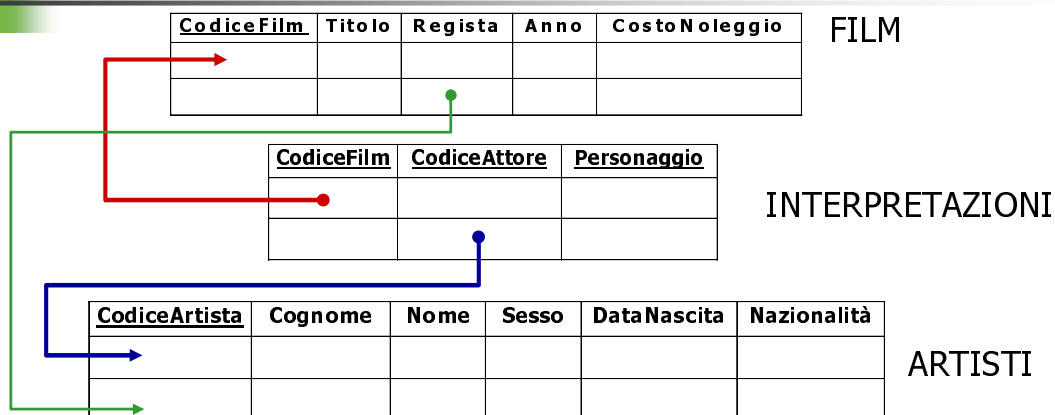


La videoteca 1

- Progettare lo schema relazionale di una videoteca, indicando anche chiavi e vincoli di integrità relazionale, in cui si memorizzano:
 - per ogni film titolo, regista, anno di produzione e costo del noleggio;
 - per ogni attore o regista nome, cognome, sesso, data di nascita, nazionalità
 - per gli attori si memorizzi anche l'insieme dei film a cui ha partecipato indicando anche il personaggio interpretato

1

La videoteca 2



FILM(CodiceFilm, Titolo, Regista, Anno, CostoNoleggio)
ARTISTI(CodiceArtista, Cognome, Nome, Sesso, DataNascita, Nazionalità)
INTERPRETAZIONI(CodiceFilm, CodiceAttore, Personaggio)

2



La videoteca 3

- Per FILM e ARTISTI si è introdotta una **chiave primaria** ad hoc (CodiceFilm e CodiceArtista)
- Per INTERPRETAZIONI la **chiave** è l'insieme di attributi {CodiceFilm, CodiceAttore, Personaggio}
 - Si assume che un attore possa avere più parti in un film
- Per garantire l'integrità dei dati occorre definire un **vincolo di integrità referenziale**
 - INTERPRETAZIONI.CodiceFilm e FILM.CodiceFilm
 - INTERPRETAZIONI.CodiceAttore e ARTISTI.CodiceArtista
 - FILM.Regista e ARTISTI.CodiceArtista
- Possono comunque esistere FILM senza attori e ARTISTI senza FILM.....

3



La videoteca 4

Trovare i titoli e anno dei film diretti da Steven Spielberg

Algebra relazionale

$$\pi_{\text{Titolo}, \text{Anno}}(\rho_{\text{Regista} \leftarrow \text{CodiceArtista}}(\sigma_{\text{Cognome} = \text{'Spielberg'} \wedge \text{Nome} = \text{'Steven'}}(\text{ARTISTI})) \bowtie \text{FILM})$$

Calcolo su domini

{Titolo: **t**, Anno | ARTISTI(CodiceArtista: **a**, Cognome: **c**, Nome: **n**, Sesso: **s**,
DataNascita: **dn**, Nazionalità: **naz**)
 $\wedge$ (**c**=**'Steve'**) $\wedge$ (**n**=**'Spielberg'**)
 $\wedge$ FILM(CodiceFilm: **cf**, Titolo: **t**, Regista: **a**, Anno: **anno**,
CostoNoleggio: **cn**)}

4



La videoteca 5

Trovare i titoli dei film interpretati da Henry Fonda

Algebra relazionale

$$\pi_{\text{Titolo}}(\rho_{\text{CodiceAttore} \leftarrow \text{CodiceArtista}}(\sigma_{\text{Cognome} = \text{'Fonda'} \wedge \text{Nome} = \text{'Henry'}}(\text{ARTISTI})) \bowtie \text{INTERPRETAZIONI} \bowtie \text{FILM})$$

