

# *Esercitazione ER e Algebra Relazionale*

Basili Roberto, De Cao Diego,

Università di Roma Tor Vergata

{basili,decao}@info.uniroma2.it

Corso di *Basi di Dati e Conoscenza*

## 1 Overview

1 *Overview*

2 *Un case study: Farmacie*

- 1 *Overview*
- 2 *Un case study: Farmacie*
- 3 *Interrogazioni in Algebra Relazionale*

- 1 *Overview*
- 2 *Un case study: Farmacie*
- 3 *Interrogazioni in Algebra Relazionale*
- 4 *Esercizi sugli Operatori dell'Algebra Relazionale*

- 1 *Overview*
- 2 *Un case study: Farmacie*
- 3 *Interrogazioni in Algebra Relazionale*
- 4 *Esercizi sugli Operatori dell'Algebra Relazionale*
- 5 *Esercizi Proposti*

### *Descrizione*

Una catena di farmacie decide di automatizzare la gestione dei propri clienti e vendite ed è necessario il progetto del database di riferimento. La prima discussione con il gruppo responsabile presso l'azienda consente di derivare le seguenti informazioni parziali:

## *Specifiche:*

Nella catena di farmacie sono incluse più di cento farmacie sparse per il territorio. Esse distribuiscono prodotti di numerose compagnie farmaceutiche con cui hanno contratti a lungo termine, supervisionati da un impiegato per ogni farmacia.

Ogni farmacia dovrebbe documentare/memorizzare i dati delle prescrizioni.

Ogni paziente può, presentando la prescrizione di un medico, accedere ad un medicinale. La vendita di tale medicinale, a fronte della prescrizione medica, va registrata col suo ammontare. I medici che fanno prescrizioni vanno registrati per poter essere contattati al momento o dopo la vendita.

## Catena di Farmacie - Note

- Ogni paziente ha un medico primario o di famiglia. Ogni medico ha almeno un paziente.
- I medici prescrivono medicinali ai pazienti. Uno o più medicinali possono essere prescritti a più pazienti. Lo stesso paziente (pur avendo un medico primario, o di famiglia) può ottenere più prescrizioni da più medici.
- Ogni prescrizione ha una data ed una quantità associata con essa. Se un medico prescrive lo stesso medicinale allo stesso paziente solo l'ultima prescrizione va registrata.

## Catena di Farmacie - Note (2)

- I pazienti sono identificati da un codice (CF), i loro nomi, indirizzo e dalla loro età.
- I medici sono identificati dal codice fiscale (o CF). Per ogni dottore il nome, la sua specialità e l'anzianità di servizio (esperienza) debbono essere memorizzati.
- Ogni farmacia ha un nome, un indirizzo ed un numero di telefono.
- Ogni compagnia farmaceutica ha un nome ed un numero di telefono.

## Catena di Farmacie - Note (3)

- Per ogni medicinale, il nome commerciale e la formula deve essere registrata. Ogni medicinale è venduto da una data compagnia farmaceutica, quindi il nome commerciale lo identifica tra tutti i prodotti di quella compagnia.
- Se la compagnia farmaceutica interrompe le relazioni con la catena di farmacie i medicinali da essa forniti non necessitano più di essere memorizzati.
- Ogni farmacia vende diversi medicinali ed ha un prezzo per ciascuno. Un medicinale può essere venduto in diverse farmacie ed i loro prezzi quindi possono variare tra farmacie diverse.

## Catena di Farmacie - Note (4)

- Una compagnia farmaceutica ha contratti a lungo termine con diverse farmacie. Una farmacia altresì ha contratti con diverse compagnie. Per ogni contratto deve essere registrata la data di inizio, di fine ed il testo del contratto.
- Le farmacie incaricano un supervisore per ogni contratto. Esiste sempre un (solo) supervisore per ogni contratto, ma egli può cambiare durante la durata del contratto stesso.

## *Specifiche:*

Nella catena di farmacie sono incluse più di cento farmacie, sparse per il territorio. Esse distribuiscono prodotti di numerose compagnie farmaceutiche con cui hanno contratti a lungo termine, supervisionati da un impiegato per ogni farmacia.

Ogni farmacia dovrebbe documentare/memorizzare i dati delle prescrizioni.

Ogni paziente può, presentando la prescrizione di un medico, accedere ad un medicinale. La vendita di tale medicinale, a fronte della prescrizione medica, va registrata col suo ammontare. I medici che fanno prescrizioni vanno registrati per poter essere contattati al momento o dopo la vendita.

## Specifiche:

Nella catena di farmacie sono incluse più di cento **farmacie**, sparse per il territorio. Esse distribuiscono **prodotti** di numerose **compagnie farmaceutiche** con cui hanno **contratti** a lungo termine, supervisionati da un **impiegato** per ogni farmacia.

