

Basi di Dati: Elementi

Docente: Prof. Pierangela Samarati

Appello di Maggio online - 22 Maggio 2010

Tempo a disposizione 2:00h

Soluzioni

Domanda 1)

Illustrare e commentare le diverse fasi del ciclo di vita di una base di dati, specificando cosa ogni singola fase prende in ingresso e cosa produce. Nella descrizione, discutere anche i diversi passi della progettazione.

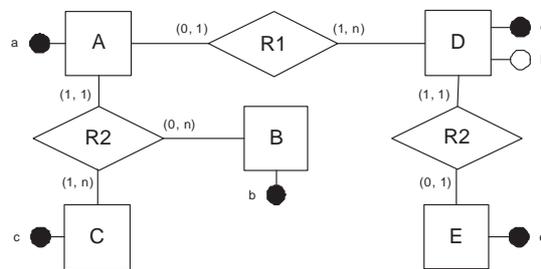
Domanda 2)

Nell'ambito dell'algebra relazionale, spiegare la differenza tra *natural join* e *theta join*. Si richiede inoltre, utilizzando delle relazioni opportune, di fornire la definizione di questi due operatori usando solo gli operatori di base dell'algebra relazionale (ρ , σ , π , \times , \cup , \cap).

Domanda 3)

Dire il numero minimo di tabelle relazionali che servono per rappresentare lo schema concettuale illustrato in figura, motivando la risposta.

Tradurre quindi lo schema concettuale in uno schema logico corrispondente e composto dal numero minimo di tabelle.



- Il numero minimo di tabelle relazionali che servono è 4.
- La traduzione è

Tabella	Attributi
A	<u>a</u> , b, c, d
B	<u>b</u>
C	<u>c</u>
ED	<u>e</u> , d, k

Domanda 4)

Rispondere brevemente, ma in modo preciso e completo, alle seguenti domande.

1. Nell'ambito del linguaggio di interrogazione SQL, dire se esistono *viste non modificabili*, spiegando il perché e fornendo, se esiste, un esempio.
2. Con riferimento a SQL, spiegare il significato delle funzioni *coalesce* e *nullif* e fornire un esempio per ognuna.
3. Dire cosa si intende per componente *intensionale* e componente *estensionale* di una base di dati.

Domanda 5)Date le seguenti tre relazioni **non vuote**:

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

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. $v := \pi_{Br} \cap \pi_{Ds}$
2. $\sigma_{B=2 \vee B=0} r$
3. $\pi_{At} - \pi_{Ar}$
4. $r \bowtie t$

	schema	grado	card. min	card. max	
1	$v := \pi_{Br} \cap \pi_{Ds}$	Non Applicabile			
2	$\sigma_{B=2 \vee B=0} r$	(A, B, C)	3	0	$ r $
3	$\pi_{At} - \pi_{Ar}$	(A)	1	0	0
4	$r \bowtie t$	(A, B, C, D)	4	$ t $	$ t $

Esercizio 1)

Si considerino i seguenti schemi relazionali:

AUTOMOBILE(NumeroTelaio, Marca, Modello, DataAcquisto)

OFFICINA(PIVA, RagioneSociale)

MECCANICO(Matricola, PIVAOfficina, Nome, Cognome, DataAssunzione)

RIPARAZIONE(PIVAOfficina, MatricolaMeccanico, NumeroTelaioAutomobile, Data, DescrizioneGuasto)

Scrivere in *SQL* le seguenti interrogazioni:

1. Determinare la Marca delle automobili acquistate nel 2008 che hanno subito almeno 3 interventi di riparazione nel 2010.
2. Determinare le automobili (*NumeroTelaio*) di Marca *Fias* che sono state riparate sempre nella stessa officina.

Scrivere in *algebra relazionale* le seguenti interrogazioni:

1. Determinare Numero del Telaio delle Automobili che sono state riparate da tutti i meccanici dell'officina con P. IVA 001122334455.
2. Determinare la Matricola e la Ragione Sociale dell'officina che ha più recentemente assunto un meccanico.