Calcolo su domini

{Titolo: **t** | ARTISTI(CodiceArtista: **a**, Cognome: **c**, Nome: **n**, Sesso: **s**,
DataNascita: **dn**, Nazionalità: **naz**)
 $\wedge$ (**c**=**'Fonda'**) $\wedge$ (**n**=**'Henry'**)
 $\wedge$ INTERPRETAZIONI(CodiceFilm: **cf**, CodiceAttore: **a**, Personaggio: **p**)
 $\wedge$ FILM(CodiceFilm: **cf**, Titolo: **t**, Regista: **r**, Anno: **anno**,
CostoNoleggio: **cn**)}

5



La videoteca 6

Trovare i titoli dei film interpretati da Henry Fonda

Calcolo su tuple

{f.(Titolo) | f(FILM), i (INTERPRETAZIONI), a(ARTISTI)|
f.CodiceFilm = i.CodiceFilm $\wedge$
i.CodiceAttore = a.CodiceArtista $\wedge$
a.Cognome = **'Fonda'** $\wedge$
a.Nome = **'Henry'** }

6

La videoteca 7

Trovare 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 su domini

{Titolo: **t** | INTERPRETAZIONI(CodiceFilm: **cf**, CodiceAttore: **ca**, Personaggio: **p**)
^ FILM(CodiceFilm: **cf**, Titolo: **t**, Regista: **r**, Anno: **a**, CostoNoleggio: **cn**)
^ (**r=ca**) }

Calcolo su tuple

{f.(Titolo) | f(FILM), i (INTERPRETAZIONI)|
f.CodiceFilm = i.CodiceFilm ^ i.CodiceAttore = f.Regista}

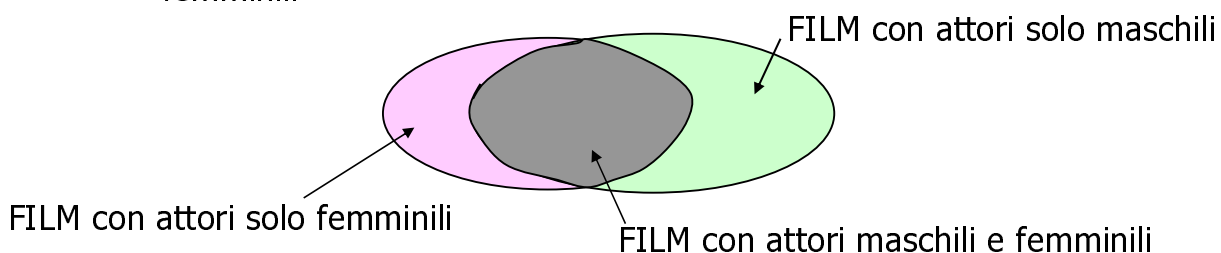
7

La videoteca 8

Trovare i titoli dei film in cui gli attori noti sono tutti dello stesso sesso

Algebra relazionale

- Non si possono confrontare valori fra tuple diverse in algebra relazionale
- Si devono usare gli operatori insiemistici
 - Sono tutti i film meno quelli che contengono sia attori maschili che femminili



8



La videoteca 9

Trovare i titoli dei film in cui gli attori noti sono tutti dello stesso sesso

Algebra relazionale

- Per semplificare le scrittura si utilizza la vista INTERPRETI

$$\text{INTERPRETI} = \rho_{\text{CodiceAttore} \leftarrow \text{CodiceArtista}}(\text{ARTISTI}) \bowtie \text{INTERPRETAZIONI} \bowtie \text{FILM}$$

- La relazione INTERPRETI contiene una tupla per ogni interprete in un film

$$\pi_{\text{Titolo}}(\text{FILM}) - (\pi_{\text{Titolo}}(\sigma_{\text{Sesso}='M'}(\text{INTERPRETI})) \cap \pi_{\text{Titolo}}(\sigma_{\text{Sesso}='F'}(\text{INTERPRETI})))$$