Ogni farmacia dovrebbe documentare/memorizzare i dati delle **prescrizioni**.

Ogni **paziente** può, presentando la prescrizione di un **medico**, accedere ad un medicinale. La **vendita** di tale medicinale, a fronte della prescrizione medica, va registrata col suo ammontare. I medici che fanno prescrizioni vanno registrati per poter essere contattati al momento o dopo la vendita.

## Specifiche:

Nella catena di farmacie sono incluse più di cento **farmacie**, sparse per il territorio. Esse **distribuiscono prodotti** di numerose **compagnie farmaceutiche** con cui **hanno contratti** a lungo termine, **supervisionati** da un **impiegato** per ogni farmacia.

Ogni farmacia dovrebbe **documentare/memorizzare** i dati delle **prescrizioni**.

Ogni **paziente** può, presentando la prescrizione di un **medico**, accedere ad un medicinale. La **vendita** di tale medicinale, a fronte della prescrizione medica, **va registrata** col suo ammontare. I medici che fanno prescrizioni vanno registrati per poter essere contattati al momento o dopo la vendita.

## Specifiche:

Nella catena di farmacie sono incluse più di cento **farmacie**, sparse per il territorio. Esse **distribuiscono prodotti** di numerose **compagnie farmaceutiche** con cui **hanno contratti** a lungo termine, **supervisionati** da un **impiegato** per ogni farmacia.

Ogni farmacia dovrebbe **documentare/memorizzare** i dati delle **prescrizioni**.

Ogni **paziente** può, presentando la prescrizione di un **medico**, accedere ad un medicinale. La **vendita** di tale medicinale, a fronte della prescrizione medica, **va registrata** col suo **ammontare**. I medici che fanno prescrizioni vanno registrati per poter essere contattati al momento o dopo la vendita.

## Catena di Farmacie - Note

- Ogni paziente ha un medico primario o di famiglia. Ogni medico ha almeno un paziente.
- I medici prescrivono medicinali ai pazienti. Uno o più medicinali possono essere prescritti a più pazienti. Lo stesso paziente (pur avendo un medico primario, o di famiglia) può ottenere più prescrizioni da più medici.
- Ogni prescrizione ha una data ed una quantità associata con essa. Se un medico prescrive lo stesso medicinale allo stesso paziente solo l'ultima prescrizione va registrata.

## Catena di Farmacie - Note

- Ogni paziente ha un medico primario o di famiglia. Ogni medico ha almeno un paziente.
- I medici **prescrivono** medicinali ai pazienti. Uno o più medicinali possono essere prescritti a più pazienti. Lo stesso paziente (pur avendo un medico primario, o di famiglia) può ottenere più prescrizioni da più medici.
- Ogni prescrizione ha una data ed una quantità associata con essa. Se un medico prescrive lo stesso medicinale allo stesso paziente solo l'ultima prescrizione va registrata.

## Catena di Farmacie - Note

- Ogni paziente **ha un medico primario** o di famiglia. Ogni medico **ha almeno un** paziente.
- I medici **prescrivono** medicinali ai pazienti. **Uno o più medicinali possono essere prescritti a più pazienti**. Lo stesso paziente (pur avendo un medico primario, o di famiglia) **può ottenere più prescrizioni da più medici**.
- Ogni prescrizione ha una data ed una quantità associata con essa. Se un medico prescrive lo stesso medicinale allo stesso paziente **solo l'ultima prescrizione va registrata**.

## Catena di Farmacie - Note

- Ogni paziente **ha un medico primario** o di famiglia. Ogni medico **ha almeno un** paziente.
- I medici **prescrivono** medicinali ai pazienti. **Uno o più medicinali possono essere prescritti a più pazienti**. Lo stesso paziente (pur avendo un medico primario, o di famiglia) **può ottenere più prescrizioni da più medici**.
- Ogni prescrizione ha una **data** ed una **quantità** associata con essa. Se un medico prescrive lo stesso medicinale allo stesso paziente **solo l'ultima prescrizione va registrata**.

## Catena di Farmacie - Note (2)

- I pazienti sono identificati da un codice (CF), i loro nomi, indirizzo e dalla loro età.
- I medici sono identificati dal codice fiscale (o CF). Per ogni dottore il nome, la sua specialità e l'anzianità di servizio(esperienza) debbono essere memorizzati.
- Ogni farmacia ha un nome, un indirizzo ed un numero di telefono.
- Ogni compagnia farmaceutica ha un nome ed un numero di telefono.

## Catena di Farmacie - Note (2)

- I pazienti sono identificati da un **codice (CF)**, i loro **nomi**, **indirizzo** e dalla loro **età**.
- I medici sono identificati dal **codice fiscale (o CF)**. Per ogni dottore il **nome**, la sua **specialità** e **l'anzianità di servizio**(esperienza) debbono essere memorizzati.
- Ogni farmacia ha un **nome**, un **indirizzo** ed un **numero di telefono**.
- Ogni compagnia farmaceutica ha un **nome** ed un **numero di telefono**.

