

Basi di Dati: Elementi

Docente: Prof. Pierangela Samarati

Appello online - 20 Marzo 2010

Soluzioni

Domanda 1)

Nell'ambito del modello *ER* illustrare le proprietà che caratterizzano le *gerarchie di generalizzazione/specializzazione* e quindi i diversi tipi di gerarchia che possono esistere. Per ciascuno di questi fornire degli esempi.

Discutere inoltre i possibili approcci per l'*eliminazione delle gerarchie* nella *ristrutturazione* dello schema.

Domanda 2)

Nell'ambito del modello relazionale, dire cosa si intende per *vincolo di integrità referenziale*, spiegare quali controlli vengono eseguiti dal DBMS (su quali tabelle e secondo quale principio) per verificarne la violazione e il soddisfacimento.

Infine, elencare e descrivere le *politiche di reazione* che possono essere associate al vincolo di integrità referenziale in *SQL*.

Domanda 3)

Con riferimento alla *proprietà di Distributività degli operatori* rispetto a \cup e $-$, dire quali delle seguenti affermazioni valgono:

- Distributività della selezione rispetto a \cup
- Distributività della selezione rispetto a $-$
- Distributività della proiezione rispetto a \cup
- Distributività della proiezione rispetto a $-$

fornendo la *formula di equivalenza* nel caso valgano, o la *motivazione* nel caso non valgano.

Domanda 4)

Siano $R1(\underline{A}, B)$ e $R2(\underline{C}, D)$ due relazioni **non vuote** collegate da integrità referenziale:

- $R1.B$ references $R2.C$
- $R2.D$ references $R1.A$

Dire se:

- $R1$ ha cardinalità maggiore di $R2$
- $R2$ ha cardinalità maggiore di $R1$
- $R1$ e $R2$ hanno la stessa cardinalità
- Non si può dire nulla sulla cardinalità delle relazioni
- Non può essere che le due relazioni si referenziano a vicenda

Domanda 5)

Date le seguenti tre relazioni **non vuote**:

- $r(\underline{A}, C, D)$
- $s(\underline{B}, E)$
- $t(\underline{A}, \underline{B}, F)$

Compilare la Tabella allegata indicando lo schema, il grado e le cardinalità minima e massima delle seguenti relazioni **non vuote**. Si noti che attributi con uguale nome sono legati dal vincolo di integrità referenziale. (Ove l'operazione non sia ben definita indicare 'non applicabile')

1. $r \bowtie s$
2. $v := \pi_F(\sigma_{F=0}(s \bowtie t))$
3. $\sigma_{A \leq 20} r \cap \sigma_{A=18} r$

Tabella per Domanda 4)

Dire se:

- $R1$ ha cardinalità maggiore di $R2$
- $R2$ ha cardinalità maggiore di $R1$
- $R1$ e $R2$ hanno la stessa cardinalità
- Non si può dire nulla sulla cardinalità delle relazioni
- Non può essere che le due relazioni si riferenziano a vicenda

Tabella per Domanda 5)

	schema	grado	card. min	card. max
1	$r \bowtie s$	5	$ r \times s $	$ r \times s $
2	$v := \pi_F(\sigma_{F=0}(s \bowtie t))$	1	0	1
3	$\sigma_{A \leq 20} r \cap \sigma_{A=18} r$	3	0	1

Esercizio 1)

Si considerino i seguenti schemi relazionali:

SOCIETA(PIVA, RagioneSociale, Indirizzo, Citta)

MOBILE(Codice, PIVASocieta, Nome, Tipo, Colore, Prezzo, NomeMateriale)

MATERIALE(Nome, Descrizione, PrezzoUnitario)

Scrivere in *SQL* le seguenti interrogazioni:

1. Determinare la PIVA delle società che hanno il prezzo medio dei mobili più alto.
2. Determinare la ragione sociale delle società che non producono alcun mobile usando materiali dal prezzo unitario superiore a 25 Euro.