9



La videoteca 10

Trovare i titoli dei film in cui gli attori noti sono tutti dello stesso sesso

Calcolo su domini

$$\begin{aligned} &\{ \text{Titolo: } t \mid \text{FILM}(\text{CodiceFilm: } cf, \text{ Titolo: } t, \text{ Regista: } r, \text{ Anno: } a, \text{ CostoNoleggio: } cn) \wedge \\ &\quad \neg (\text{INTERPRETAZIONI}(\text{CodiceFilm: } cf, \text{ CodiceAttore: } a1, \text{ Personaggio: } p1) \\ &\quad \wedge \text{ARTISTI}(\text{CodiceArtista: } a1, \text{ Cognome: } c1, \text{ Nome: } n1, \text{ Sesso: } s1, \\ &\quad \quad \text{DataNascita: } dn1, \text{ Nazionalità: } nz1) \\ &\quad \wedge \text{INTERPRETAZIONI}(\text{CodiceFilm: } cf, \text{ CodiceAttore: } a2, \text{ Personaggio: } p2) \\ &\quad \wedge \text{ARTISTI}(\text{CodiceArtista: } a2, \text{ Cognome: } c2, \text{ Nome: } n2, \text{ Sesso: } s2, \\ &\quad \quad \text{DataNascita: } dn2, \text{ Nazionalità: } nz2) \wedge (s1 < > s2)) \} \end{aligned}$$

10



La videoteca 11

Trovare i titoli dei film in cui gli attori noti sono tutti dello stesso sesso

Calcolo su tuple

```
{f.(Titolo) | f(FILM) |  
  ¬ (∃ i1(INTERPRETAZIONI) ((f.CodiceFilm=i1.CodiceFilm)  
    ∧ (∃ a1(ARTISTI) ((i1.CodiceAttore=a1.CodiceArtista) ∧  
      (∃ i2(INTERPRETAZIONI) ((f.CodiceFilm=i2.CodiceFilm)  
        ∧ (∃ a2(ARTISTI) ((i2.CodiceAttore=a2.CodiceArtista) ∧  
          (a2.Sesso <> a1.Sesso))))))))))  
}
```

11



La videoteca 12

Trovare il nome e il cognome dell'artista più giovane

Algebra relazionale

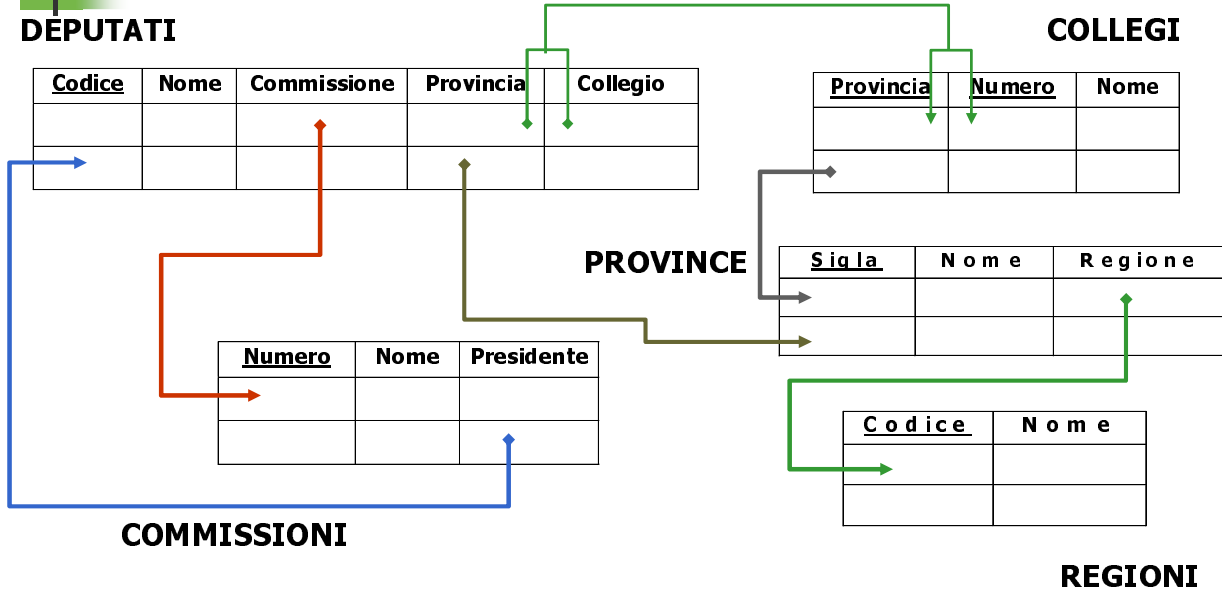
$ARTISTI1 = \rho_{CodiceArtista1, DataNascita1 \leftarrow CodiceArtista, DataNascita} (\pi_{CodiceArtista, DataNascita}(ARTISTI))$
 $ARTISTI2 = \rho_{CodiceArtista2, DataNascita2 \leftarrow CodiceArtista, DataNascita} (\pi_{CodiceArtista, DataNascita}(ARTISTI))$