SQL 1

```
SELECT DISTINCT  Marca
FROM    Automobile JOIN Riparazione ON NumeroTelaio = NumeroTelaioAutomobile
WHERE   DataAcquisto BETWEEN 2008-01-01 AND 2008-12-31
        AND Data BETWEEN 2010-01-01 AND 2010-12-31
GROUP BY NumeroTelaio,Marca
HAVING COUNT ( *) >= 3
```

SQL 2

```
SELECT  NumeroTelaio
FROM    Automobile JOIN Riparazione AS R1 ON NumeroTelaio = NumeroTelaioAutomobile
WHERE   Marca = 'Fias'
        AND NOT EXISTS (
            SELECT  *
            FROM    Riparazione AS R2
            WHERE   R1.NumeroTelaioAutomobile = R2.NumeroTelaioAutomobile
                    AND R1.PIVAOfficina <> R2.PIVAOfficina
        )
```

oppure:

```
SELECT  NumeroTelaio
FROM    Automobile JOIN Riparazione AS R1 ON NumeroTelaio = NumeroTelaioAutomobile
WHERE   Marca = 'Fias'
        AND NumeroTelaio NOT IN (
            SELECT  R2.NumeroTelaioAutomobile
            FROM    Riparazione AS R2
            WHERE   R1.NumeroTelaioAutomobile = R2.NumeroTelaioAutomobile
                    AND R1.PIVAOfficina <> R2.PIVAOfficina
        )
```

AR 1

$MEC := \rho_{\text{MatricolaMeccanico} \leftarrow \text{Matricola}} (\pi_{\text{Matricola, PIVAOfficina}} (\text{MECCANICO}))$

$TEL := \rho_{\text{NumeroTelaioAutomobile} \leftarrow \text{NumeroTelaio}} (\pi_{\text{NumeroTelaio}} (\text{AUTOMOBILE}))$

$TUTTI := MEC \times TEL$

$REALI := \pi_{\text{MatricolaMeccanico, PIVAOfficina, NumeroTelaioAutomobile}} (\sigma_{\text{PIVAOfficina}='001122334455'} (\text{RIPARAZIONE}))$

$RIS := \pi_{\text{NumeroTelaioAutomobile}} (\text{REALI}) - \pi_{\text{NumeroTelaioAutomobile}} (\text{TUTTI} - \text{REALI})$

AR 2

$MEC := \rho_{\text{M, P, D} \leftarrow \text{Matricola, PIVAOfficina, DataAssunzione}} (\pi_{\text{Matricola, PIVAOfficina, DataAssunzione}} (\text{MECCANICO}))$

$MECREC := \pi_{\text{Matricola, PIVAOfficina}} (\pi_{\text{Matricola, PIVAOfficina}} (\text{MECCANICO}) - \pi_{\text{Matricola, PIVAOfficina}} (\text{MECCANICO} \bowtie_{\text{DataAssunzione} < D} \text{MEC}))$

$RIS := \pi_{\text{Matricola, RagioneSociale}} (\text{MECREC} \bowtie_{\text{PIVAOfficina} = \text{PIVA OFFICINA}})$

Esercizio 2)

La società PASTA SOLO PASTA (PSP) vuole realizzare una applicazione di basi di dati per organizzare e gestire la propria attività, legata alla produzione di pasta alimentare.

DESCRIZIONE DEL PROBLEMA. La PSP si occupa da decenni della produzione di pasta. La pasta prodotta dalla PSP si distingue in tre categorie: pasta di riso, pasta di grano e pasta ottenuta con farine biologiche. Per la pasta di riso e di grano è importante tenere traccia del loro livello di qualità, riconosciuto a livello nazionale e codificato attraverso un numero intero compreso tra 1 e 5, dove 1 rappresenta la qualità minima e 5 quella massima. Per la pasta ottenuta con farine biologiche, che può essere di riso oppure di grano, è importante tenere traccia della data dell'ultimo controllo effettuato dal ministero dell'agricoltura. La pasta prodotta dalla PSP è identificata univocamente da un codice ed è caratterizzata da un nome commerciale e dal prezzo al Kg (espresso in Euro/Kg).