## Catena di Farmacie - Note (3)

- Per ogni medicinale, il nome commerciale e la formula deve essere registrata. Ogni medicinale è venduto da una data compagnia farmaceutica, quindi il nome commerciale lo identifica tra tutti i prodotti di quella compagnia.
- Se la compagnia farmaceutica interrompe le relazioni con la catena di farmacie i medicinali da essa forniti non necessitano più di essere memorizzati.
- Ogni farmacia vende diversi medicinali ed ha un prezzo per ciascuno. Un medicinale può essere venduto in diverse farmacie ed i loro prezzi quindi possono variare tra farmacie diverse.

## Catena di Farmacie - Note (3)

- Per ogni medicinale, il **nome commerciale** e la **formula** deve essere registrata. Ogni medicinale è venduto da una data compagnia farmaceutica, quindi il nome commerciale lo identifica tra tutti i prodotti di quella compagnia.
- Se la compagnia farmaceutica interrompe le relazioni con la catena di farmacie i medicinali da essa forniti non necessitano più di essere memorizzati.
- Ogni farmacia vende diversi medicinali ed ha un **prezzo** per ciascuno. Un medicinale può essere venduto in diverse farmacie ed i loro prezzi quindi possono variare tra farmacie diverse.

## Catena di Farmacie - Note (3)

- Per ogni medicinale, il **nome commerciale** e la **formula** deve essere registrata. Ogni medicinale è venduto da una data compagnia farmaceutica, quindi il nome commerciale **lo identifica** tra tutti i prodotti di quella compagnia.
- Se la compagnia farmaceutica interrompe le relazioni con la catena di farmacie i medicinali da essa forniti **non necessitano più di essere memorizzati**.
- Ogni farmacia vende diversi medicinali ed ha un **prezzo** per ciascuno. Un medicinale può essere venduto in diverse farmacie ed i loro **prezzi quindi possono variare** tra farmacie diverse.

## Catena di Farmacie - Note (4)

- Una compagnia farmaceutica ha contratti a lungo termine con diverse farmacie. Una farmacia altresì ha contratti con diverse compagnie. Per ogni contratto deve essere registrata la data di inizio, di fine ed il testo del contratto.
- Le farmacie incaricano un supervisore per ogni contratto. Esiste sempre un (solo) supervisore per ogni contratto, ma egli può cambiare durante la durata del contratto stesso.

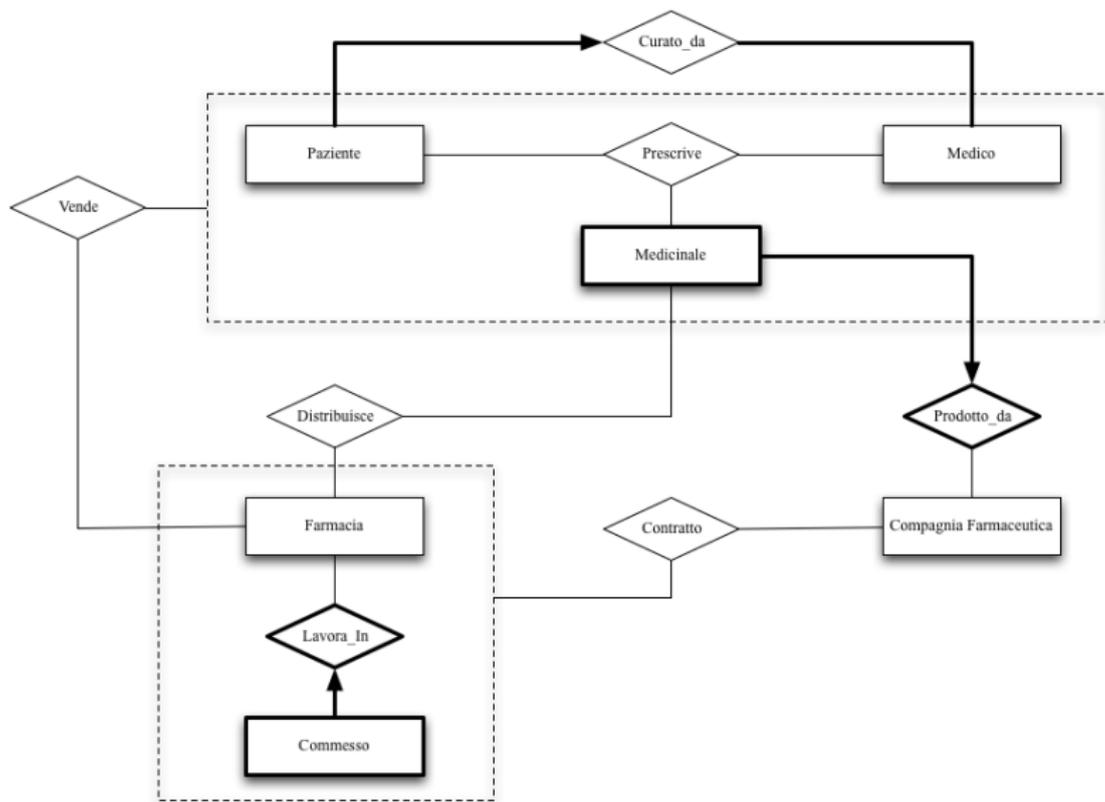
## Catena di Farmacie - Note (4)