Scrivere in *algebra relazionale* le seguenti interrogazioni:

1. Determinare la PIVA delle società che producono almeno due mobili di colore *rosso*.
2. Determinare per ogni società il mobile (codice) di prezzo più basso.

SQL 1

```
CREATE VIEW SocietaPrezzoMedio (PIVA, PrezzoMedio) AS
  SELECT    PIVASocieta, AVG( Prezzo)
  FROM      Mobile
  GROUP BY PIVASocieta
```

```
SELECT    PIVA
FROM      SocietaPrezzoMedio
WHERE     PrezzoMedio = (
  SELECT   MAX( PrezzoMedio)
  FROM     SocietaPrezzoMedio
)
```

Soluzione alternativa:

```
CREATE VIEW SocietaPrezzoMedio (PIVA, PrezzoMedio) AS
  SELECT    PIVASocieta, AVG( Prezzo)
  FROM      Mobile
  GROUP BY PIVASocieta
```

```
SELECT    PIVA
FROM      SocietaPrezzoMedio
WHERE     PrezzoMedio >= ALL (
  SELECT   PrezzoMedio
  FROM     SocietaPrezzoMedio
)
```

Soluzione alternativa:

```
SELECT    PIVASocieta
FROM      Mobile
GROUP BY  PIVASocieta
HAVING    AVG( Prezzo) >= ALL (
          SELECT  AVG( Prezzo)
          FROM    Mobile
          GROUP BY PIVASocieta
          )
```

SQL 2

```
SELECT    RagioneSociale
FROM      SOCIETA AS S
WHERE     NOT EXISTS (
          SELECT    *
          FROM      MOBILE AS MO JOIN MATERIALE AS MA ON MO.NomeMateriale = MA.Nome
          WHERE     S.PIVA = MO.PIVASocieta
                  AND MA.PrezzoUnitario > 25.00 )
```

Soluzione alternativa:

```
SELECT    RagioneSociale
FROM      SOCIETA AS S
WHERE     PIVA NOT IN (
          SELECT    MO.PIVASocieta
          FROM      MOBILE JOIN MATERIALE ON NomeMateriale = Nome
          WHERE     PrezzoUnitario > 25.00 )
```

AR 1

$T1 := \pi_{\text{Codice, PIVASocieta}}(\sigma_{\text{Colore}='rosso'}(\text{MOBILE}))$

$T2 := \rho_{C, PIVA \leftarrow \text{Codice, PIVASocieta}}(T1)$

$RIS := \pi_{PIVASocieta}(T1 \bowtie_{\text{Codice} \neq C \wedge PIVASocieta = PIVA} T2)$

AR 2

$M1 := \pi_{\text{Codice, PIVASocieta, Prezzo}}(\text{MOBILE})$

$M2 := \rho_{C, PIVA, P \leftarrow \text{Codice, PIVASocieta, Prezzo}}(M1)$

$RIS := \pi_{PIVASocieta, \text{Codice}}(M1) - \pi_{PIVASocieta, \text{Codice}}(M1 \bowtie_{\text{Prezzo} > P \wedge PIVASocieta = PIVA} M2)$

Esercizio 2)

La società “Casa Sempre Pulita” (CSP) vuole realizzare una applicazione di basi di dati per organizzare e gestire la produzione dei suoi robot per la pulizia domestica.

