

Basi di Dati - Esame del 23 Giugno 2023

Cognome Nome Matricola

Esercizio A. Si vuole costruire una base di dati per la gestione dei seggi elettorali, delle votazioni e dello spoglio delle schede di una singola elezione. I seggi sono identificati da un numero e dal comune in cui si trovano. Ogni seggio è composto da un presidente, alcuni scrutinatori e dai rappresentanti di lista. Il rappresentante di lista viene nominato da un partito e deve controllare che non ci siano irregolarità. Per i componenti del seggio è necessario avere il codice fiscale, il cognome, il nome e il comune di residenza. Per il presidente si vuole memorizzare anche l'età. Ogni elettore appartiene a un seggio. Per ogni elettore è necessario sapere il codice fiscale, il cognome, il nome, il comune di residenza, il seggio a cui afferisce, se e quando ha votato. Ogni partito è identificato da un nome. Infine si vuole memorizzare l'esito delle votazioni. Per ogni seggio è necessario sapere quanti voti sono stati assegnati ai partiti e quante schede nulle ci sono state. Per semplificare la modellazione si assuma che i componenti del seggio siano elettori afferenti al proprio seggio.

Si dia uno schema grafico a oggetti (secondo la notazione del libro di testo) della base di dati e si trasformi nello schema relazionale mostrandone la rappresentazione grafica (anche questa secondo la notazione del libro di testo, indicando la chiave primaria ed eventuali chiavi esterne). Sia per lo schema a oggetti che per lo schema relazionale si devono specificare, rispettivamente, i nomi e i tipi degli attributi di ciascuna classe e relazione.

Esercizio B. Si considerino i seguenti schemi di relazione (le chiavi primarie sono sottolineate, le chiavi esterne sono date esplicitamente):

- Dottorandi(IdDott, Nome, Disciplina, Relatore*)
Relatore FK(Professore)
- Professori(CF, Nome, Disciplina)
- Corsi(Codice, Titolo, Professore*)
Professore FK(Professori)
- Esami(IdStud*, CodiceCorso*, Data)
IdStud FK(Dottorandi) CodiceCorso FK(Corsi)

(i) Scrivere in SQL le seguenti interrogazioni:

1. Restituire il titolo dei corsi e il codice fiscale dei docenti degli esami sostenuti da Chiara Pugliesi.
2. Trovare il numero di dottorandi che hanno sostenuto sia l'esame di Intelligenza Artificiale che l'esame di Sicurezza.
3. Per ogni professore, restituire il nome del professore e il numero di dottorandi di cui è relatore che sono della sua disciplina e il numero dei dottorandi di cui è relatore che non sono della sua disciplina. Se il professore non ha dottorandi in una delle due categorie o in nessuna si deve restituire 0.
4. Per ogni docente che ha erogato almeno un esame, restituire il nome del docente, il titolo del corso per il quale ha erogato più esami e il numero di studenti che ha sostenuto l'esame per quel corso.
5. Modificare il relatore di un dottorando se il relatore non è della sua stessa disciplina e inserire come nuovo relatore il primo docente avente la sua stessa disciplina con cui il dottorando ha sostenuto un esame. Se non ha sostenuto nessun esame con professori della sua disciplina mettere il relatore a NULL. Si assuma che un dottorando svolga al più un esame in un giorno.

(ii) scrivere in Algebra relazionale la prima interrogazione.

Esercizio C. Si consideri uno schema di relazione R con cinque attributi A, B, C, D, E ed il seguente insieme di dipendenze funzionali:

$$F = \{C \rightarrow B, AD \rightarrow E, C \rightarrow D, AB \rightarrow D, B \rightarrow A\}.$$

Viene richiesto di:

1. Trovare una copertura canonica di F tramite l'algoritmo di conversione.
2. Dimostrare che R non è in BCNF.
3. Convertire lo schema in BCNF tramite l'algoritmo di analisi.
4. Determinare se la conversione in BCNF ha preservato le dipendenze, motivando la risposta.

Esercizio D. Si considerino i seguenti vincoli di integrità, facendo riferimento allo schema relazionale dell'Esercizio B:

1. Ciascun professore deve tenere almeno due corsi.
2. Nessun professore può avere più di cinque dottorandi.
3. Nessun dottorando può sostenere più di un esame nello stesso giorno.
4. Ogni dottorando deve appartenere alla stessa disciplina del proprio relatore.

Viene richiesto di garantire tali vincoli tramite la definizione di opportuni trigger Postgres. Fornire l'implementazione dei trigger, commentando opportunamente la risposta ed eventuali assunzioni effettuate.

Esercizio E. Si definisca il concetto di transazione, chiarendo in particolare le tre proprietà che ciascuna transazione deve rispettare. Si dimostri poi l'importanza dell'utilizzo delle transazioni mostrando uno scenario concreto in cui il mancato utilizzo di una transazione può produrre risultati scorretti in presenza di esecuzioni concorrenti.