$NON_IL_PIU_GIOVANE = \rho_{CodiceArtista \leftarrow CodiceArtista} (\pi_{CodiceArtista1, (\sigma_{DataNascita1 > DataNascita2} (ARTISTI1 \bowtie ARTISTI2)))$

$\pi_{nome, cognome} (\pi_{CodiceArtista} (ARTISTI - NON_IL_PIU_GIOVANE) \bowtie ARTISTI)$

12

Commissioni parlamentari 1

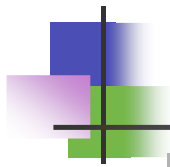


13

Commissioni parlamentari 2

- Un collegio elettorale è individuato dalla chiave {Provincia,Numero}
- Per garantire l'integrità dei dati occorre definire un **vincolo di integrità referenziale**
 - DEPUTATI.Commissione e COMMISSIONE.Numero
 - DEPUTATI.Provincia e PROVINCE.Sigla
 - DEPUTATI.(Provincia,Collegio) e COLLEGI.(Provincia,Numero)
 - COLLEGI.Provincia e PROVINCE.Sigla
 - PROVINCE.Regione e REGIONI.Codice

14



Commissioni parlamentari 3

Trovare nome cognome dei presidenti di commissioni cui partecipa almeno un deputato eletto in una provincia della Sicilia

Algebra relazionale

1. Le province della Sicilia: PROVINCESICILIA =

$\pi_{\text{Sigla}}(\text{PROVINCE} \bowtie_{\text{Regione}=\text{Codice}} \pi_{\text{Codice}}(\sigma_{\text{Nome}='Sicilia'}(\text{REGIONI})))$

2. I deputati della Sicilia: DEPUTATISICILIA =

$\text{DEPUTATI} \bowtie_{\text{Provincia}=\text{Sigla}} \text{PROVINCESICILIA}$

3. I presidenti delle commissioni con deputati siciliani: PRESSICILIA =

$\pi_{\text{Presidente}}(\text{COMMISSIONI} \bowtie_{\text{Numero}=\text{Commissione}} \pi_{\text{Commissione}}(\text{DEPUTATISICILIA}))$

15



Commissioni parlamentari 4

Trovare nome cognome dei presidenti di commissioni cui partecipa almeno un deputato eletto in una provincia della Sicilia

4. Nome e cognome dei presidenti delle commissioni

$\pi_{\text{Nome,Cognome}}(\text{DEPUTATI} \bowtie_{\text{Presidente}=\text{Codice}} \text{PRESSICILIA})$

Complessivamente...

$\pi_{\text{Nome,Cognome}}(\text{DEPUTATI} \bowtie_{\text{Presidente}=\text{Codice}} \pi_{\text{Presidente}}(\text{COMMISSIONI}$

$\bowtie_{\text{Numero}=\text{Commissione}} \pi_{\text{Commissione}}(\text{DEPUTATI} \bowtie_{\text{Provincia}=\text{Sigla}}$

$\pi_{\text{Sigla}}(\text{PROVINCE} \bowtie_{\text{Regione}=\text{Codice}} \pi_{\text{Codice}}(\sigma_{\text{Nome}='Sicilia'}(\text{REGIONI})))$

$)))$

16



Commissioni parlamentari 5

Trovare nome cognome dei presidenti di commissioni cui partecipa almeno un deputato eletto in una provincia della Sicilia

Calcolo su domini

{Nome: **np**, Cognome: **cp** |
DEPUTATI(Codice: **cdp**, Cognome: **cp**, Nome: **np**, Commissione: **cmp**,
Provincia: **pp**, Collegio: **colp**) $\wedge$
COMMISSIONI(Numero: **nc**, Nome: **dc**, Presidente: **cdp**) $\wedge$
DEPUTATI(Codice: **ds**, Cognome: **cs**, Nome: **ns**, Commissione: **nc**,
Provincia: **ps**, Collegio: **cols**) $\wedge$
PROVINCE(Sigla: **ps**, Nome: **np**, Regione: **r**) $\wedge$
REGIONE(Codice: **r**, Nome: **nr**) $\wedge$ (**nr** = 'Sicilia')}

17



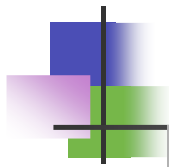
Commissioni parlamentari 6

Trovare nome cognome dei presidenti di commissioni cui partecipa almeno un deputato eletto in una provincia della Sicilia

