \text{F.Regista} = \text{I.CodiceAttore} \}$

Soluzione 3

- Film(CodiceFilm, Titolo, Regista, Anno, CostoNoleggior)
- Artisti(CodiceAttore, Cognome, Nome, Sesso, DataNascita, Nazionalità)
- Interpretazioni(CodiceFilm, CodiceAttore, Personaggio)

3. i titoli dei film in cui gli attori noti siano tutti dello stesso sesso

Algebra Relazionale:

$\Pi_{\text{Titolo}}(\text{FILM}) -$

$\Pi_{\text{Titolo}}(\text{FILM}) \triangleright \triangleleft \sigma_{\text{Sex} \neq \text{Sex1}}((\text{ARTISTI} \triangleright \triangleleft \text{INTERPRETAZIONI}) \triangleright \triangleleft$
 $\rho_{\text{Sex1} \leftarrow \text{Sex}}(\Pi_{\text{CodiceFilm}, \text{Sex}}(\text{ARTISTI} \triangleright \triangleleft \text{INTERPRETAZIONI})) \text{)}$

Soluzione 3

- Film(CodiceFilm, Titolo, Regista, Anno, CostoNoleggiorio)
- Artisti(CodiceAttore, Cognome, Nome, Sesso, DataNascita, Nazionalità)
- Interpretazioni(CodiceFilm, CodiceAttore, Personaggio)

3. i titoli dei film in cui gli attori noti siano tutti dello stesso sesso

Calcolo dei Domini:

$$\{ \text{Titolo: } t \mid \begin{aligned} & \text{FILM (CodiceFilm: fn, Titolo:t, Regista:d, Anno: y, CostoNoleggiorio: pc) } \wedge \\ & \neg \exists t1 (\exists d1 (\exists y1 (\exists pd1 (\text{FILM (CodiceFilm: fn, Titolo:t1, Regista:d1, Anno: y1, CostoNoleggiorio:pd1)} \\ & \wedge \\ & \quad \text{ARTISTI (CodiceAttore: an1, Cognome: sur1, Nome: n1, Sesso: s1,} \\ & \quad \text{DataNascita: b1, Nazionalità :nat1) } \wedge \\ & \quad \text{ARTISTI (CodiceAttore: an2, Cognome: sur2, Nome: n2, Sesso: s2,} \\ & \quad \text{DataNascita: b2, Nazionalità :nat2) } \wedge \\ & \quad \text{INTERPRETAZIONI (CodiceFilm: fn, CodiceAttore: an1, Personaggio: ch1) } \\ & \quad \wedge \\ & \quad \text{INTERPRETAZIONI (CodiceFilm: fn, CodiceAttore: an2, Personaggio: ch2) } \\ & \quad \wedge \\ & \quad (s1 \neq s2) \text{)} \text{)} \text{)} \text{)} \} \end{aligned}$$

Soluzione 3

- Film(CodiceFilm, Titolo, Regista, Anno, CostoNoleggior)
- Artisti(CodiceAttore, Cognome, Nome, Sesso, DataNascita, Nazionalità)
- Interpretazioni(CodiceFilm, CodiceAttore, Personaggio)

3. i titoli dei film in cui gli attori noti siano tutti dello stesso sesso

Calcolo delle Tuple:

$$\{ F.Titolo \mid F(FILM) \mid \\ \neg(\exists F1(FILM)(\exists A1(ARTISTI) (\exists A2(ARTISTI) (\exists I1(INTERPRETAZIONI) \\ (\exists I2(INTERPRETAZIONI) \wedge \\ A1.CodiceAttore=I1.CodiceAttore \wedge F1.CodiceFilm=I1.CodiceFilm \wedge \\ A2.CodiceAttore=I2. CodiceAttore \wedge I1.CodiceFilm =I2.CodiceFilm \wedge \\ A1.Sesso \neq A2.Sesso))))) \}$$