- Una compagnia farmaceutica ha contratti a lungo termine con diverse farmacie. Una farmacia altresì ha contratti con diverse compagnie. Per ogni contratto deve essere registrata la **data di inizio, di fine** ed il **testo del contratto**.
- Le farmacie incaricano un supervisore per ogni contratto. Esiste sempre un (solo) supervisore per ogni contratto, ma egli può cambiare durante la durata del contratto stesso.

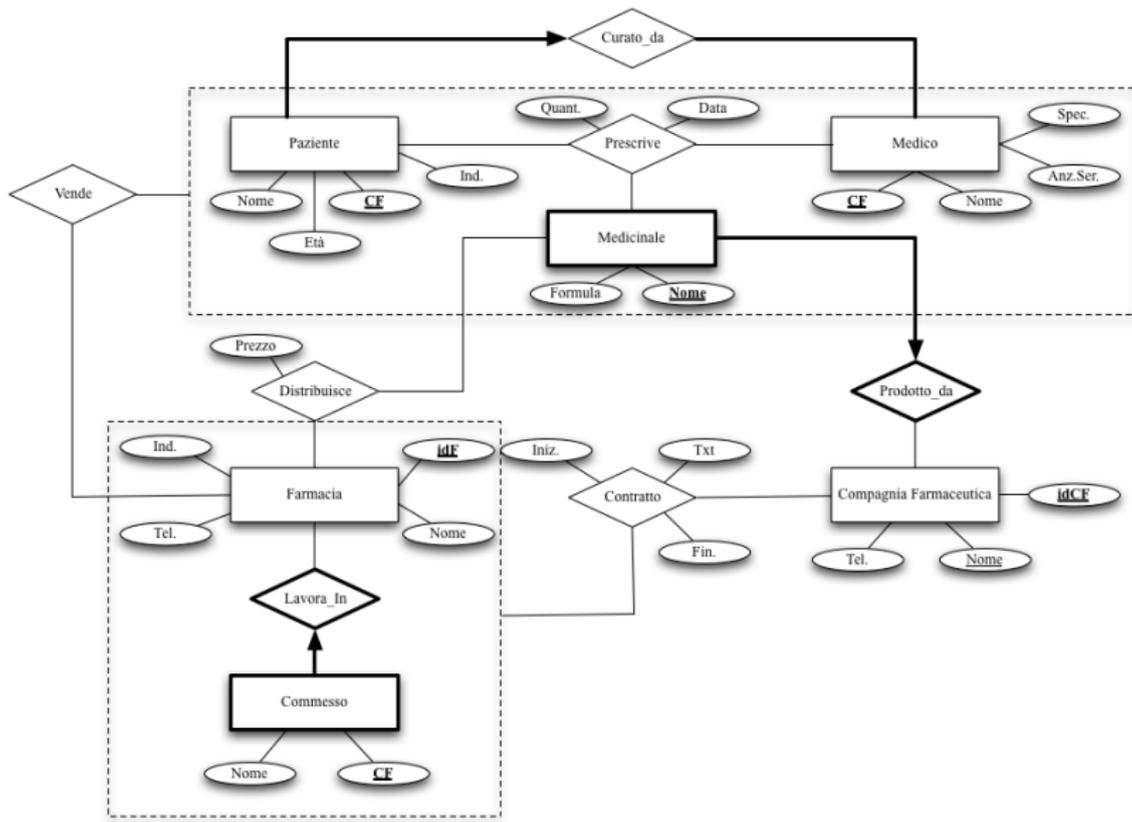
## Catena di Farmacie - Note (4)

- Una compagnia farmaceutica ha contratti a lungo termine con diverse farmacie. Una farmacia altresì ha contratti con diverse compagnie. Per ogni contratto deve essere registrata la **data di inizio, di fine** ed il **testo del contratto**.
- Le farmacie incaricano un supervisore per ogni contratto. Esiste sempre **un (solo)** supervisore per ogni contratto, ma egli può cambiare durante la durata del contratto stesso.