Calcolo su tuple

{p.(Nome,Cognome) | p(DEPUTATI) |
 $\exists$ c(COMMISSIONI) (p.Codice=c.Presidente $\wedge$
 $\exists$ d(DEPUTATI) (d.Commissione=c.Numero $\wedge$
 $\exists$ p(PROVINCE) (d.Provincia=p.Sigla $\wedge$
 $\exists$ r(REGIONI) (p.Regione=r.Codice $\wedge$ r.Nome='Sicilia'))))}}

18



Commissioni parlamentari 7

Trovare nome cognome dei deputati della commissione Bilancio

Algebra relazionale

$\pi_{\text{Nome,Cognome}}(\text{DEPUTATI} \bowtie_{\text{Commisione=Numero}} \pi_{\text{Numero}}(\sigma_{\text{Nome='Bilancio'}}(\text{COMMISSIONI})))$

Calcolo su domini

{Nome: **nb**, Cognome: **cb** |

DEPUTATI(Codice: **cd**, Cognome: **cb**, Nome: **nb**, Commissione: **cmb**,
Provincia: **pp**, Collegio: **colp**) $\wedge$

COMMISSIONI(Numero: **cmb**, Nome: **nc**, Presidente: **pcb**) $\wedge$ (**nc='Bilancio'**)}

Calcolo su tuple

{d.(Nome,Cognome) | d(DEPUTATI), c(COMMISSIONI) |
d.Commisione = c.Numero $\wedge$ c.Nome = 'Bilancio' }

19



Commissioni parlamentari 8

Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto

Algebra relazionale

- Non si possono confrontare tuple diverse di una stessa relazione
- Occorre utilizzare il join per creare una tabella con coppie di regioni e trovare quelle che hanno almeno due collegi diversi
- Le regioni con un solo collegio saranno quelle che non hanno almeno due collegi

COLLREGIONI =  Tabella dei collegi con la regione

$\pi_{\text{Provincia,Numero,Regione}}(\text{COLLEGI} \bowtie \rho_{\text{Provincia,Nomeprov} \leftarrow \text{Sigla,Nome}}(\text{PROVINCE}))$

20

Commissioni parlamentari 9

Per confrontare due righe si fa il join della tabella con se stessa.... le righe del risultato sono tutti le possibili coppie

Provincia	Numero	Regioni
FI	1	TOS
FI	2	TOS
SI	1	TOS
AO	1	VAO

COLLREGIONI

Si verifica se in una regione ci sono almeno due collegi distinti

Pr1	Nr1	Regioni	Pr2	Nr2
FI	1	TOS	FI	1
FI	1	TOS	FI	2
FI	1	TOS	SI	1
FI	2	TOS	FI	1
FI	2	TOS	FI	2
FI	2	TOS	SI	1
SI	1	TOS	FI	1
SI	1	TOS	FI	2
SI	1	TOS	SI	1
AO	1	VAO	AO	1

21

Commissioni parlamentari 10

Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto

1. Si trovano le coppie di collegi nella stessa regione

COPPIECOLLEGI =

$\rho_{Pr1, Nr1 \leftarrow Provincia, Numero}(COLLREGIONI) \bowtie \rho_{Pr2, Nr2 \leftarrow Provincia, Numero}(COLLREGIONI)$

2. Si selezionano le regioni con coppie di collegi distinti

$REGIONIMUL = \pi_{Regione}(\sigma_{\neg((Pr1=Pr2) \wedge (Nr1=Nr2))}(COPPIECOLLEGI))$

22



Commissioni parlamentari 11

Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto

3. Si trovano le regioni con un solo collegio

$$\text{REGIONIUNI} = \text{REGIONI} - \rho_{\text{Codice} \leftarrow \text{Regione}}(\text{REGIONIMUL}) \bowtie \text{REGIONI}$$

4. Si trovano i deputati eletti in tali regioni

$$\pi_{\text{Nome, Cognome, NomeRegione}}(\rho_{\text{ProvEle} \leftarrow \text{Provincia}}(\text{DEPUTATI}) \bowtie_{\text{ProvEle} = \text{Provincia} \wedge \text{Collegio} = \text{Numero}} \text{COLLREGIONI} \bowtie_{\text{Regione} = \text{Codice}} \rho_{\text{NomeRegione} \leftarrow \text{Nome}}(\text{REGIONIUNI}))$$