DESCRIZIONE DEL PROBLEMA. La CSP si occupa della produzione di piccoli robot per le pulizie domestiche. Ogni modello di robot prodotto è caratterizzato da un codice univoco, dalle dimensioni (composte da altezza, larghezza e profondità) espresse in cm e dal peso (espresso in Kg). I robot prodotti dalla CSP si suddividono in tre categorie: aspirapolveri, lavapavimenti e lavavetri (si noti che la CSP produce anche dei robot che combinano le caratteristiche dei robot aspirapolveri e lavapavimenti). I robot aspirapolvere sono caratterizzati dalla capacità del serbatoio di raccolta polveri (espressa in litri); i robot lavapavimento dalle capacità dei serbatoi per l’acqua pulita e per l’acqua sporca (entrambi espresse in litri). Invece per i robot lavavetri è importante tenere traccia di quali modelli di ventose montano e, per ciascun modello, del loro numero. Ogni modello di ventosa è caratterizzato da un codice univoco, dalla portata (espressa in Kg) e dal raggio della ventosa stessa. Si noti che ogni modello di robot lavavetri può montare diversi modelli di ventosa, e che lo stesso modello di ventosa può essere usato su differenti modelli di robot.

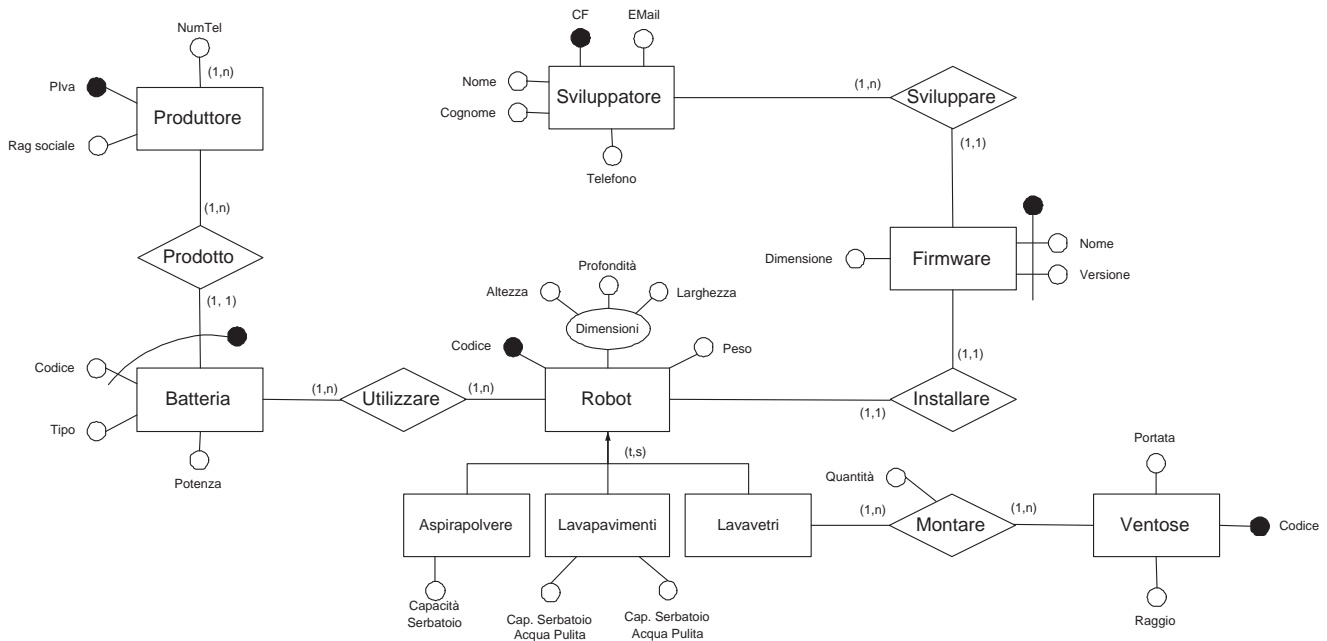
Ogni robot può utilizzare diversi modelli di batteria (come lo stesso modello di batteria può essere utilizzato su diversi modelli di robot). Di ogni modello di batteria si vuole tener traccia del tipo (e.g., al litio), e della potenza (espressa in mAh). Di ogni produttore di batterie si vuole, invece, tener traccia della PIVA (che associata ad un codice identifica univocamente ciascun modello di batteria), della ragione sociale e di uno o più numeri di telefono. Si noti che ogni produttore di batterie può produrre diversi modelli di batteria.