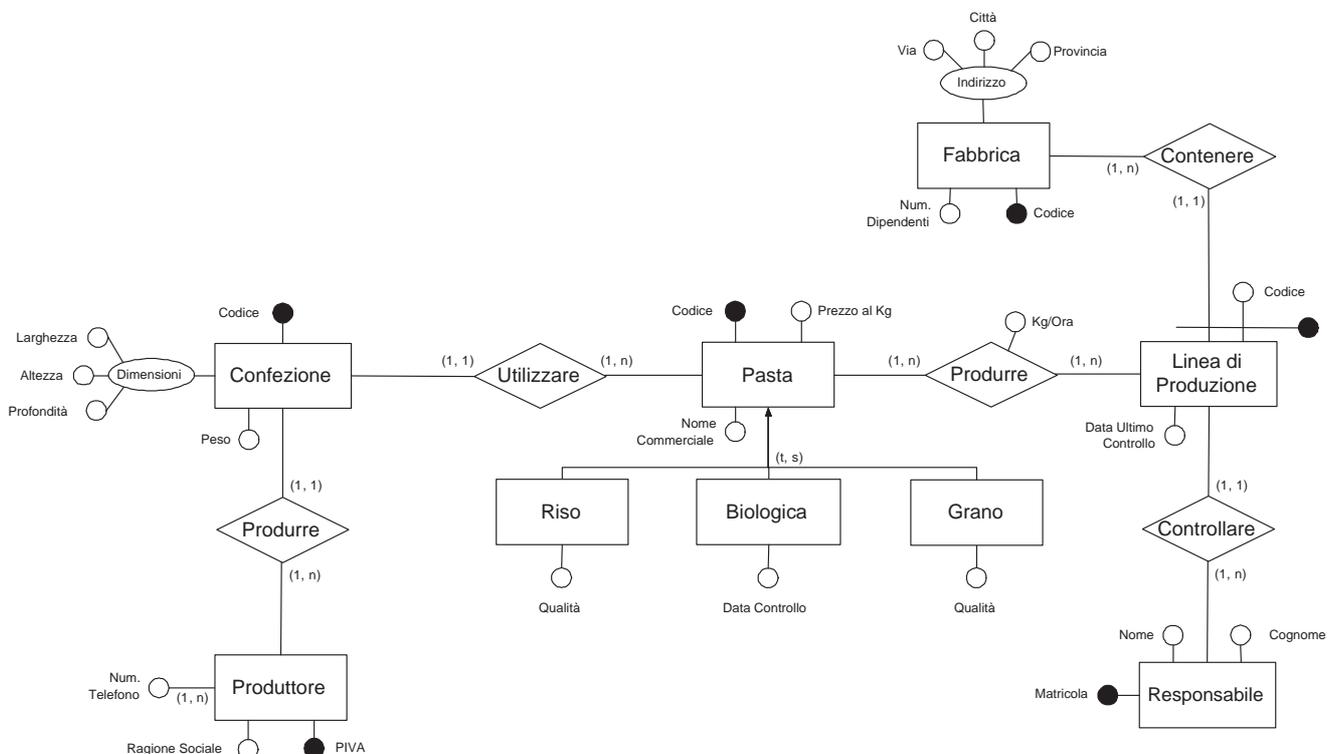
La PSP produce la propria pasta attraverso varie linee di produzione. Ogni pasta può essere prodotta da più linee di produzione, così come ogni linea di produzione può essere impiegata nella produzione di diverse paste (non contemporaneamente). Si noti che le linee impiegate per la produzione di pasta di riso non possono essere impiegate per la produzione di pasta di grano e viceversa. Si noti che per ogni pasta prodotta da ciascuna linea di produzione si vuole tenere traccia della capacità di produzione oraria, espressa in Kg/Ora. Ogni linea di produzione è collocata all'interno di una fabbrica di proprietà della PSP. Per ogni linea di produzione è necessario tenere traccia della data dell'ultimo controllo di qualità effettuato sulla linea e di un codice che identifica, in modo univoco rispetto alla fabbrica in cui è collocata, la linea di produzione. Invece per ogni fabbrica è importante mantenere l'indirizzo della stessa (composto da via, città e provincia), il numero di dipendenti che ci lavorano e il codice che la identifica. Ogni linea di produzione viene controllata da un responsabile di cui si conoscono la matricola (che lo identifica univocamente) il nome e il cognome. Si noti che un responsabile può controllare più linee di produzione, ma ogni linea è controllata da un solo responsabile.