# ER



# ER



# Schema Logico

## Entità

- Paziente(CF:string , Nome:String , Et :int , Indirizzo:string, CFMed:string)
- Medico(CF:string , Nome:String , Anzianit Servizio:int , Spec:string)
- Farmacia(idF:int , Nome:string , Telefono:String , Indirizzo:string)
- CompagniaFarmaceutica(idCF:int , Nome:string , Telefono:String)
- Commesso(CF:string , Nome:string, idF:int)
- Medicinale(Nome:string , idCF:int , Formula:string)

# Schema Logico

## Entità

- Paziente(CF:string , Nome:String , Et :int , Indirizzo:string, CFMed:string)
- Medico(CF:string , Nome:String , Anzianit Servizio:int , Spec:string)
- Farmacia(idF:int , Nome:string , Telefono:String , Indirizzo:string)
- CompagniaFarmaceutica(idCF:int , Nome:string , Telefono:String)
- Commesso(CF:string , Nome:string, idF:int)
- Medicinale(Nome:string , idCF:int , Formula:string)

## Relazioni

- Prescrive(idPr:int ,  
CFPaz:string , CFMed:string, NomeMedicin:String , idCF:int , Data:data ,  
Quantit :int)
- Distribuisce(idF:int , NomeMedicin:String , idCF:int , Prezzo:int)
- Contratto(idF:int , idCF:int , CFImp:string , Inizio:data , Fine:data ,  
Testo:string)
- Vende(idF:int , idPr:int)

## Domande

- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X?
- Quale farmacia vende il medicinale X?
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X?
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X al paziente Y?
- Quali farmacie hanno venduto il medicinale X?

## Domande

- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X?
  - $\pi_{Medicinale.Nome,CF.Nome}(\sigma_X(Paziente) \bowtie Prescrive \bowtie (Medicinale \bowtie CF))$
- Quale farmacia vende il medicinale X?
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X?
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X al paziente Y?
- Quali farmacie hanno venduto il medicinale X?

## Domande

- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X?
  - $\pi_{Medicinale.Nome, CF.Nome}(\sigma_X(Paziente) \bowtie Prescrive \bowtie (Medicinale \bowtie CF))$
- Quale farmacia vende il medicinale X?
  - $\pi_{Farmacia.Nome}(\sigma_X(Medicinale \bowtie CF) \bowtie Distribuisce \bowtie Farmacia)$
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X?
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X al paziente Y?
- Quali farmacie hanno venduto il medicinale X?

## Domande

- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X?
  - $\pi_{Medicinale.Nome,CF.Nome}(\sigma_X(Paziente) \bowtie Prescrive \bowtie (Medicinale \bowtie CF))$
- Quale farmacia vende il medicinale X?
  - $\pi_{Farmacia.Nome}(\sigma_X(Medicinale \bowtie CF) \bowtie Distribuisce \bowtie Farmacia)$
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X?
  - $\pi_{Medico.Nome}(\sigma_X(Medicinale \bowtie CF) \bowtie Prescrive \bowtie Medico)$
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X al paziente Y?
- Quali farmacie hanno venduto il medicinale X?

## Domande

- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X?
  - $\pi_{Medicinale.Nome,CF.Nome}(\sigma_X(Paziente) \bowtie Prescrive \bowtie (Medicinale \bowtie CF))$
- Quale farmacia vende il medicinale X?
  - $\pi_{Farmacia.Nome}(\sigma_X(Medicinale \bowtie CF) \bowtie Distribuisce \bowtie Farmacia)$
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X?
  - $\pi_{Medico.Nome}(\sigma_X(Medicinale \bowtie CF) \bowtie Prescrive \bowtie Medico)$
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X al paziente Y?
  - $\pi_{Medico.Nome}((\sigma_X(Md \bowtie CF) \bowtie (Medico \bowtie Prescr.)) \bowtie \sigma_Y(Paz.))$
- Quali farmacie hanno venduto il medicinale X?

## Domande

- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X?
  - $\pi_{Medicinale.Nome, CF.Nome}(\sigma_X(Paziente) \bowtie Prescrive \bowtie (Medicinale \bowtie CF))$
- Quale farmacia vende il medicinale X?
  - $\pi_{Farmacia.Nome}(\sigma_X(Medicinale \bowtie CF) \bowtie Distribuisce \bowtie Farmacia)$
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X?
  - $\pi_{Medico.Nome}(\sigma_X(Medicinale \bowtie CF) \bowtie Prescrive \bowtie Medico)$
- Quali medici hanno prescritto il medicinale X al paziente Y?
  - $\pi_{Medico.Nome}((\sigma_X(Md \bowtie CF) \bowtie (Medico \bowtie Prescr.)) \bowtie \sigma_Y(Paz.))$
- Quali farmacie hanno venduto il medicinale X?
  - $\pi_{Farmacia.Nome}(\sigma_X(Medicinale \bowtie CF) \bowtie (Farmacia \bowtie (Prescrizione \bowtie Vende)))$

## Domande

- Quali medicinali sono stati venduti al paziente X dalla Farmacia Y ?
- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X dal suo medico curante?
- Quali medicinali sono venduti dalla farmacia X ma non dalla Y?