In ogni modello di robot è, infine, installato un firmware appositamente studiato per quel modello e quindi non compatibile con gli altri modelli di robot. Per ogni firmware si vuole tenere traccia del nome, della versione (che lo identificano in modo univoco) e della dimensione (espressa in kB). Per lo sviluppo di questi firmware, la CSP si rivolge a sviluppatori esterni di comprovata fiducia e abilità. Per ogni sviluppatore la CSP è interessata a tenere traccia del CF, del nome, del cognome, del numero di telefono di contatto e della email. Si noti che mentre ogni sviluppatore può aver sviluppato più firmware, ogni firmware è stato sviluppato da un solo sviluppatore.

1. Progettare lo schema E-R che descrive le entità e le associazioni sopra descritte.

(si ricorda che lo schema concettuale deve comprendere l’indicazione delle cardinalità di associazioni e attributi e l’indicazione degli identificatori di tutte le entità)

2. Tradurre lo schema E-R in tabelle di una base di dati relazionale, indicando anche eventuali vincoli di integrità referenziale.



- La gerarchia di generalizzazione dell'entità ROBOT è stata ristrutturata con un collasso verso l'alto. Dato che la gerarchia è totale e sovrapposta, si aggiungono tre selettori: *SelAspira*, *SelLava* e *SelVetri*.
- L'attributo *CapSerbatoio* dell'entità ASPIRAPOLVERE (dopo la ristrutturazione) può prendere il valore *NULLO*.
- Gli attributi *CapPulita* e *CapSporca* dell'entità LAVAPAVIMENTI (dopo la ristrutturazione) può prendere il valore *NULLO*.
- L'attributo *NumTel* dell'entità PRODUTTORE che presenta cardinalità (1,n) (dopo la ristrutturazione) viene tradotto attraverso una entità TELEFONO in relazione 1 : n con PRODUTTORE.
- L'attributo *Dimensioni* dell'entità ROBOT, essendo composto, viene tradotto attraverso tre attributi che rappresentano le sue componenti: *Altezza*, *Profondità* e *Larghezza*.

Relazione	Attributi
ROBOT	<u>Codice</u> , Peso, Altezza, Profondità, CapSerbatoio, CapPulita, CapSporca, Larghezza, SelAspira, SelLava, SelVetri
VENTOSE	<u>Codice</u> , Portata, Raggio
PRODUTTORE	<u>PIVA</u> , RagSociale
TELEFONO	<u>Numero</u> , PIVAProduttore
BATTERIA	<u>PIVAProduttore</u> , <u>Codice</u> , Tipo, Potenza
FIRMWARE	<u>Nome</u> , <u>Versione</u> , Dimensione, CodiceRobot, CFSviluppatore
SVILUPPATORE	<u>CF</u> , <u>Nome</u> , <u>Cognome</u> , <u>Telefono</u> , <u>EMail</u>
MONTARE	<u>CodiceRobot</u> , <u>CodiceVentosa</u> , <u>Quantità</u>
UTILIZZARE	<u>CodiceRobot</u> , <u>PIVAProduttore</u> , <u>CodiceBatteria</u>

Chiave Esterna	Referenzia
TELEFONO.PIVAProduttore	PRODUTTORE.PIVA
BATTERIA.PIVAProduttore	PRODUTTORE.PIVA
FIRMWARE.CodiceRobot	ROBOT.Codice
FIRMWARE.CFSviluppatore	SVILUPPATORE.CF
MONTARE.CodiceRobot	ROBOT.Codice
MONTARE.CodiceVentosa	VENTOSE.Codice
UTILIZZARE.CodiceRobot	ROBOT.Codice
UTILIZZARE.{PIVAProduttore,CodiceBatteria}	BATTERIA.{PIVAProduttore,Codice}