Ogni pasta prodotta dalla PSP viene confezionata utilizzando varie confezioni di cui si conosce il codice, la quantità di pasta che può contenere (espressa in grammi) e la dimensione (composta da larghezza, altezza e profondità). Naturalmente una confezione può essere utilizzata solamente per una determinata pasta. La PSP acquista le scatole per la sua pasta da diversi produttori, di cui si conosce la Partita IVA, la ragione sociale e uno o più numeri di telefono. Si noti che un produttore può produrre diverse confezioni, mentre ogni confezione è prodotta da un solo produttore.

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 PASTA è stata ristrutturata con un collasso verso l'alto. Dato che la gerarchia è totale e sovrapposta, si aggiungono tre selettori *SelRiso*, *SelBiologica*, *SelGrano*.

- Gli attributi *Quantità* e *Data Controllo* dell'entità PASTA (dopo il collasso verso l'alto) possono prendere il valore *NULLO*.
- L'attributo *Num. Telefono* dell'entità PRODUTTORE che presenta cardinalità $(1, n)$ viene tradotto attraverso una entità TELEFONO in relazione $1 : n$ con PRODUTTORE.
- L'attributo *Indirizzo* dell'entità FABBRICA, essendo composto, viene tradotto attraverso tre attributi che rappresentano le sue componenti: *Via, Città e Provincia*.
- L'attributo *Dimensioni* dell'entità CONFEZIONE, essendo composto, viene tradotto attraverso tre attributi che rappresentano le sue componenti: *Larghezza, Altezza e Profondità*.

Relazione	Attributi
PASTA	<u>Codice</u> , NomeCommerciale, PrezzoKg, QuantitaDataControllo
CONFEZIONE	<u>Codice</u> , Peso, Larghezza, Altezza, Profondita, CodicePasta, PIVAProdotto
PRODUTTORE	<u>PIVA</u> , RagioneSociale
FABBRICA	<u>Codice</u> , NumDipendenti, Via, Città, Provincia
LINEAPRODUZIONE	<u>Codice</u> , <u>CodiceFabbrica</u> , DataUltimoControllo, MatricolaResponsabile
PRODURRE	<u>CodicePasta</u> , <u>CodiceLineaProduzione</u> , <u>CodiceFabbrica</u>
TELEFONO	<u>Numero</u> , PIVAProdotto

Chiave Esterna	Referenzia
CONFEZIONE.CodicePasta	PASTA.Codice
CONFEZIONE.PIVAProdotto	PRODUTTORE.PIVA
LINEAPRODUZIONE.CodiceFabbrica	FABBRICA.Codice
LINEAPRODUZIONE.MatricolaResponsabile	RESPONSABILE.Matricola
PRODURRE.CodicePasta	PASTA.Codice
PRODURRE.{CodiceLineaProduzione, CodiceFabbrica}	LINEAPRODUZIONE.{Codice, CodiceFabbrica}
TELEFONO.PIVAProdotto	PRODUTTORE.PIVA