## Domande

- Quali medicinali sono stati venduti al paziente X dalla Farmacia Y ?
  - $\pi_{Md.Nome,CF.Nome}(\sigma_X(Paziente) \bowtie Prescrive \bowtie Vende \bowtie Medicinale \bowtie CF)$
- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X dal suo medico curante?
- Quali medicinali sono venduti dalla farmacia X ma non dalla Y?

## Domande

- Quali medicinali sono stati venduti al paziente X dalla Farmacia Y ?
  - $\pi_{Md.Nome,CF.Nome}(\sigma_X(Paziente) \bowtie Prescrive \bowtie Vende \bowtie Medicinale \bowtie CF)$
- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X dal suo medico curante?
  - $\pi_{Medicinale.Nome,CF.Nome}(Medicinale \bowtie CF \bowtie Prescrive \bowtie \pi_{Paziente.CFMed}(\sigma_X(Paziente)))$
- Quali medicinali sono venduti dalla farmacia X ma non dalla Y?

## Domande

- Quali medicinali sono stati venduti al paziente X dalla Farmacia Y ?
  - $\pi_{Md.Nome,CF.Nome}(\sigma_X(Paziente) \bowtie Prescrive \bowtie Vende \bowtie Medicinale \bowtie CF)$
- Quali medicinali sono stati prescritti al paziente X dal suo medico curante?
  - $\pi_{Medicinale.Nome,CF.Nome}(Medicinale \bowtie CF \bowtie Prescrive \bowtie \pi_{Paziente.CFMed}(\sigma_X(Paziente)))$
- Quali medicinali sono venduti dalla farmacia X ma non dalla Y?
  - $\rho(R1, \pi_{Md.Nome,CF.Nome}(\sigma_X(Farmacia) \bowtie Distribuisce \bowtie Medicinale \bowtie CF))$
  - $\rho(R2, \pi_{Md.Nome,CF.Nome}(\sigma_Y(Farmacia) \bowtie Distribuisce \bowtie Medicinale \bowtie CF))$
  - $R1 - R2$

## Relazioni come Insiemi

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente e sapendo che  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** delle tuple risultanti dalle seguenti operazioni dell'algebra relazionale:

- 1  $R1 \cup R2$
- 2  $R1 \cap R2$
- 3  $R1 - R2$
- 4  $R2 - R1$
- 5  $R1 \times R2$
- 6  $\sigma_{a=5}(R1)$
- 7  $\pi_a(R1)$

## Relazioni come Insiemi

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente e sapendo che  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** delle tuple risultanti dalle seguenti operazioni dell'algebra relazionale:

- 1  $R1 \cup R2$     Minimo:  $N_2$       Massimo:  $N_1 + N_2$     *Union Compatibility*
- 2  $R1 \cap R2$
- 3  $R1 - R2$
- 4  $R2 - R1$
- 5  $R1 \times R2$
- 6  $\sigma_{a=5}(R1)$
- 7  $\pi_a(R1)$

## Relazioni come Insiemi

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente e sapendo che  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** delle tuple risultanti dalle seguenti operazioni dell'algebra relazionale:

- 1  $R1 \cup R2$     Minimo:  $N_2$       Massimo:  $N_1 + N_2$     *Union Compatibility*
- 2  $R1 \cap R2$     Minimo: 0            Massimo:  $N_1$           *Union Compatibility*
- 3  $R1 - R2$
- 4  $R2 - R1$
- 5  $R1 \times R2$
- 6  $\sigma_{a=5}(R1)$
- 7  $\pi_a(R1)$

## Relazioni come Insiemi

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente e sapendo che  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** delle tuple risultanti dalle seguenti operazioni dell'algebra relazionale:

- 1  $R1 \cup R2$  Minimo:  $N_2$  Massimo:  $N_1 + N_2$  *Union Compatibility*
- 2  $R1 \cap R2$  Minimo: 0 Massimo:  $N_1$  *Union Compatibility*
- 3  $R1 - R2$  Minimo: 0 Massimo:  $N_1$  *Union Compatibility*
- 4  $R2 - R1$  Minimo:  $N_2 - N_1$  Massimo:  $N_2$  *Union Compatibility*
- 5  $R1 \times R2$
- 6  $\sigma_{a=5}(R1)$
- 7  $\pi_a(R1)$

## Relazioni come Insiemi

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente e sapendo che  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** delle tuple risultanti dalle seguenti operazioni dell'algebra relazionale:

- 1  $R1 \cup R2$  Minimo:  $N_2$  Massimo:  $N_1 + N_2$  *Union Compatibility*
- 2  $R1 \cap R2$  Minimo: 0 Massimo:  $N_1$  *Union Compatibility*
- 3  $R1 - R2$  Minimo: 0 Massimo:  $N_1$  *Union Compatibility*
- 4  $R2 - R1$  Minimo:  $N_2 - N_1$  Massimo:  $N_2$  *Union Compatibility*
- 5  $R1 \times R2$  Minimo:  $N_1 \cdot N_2$  Massimo:  $N_1 \cdot N_2$  *Nessuna Assunzione*
- 6  $\sigma_{a=5}(R1)$
- 7  $\pi_a(R1)$

## Relazioni come Insiemi

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente e sapendo che  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** delle tuple risultanti dalle seguenti operazioni dell'algebra relazionale:

- |   |                    |                         |                          |                            |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | $R1 \cup R2$       | Minimo: $N_2$           | Massimo: $N_1 + N_2$     | <i>Union Compatibility</i> |
| 2 | $R1 \cap R2$       | Minimo: 0               | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 3 | $R1 - R2$          | Minimo: 0               | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 4 | $R2 - R1$          | Minimo: $N_2 - N_1$     | Massimo: $N_2$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 5 | $R1 \times R2$     | Minimo: $N_1 \cdot N_2$ | Massimo: $N_1 \cdot N_2$ | <i>Nessuna Assunzione</i>  |
| 6 | $\sigma_{a=5}(R1)$ | Minimo: 0               | Massimo: $N_1$           | <i>a e attributo di R1</i> |
| 7 | $\pi_a(R1)$        |                         |                          |                            |

## Relazioni come Insiemi

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente e sapendo che  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** delle tuple risultanti dalle seguenti operazioni dell'algebra relazionale:

- |   |                    |                         |                          |                            |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | $R1 \cup R2$       | Minimo: $N_2$           | Massimo: $N_1 + N_2$     | <i>Union Compatibility</i> |
| 2 | $R1 \cap R2$       | Minimo: 0               | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 3 | $R1 - R2$          | Minimo: 0               | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 4 | $R2 - R1$          | Minimo: $N_2 - N_1$     | Massimo: $N_2$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 5 | $R1 \times R2$     | Minimo: $N_1 \cdot N_2$ | Massimo: $N_1 \cdot N_2$ | <i>Nessuna Assunzione</i>  |
| 6 | $\sigma_{a=5}(R1)$ | Minimo: 0               | Massimo: $N_1$           | <i>a e attributo di R1</i> |
| 7 | $\pi_a(R1)$        | Minimo: $N_1$           | Massimo: $N_1$           | <i>a e attributo di R1</i> |

## Relazioni come Insiemi (2)

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente con  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** per le seguenti operazioni <sup>a</sup>:

---

<sup>a</sup>Nota che  $\min\{N_1\} = 1$  e  $\min\{N_2\} = 2$ .

- 1  $R1 \cup R2$
- 2  $R1 \cap R2$
- 3  $R1 - R2$
- 4  $R2 - R1$
- 5  $R1 \times R2$
- 6  $\sigma_{a=5}(R1)$
- 7  $\pi_a(R1)$

## Relazioni come Insiemi (2)

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente con  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** per le seguenti operazioni <sup>a</sup>:

<sup>a</sup>Nota che  $\min\{N_1\} = 1$  e  $\min\{N_2\} = 2$ .

- 1  $R1 \cup R2$     Minimo: 2            Massimo:  $N_1 + N_2$     *Union Compatibility*
- 2  $R1 \cap R2$
- 3  $R1 - R2$
- 4  $R2 - R1$
- 5  $R1 \times R2$
- 6  $\sigma_{a=5}(R1)$
- 7  $\pi_a(R1)$

## Relazioni come Insiemi (2)

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente con  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** per le seguenti operazioni <sup>a</sup>:

<sup>a</sup>Nota che  $\min\{N_1\} = 1$  e  $\min\{N_2\} = 2$ .

- |   |                    |           |                      |                            |
|---|--------------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| 1 | $R1 \cup R2$       | Minimo: 2 | Massimo: $N_1 + N_2$ | <i>Union Compatibility</i> |
| 2 | $R1 \cap R2$       | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$       | <i>Union Compatibility</i> |
| 3 | $R1 - R2$          |           |                      |                            |
| 4 | $R2 - R1$          |           |                      |                            |
| 5 | $R1 \times R2$     |           |                      |                            |
| 6 | $\sigma_{a=5}(R1)$ |           |                      |                            |
| 7 | $\pi_a(R1)$        |           |                      |                            |

## Relazioni come Insiemi (2)

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente con  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** per le seguenti operazioni <sup>a</sup>:

<sup>a</sup>Nota che  $\min\{N_1\} = 1$  e  $\min\{N_2\} = 2$ .

