



Calcolo relazionale

$\{t \mid \exists t1 \in \text{Inventore}, \exists t2 \in \text{BrevettoInventore}, \exists t3 \in \text{BrevettoInventore}, \exists t4 \in \text{BrevettoInventore} (t[\text{IdInventore}, \text{Cognome}, \text{Nome}] = t1[\text{IdInventore}, \text{Cognome}, \text{Nome}] \wedge t1[\text{IdInventore}] = t2[\text{IdInventore}] \wedge t2[\text{Inventore}] = t3[\text{IdInventore}] \wedge t3[\text{IdInventore}] = t4[\text{IdInventore}] \wedge t2[\text{IdBrevetto}] \neq t3[\text{IdBrevetto}] \wedge t2[\text{IdBrevetto}] \neq t4[\text{IdBrevetto}] \wedge t3[\text{IdBrevetto}] \neq t4[\text{IdBrevetto}])\}$

Datalog

Inv3Brev(id, c, n) :- Inventore(id, c, n, _, _), BrevettoInventore(b1, id), BrevettoInventore(b2, id),
BrevettoInventore(b3, id), b1<>b2, b1<>b3, b2<>b3
?- Inv3Brev(x, y, z)

B. Interrogazioni SQL (10 punti)

1. Trovare id, cognome, nome e numero di brevetti degli inventori italiani che non hanno mai ottenuto brevetti la cui descrizione contiene la stringa 'carbon nanofiber'. (3 punti)

```
SELECT I.IdInventore, I.Cognome, I.Nome, COUNT(*)
FROM BrevettoInventore AS BI, Inventore AS I, Regione AS R
WHERE BI.IdInventore=I.IdInventore AND I.IdRegione=R.IdRegione AND R.Nazione='Italia' AND
      I.IdInventore NOT IN (
        SELECT BI2.IdInventore
        FROM BrevettoInventore AS BI2, Brevetto AS B
        WHERE BI2.IdBrevetto=B.IdBrevetto AND B.Descrizione LIKE '%carbon nanofiber%'
      )
GROUP BY I.IdInventore, I.Cognome, I.Nome
```

2. Trovare tutte le coppie (id inventore, data del brevetto) riferite ai soli brevetti con almeno due inventori. Restituire i risultati ordinati in ordine crescente per id dell'inventore e quindi per data del brevetto. (3 punti)

```
SELECT BI.IdInventore, B.Data
FROM BrevettoInventore AS BI, Brevetto AS B
WHERE BI.IdBrevetto=B.IdBrevetto AND B.IdBrevetto IN (
  SELECT IdBrevetto
  FROM BrevettoInventore
  GROUP BY IdBrevetto
  HAVING COUNT(*)>=2
)
ORDER BY BI.IdInventore, B.Data
```

3. Trovare le coppie di regioni distinte con il più alto numero di co-invenzioni. Un brevetto rappresenta una co-invenzione tra la regione r1 e la regione r2 se ha almeno un inventore proveniente da r1 e almeno un inventore proveniente da r2. (4 punti)

```

CREATE VIEW ColInv (Reg1, Reg2, Num) AS (
    SELECT I1.IdRegione, I2.IdRegione, COUNT(DISTINCT BI1.IdBrevetto)
    FROM BrevettoInventore AS BI1, Inventore AS I1, BrevettoInventore AS BI2, Inventore AS I2
    WHERE BI1.IdInventore=I1.IdInventore AND BI2.IdInventore=I2.IdInventore AND
        BI1.IdBrevetto=BI2.IdBrevetto AND I1.IdRegione<>I2.IdRegione
    GROUP BY I1.IdRegione, I2.IdRegione
)

SELECT Reg1, Reg2
FROM ColInv
WHERE Num = (
    SELECT MAX(Num)
    FROM ColInv
)

```

C. DDL: Definizione di schemi e vincoli (3 punti)

1. Specificare in SQL la creazione delle tabelle INVENTORE e BREVETTOINVENTORE, definendo i vincoli di tupla e di dominio ritenuti opportuni ed esprimendo eventuali vincoli di integrità referenziale relativi a tutte le tabelle dello schema. (1 punto)

```

CREATE TABLE Inventore (
    IdInventore CHAR(20) PRIMARY KEY,
    Cognome VARCHAR(255),
    Nome VARCHAR(255),
    DataNascita DATE,
    IdRegione VARCHAR(7) REFERENCES Regione(IdRegione) ON UPDATE CASCADE ON DELETE NO
    ACTION
)

CREATE TABLE BrevettoInventore (
    IdBrevetto CHAR(20) REFERENCES Brevetto(IdBrevetto) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
    CASCADE,
    IdInventore CHAR(20) REFERENCES Inventore(IdInventore) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
    NO ACTION,
    PRIMARY KEY (IdBrevetto, IdInventore)
)

```

2. Specificare in SQL il vincolo che verifica che nessun inventore abbia ottenuto brevetti prima della propria data di nascita. (2 punti)

```

CREATE ASSERTION VerificaDate CHECK (
    NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM Brevetto AS B, BrevettoInventore AS BI, Inventore AS I
        WHERE B.IdBrevetto=BI.IdBrevetto AND BI.IdInventore=I.IdInventore AND
            B.Data<I.DataNascita
    )
)

```

)

)

D. Progettazione di una base di dati (13 punti)

Progettare la base di dati relativa alla situazione descritta nel seguito. Svolgere il progetto concettuale usando il modello ER, e il progetto logico con il modello relazionale. Specificare le chiavi primarie e i vincoli di integrità referenziale.

Una casa editrice pubblica collane di libri. Ogni collana ha un nome, un responsabile, la data di inizio attività e, se non più attiva, la data di fine attività. Ogni libro può essere proposto per una collana da uno o più autori, che ne scriveranno tutti i capitoli, oppure da uno o più curatori, che raccoglieranno i capitoli da parte di autori invitati. Ogni libro è composto da più capitoli, di cui è noto il titolo e l'autore, e può essere incluso in una sola collana. Degli autori si conoscono le informazioni anagrafiche e l'anno di pubblicazione del primo libro, per ogni curatore si conoscono, oltre alle informazioni anagrafiche, anche le case editrici esterne con cui collabora o ha collaborato (specificare data della prima collaborazione ed eventuale data dell'ultima). Il responsabile della collana valuta le proposte di pubblicazione dei libri, eventualmente chiedendo il parere di consulenti esperti. Se la pubblicazione è approvata, si memorizzano la data di approvazione e la data di prevista pubblicazione. Per i responsabili si conoscono i dati anagrafici, mentre per i consulenti anche l'elenco dei settori d'esperienza: di ogni settore si conosce il nome e un elenco di parole chiave che caratterizzano il settore. Per ogni libro pubblicato si memorizzano la collana di appartenenza, la data di prima pubblicazione, il numero di pagine, il prezzo di copertina, il numero ISBN, il numero di copie stampate, il numero di copie vendute. Qualora venissero richieste una o più ristampe, se ne memorizzano la data di ristampa, il numero di copie stampate e vendute.

E. Teoria (1 punto)

Quali sono i vantaggi di gestire i dati usando un DBMS invece che il File System?

NOTE

- **Non è ammessa la consultazione di libri e appunti.**
- **Alla domanda di teoria occorre rispondere con parole proprie, in modo che i docenti possano valutare il livello di comprensione dell'argomento.**