23



Commissioni parlamentari 12

Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto

Calcolo su domini

{Nome: **nd**, Cognome: **cd**, NomeRegione: **nr** |
 DEPUTATI(Codice: **cod**, Nome: **nd**, Cognome: **cd**, Commissione: **c**,
 Provincia: **pd**, Collegio: **coll**) ∧
 PROVINCE(Sigla: **pd**, Nome: **npd**, Regione: **rd**) ∧ REGIONI(Codice: **rd**, Nome: **nr**)
 ∧ ¬ (COLLEGI(Provincia: **pc2**, Numero: **nrc2**, Nome: **nc2**) ∧
 PROVINCE(Sigla: **pc2**, Nome: **np2**, Regione: **rd**) ∧ ¬((**pc2=pd**) ∧ (**nrc2=coll**)))

↑
 non esiste un collegio nella stessa regione diverso da quello del deputato

24

Commissioni parlamentari 13

Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto

Calcolo su tuple

$\{d.(Nome, Cognome), r.(Nome) \mid d(DEPUTATI), p(PROVINCE), r(REGIONI) \mid$

$d.Provincia = p.Sigla \wedge r.Codice = p.Regione \wedge$

$\neg (\exists c2(COLLEGI) \exists p2(PROVINCE)$

$(c2.Provincia = p2.Sigla \wedge p2.Regione = p.Regione \wedge$

$\neg ((c2.Provincia = d.Provincia) \wedge (c2.Numero = d.Collegio)))) \}$

non esiste un collegio

diverso da quello del deputato

nella stessa regione

25

Commissioni parlamentari 14

Trovare i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio

Algebra relazionale

- Non si possono confrontare tuple diverse di una stessa relazione
- Occorre utilizzare il join per creare una tabella con coppie di deputati e trovare quelle che hanno i due nomi propri uguali e la stessa regione

1. Si associa la regione al collegio di elezione di ogni deputato

$DEPUTATIREGIONI = \pi_{Codice, Nome, Cognome, Provincia, Collegio, Regione} ($
 $DEPUTATI \bowtie_{p_{Provincia, NomeProv} \leftarrow Sigla, Nome} (PROVINCE))$

26



Commissioni parlamentari 15

Trovare i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio

2. Si considerano le coppie di deputati eletti in collegi della stessa regione

COPPIEDEPUTATI =

$\rho_{\text{Cod1,Cog1,Nom1,Prov1,Coll1} \leftarrow \text{Codice,Cognome,Nome,Provincia,Collegio}}(\text{DEPUTATIREGIONI})$



$\rho_{\text{Cod2,Cog2,Nom2,Prov2,Coll2} \leftarrow \text{Codice,Cognome,Nome,Provincia,Collegio}}(\text{DEPUTATIREGIONI})$

3. Si selezionano le coppie di deputati diversi con lo stesso nome proprio e si estrae il collegio

$\rho_{\text{Provincia,Collegio} \leftarrow \text{Prov1,Coll1}}(\pi_{\text{Prov1,Coll1}}(\sigma_{\text{Nom1=Nom2} \wedge \neg(\text{Cod1=Cod2})}(\text{COPPIEDEPUTATI})))$

27



Commissioni parlamentari 16

Trovare i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio

Calcolo su domini

{Provincia: **p**, Collegio: **c** |

DEPUTATI(Codice: **cod1**, Nome: **nd**, Cognome: **cog1**, Commissione: **com1**,
Provincia: **p**, Collegio: **c**) ∧

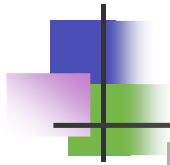
PROVINCE(Sigla: **p**, Nome: **np1**, Regione: **r**) ∧

DEPUTATI(Codice: **cod2**, Nome: **nd**, Cognome: **cog2**, Commissione: **com2**,
Provincia: **p2**, Collegio: **c2**) ∧ ¬(**cod1=cod2**) ∧

PROVINCE(Sigla: **p2**, Nome: **np2**, Regione: **r**)

}

28



Commissioni parlamentari 17

Trovare i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio

Calcolo su tuple

$$\{d.(Provincia, Collegio) \mid d(DEPUTATI), p(PROVINCE) \mid$$
$$d.Provincia = p.Sigla \wedge$$
$$(\exists d2(DEPUTATI) \exists p2(PROVINCE)$$
$$(d2.Provincia = p2.Sigla \wedge p2.Regione = p.Regione \wedge$$
$$\neg(d.Codice = d2.Codice) \wedge (d.Nome = d2.Nome)))$$

} deputato eletto nella stessa regione diverso dal primo con lo stesso nome