- |   |                    |           |                      |                            |
|---|--------------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| 1 | $R1 \cup R2$       | Minimo: 2 | Massimo: $N_1 + N_2$ | <i>Union Compatibility</i> |
| 2 | $R1 \cap R2$       | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$       | <i>Union Compatibility</i> |
| 3 | $R1 - R2$          | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$       | <i>Union Compatibility</i> |
| 4 | $R2 - R1$          | Minimo: 1 | Massimo: $N_2$       | <i>Union Compatibility</i> |
| 5 | $R1 \times R2$     |           |                      |                            |
| 6 | $\sigma_{a=5}(R1)$ |           |                      |                            |
| 7 | $\pi_a(R1)$        |           |                      |                            |

## Relazioni come Insiemi (2)

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente con  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** per le seguenti operazioni <sup>a</sup>:

<sup>a</sup>Nota che  $\min\{N_1\} = 1$  e  $\min\{N_2\} = 2$ .

- |   |                    |           |                          |                            |
|---|--------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | $R1 \cup R2$       | Minimo: 2 | Massimo: $N_1 + N_2$     | <i>Union Compatibility</i> |
| 2 | $R1 \cap R2$       | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 3 | $R1 - R2$          | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 4 | $R2 - R1$          | Minimo: 1 | Massimo: $N_2$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 5 | $R1 \times R2$     | Minimo: 2 | Massimo: $N_1 \cdot N_2$ | <i>Nessuna Assunzione</i>  |
| 6 | $\sigma_{a=5}(R1)$ |           |                          |                            |
| 7 | $\pi_a(R1)$        |           |                          |                            |

## Relazioni come Insiemi (2)

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente con  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** per le seguenti operazioni <sup>a</sup>:

<sup>a</sup>Nota che  $\min\{N_1\} = 1$  e  $\min\{N_2\} = 2$ .

- |   |                    |           |                          |                            |
|---|--------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | $R1 \cup R2$       | Minimo: 2 | Massimo: $N_1 + N_2$     | <i>Union Compatibility</i> |
| 2 | $R1 \cap R2$       | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 3 | $R1 - R2$          | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 4 | $R2 - R1$          | Minimo: 1 | Massimo: $N_2$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 5 | $R1 \times R2$     | Minimo: 2 | Massimo: $N_1 \cdot N_2$ | <i>Nessuna Assunzione</i>  |
| 6 | $\sigma_{a=5}(R1)$ | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$           | $a$ e attributo di $R1$    |
| 7 | $\pi_a(R1)$        |           |                          |                            |

## Relazioni come Insiemi (2)

Date due relazioni  $R1$  e  $R2$ , le quali contengono  $N_1$  e  $N_2$  tuple rispettivamente con  $N_2 > N_1 > 0$ , fornire il numero **massimo** e **minimo** per le seguenti operazioni <sup>a</sup>:

<sup>a</sup>Nota che  $\min\{N_1\} = 1$  e  $\min\{N_2\} = 2$ .

- |   |                    |           |                          |                            |
|---|--------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | $R1 \cup R2$       | Minimo: 2 | Massimo: $N_1 + N_2$     | <i>Union Compatibility</i> |
| 2 | $R1 \cap R2$       | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 3 | $R1 - R2$          | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 4 | $R2 - R1$          | Minimo: 1 | Massimo: $N_2$           | <i>Union Compatibility</i> |
| 5 | $R1 \times R2$     | Minimo: 2 | Massimo: $N_1 \cdot N_2$ | <i>Nessuna Assunzione</i>  |
| 6 | $\sigma_{a=5}(R1)$ | Minimo: 0 | Massimo: $N_1$           | <i>a e attributo di R1</i> |
| 7 | $\pi_a(R1)$        | Minimo: 1 | Massimo: $N_1$           | <i>a e attributo di R1</i> |

## Esercizi

- Come cambierebbe il progetto concettuale se ogni medicinale dovesse essere venduto ad un prezzo fissato per ogni farmacia?
- Come cambierebbe il progetto concettuale se tutte le prescrizioni di un medico per un paziente dovessero essere memorizzate, indipendentemente dal ricorrere di uno stesso medicinale?

## Esercizi

- Modellare l'ER di un negozio di musica che vende dischi (vinile), CD e musicassette, ma anche film in VHS e DVD
- Modellare l'ER di una catena di negozi di mobili in cui i settori merceologici (per es. Cucine vs. Sale da Pranzo) caratterizzano i diversi negozi. Quindi un negozio puo' avere una o piu' specializzazioni merceologiche. Rappresentare anche le informazioni sui fornitori della catena che hanno rapporti con i diversi negozi.
- Modellare un ER per i dati e le risorse di un sito Web: files, macchine e dischi.