

Esame di Basi di Dati

14 Giugno 2016

Matricola	CFU (9/12/9+9)	Progetto (Sì/No)
Cognome	Nome	

Istruzioni

- I voti verranno resi disponibili su AlmaEsami. Solo chi vorrà rifiutare il voto dovrà comunicarlo tassativamente **5 giorni dalla data della pubblicazione** all'indirizzo **danilo.montesi@unibo.it**, e ricevere conferma di avvenuta ricezione della notifica. Passato questo termine, i voti di coloro che non li hanno esplicitamente rifiutati si intendono accettati, e il docente provvederà a registrarli successivamente — il momento preciso in cui avverrà la registrazione non è definito a priori, e può variare da appello ad appello, l'unico termine fisso è quello dei 5 giorni per rifiutare il voto. Quanto detto vale per i voti maggiori o uguali a 18.
- Prima di iniziare, scrivere nome, cognome e matricola su tutti i fogli, in modo leggibile. Nella tabella sopra riportata indicare il numero di cfu del corso nel proprio anno di iscrizione e se si è svolto il progetto.
- Scrivere le soluzioni direttamente su questi fogli, e utilizzare i fogli protocollo solo per la brutta: i fogli protocollo verranno ritirati, ma **non** verranno corretti. Si può usare il verso se necessario. Non è gradito l'uso delle matite: si deve utilizzare una penna.
- Non si possono utilizzare libri o appunti, né tenere telefoni cellulari o altri dispositivi di comunicazione, neanche se spenti. Il tempo a disposizione è di due ore.
- Si consiglia di non dare soltanto le soluzioni, ma anche i ragionamenti che hanno portato alla soluzione. Questo ci permetterà di valutare anche risposte parziali o parzialmente false.

Firma per la presa visione delle istruzioni: _____

1 Domande a risposta multipla

1. L'algebra relazionale è da ritenersi un miglior linguaggio di query rispetto al calcolo (relazionale) su domini perché:
 - (a) Dato un dominio infinito associato ad uno degli attributi, una valutazione del calcolo relazionale su domini può fornire una risposta di dimensione infinita.
 - (b) Solo con l'algebra relazionale è possibile ottenere una scrittura equivalente ad una data che sia anche più efficiente da valutare.
 - (c) Tutte le risposte precedenti.
 - (d) Nessuna risposta delle precedenti.
2. Qual è l'unica uguaglianza sempre vera tra le espressioni algebriche proposte?
 - (a) $\sigma_P(R \bowtie S) = R \bowtie \sigma_P(S)$
 - (b) $\pi_{A,B}(R - S) = \pi_{A,B}(R) - \pi_{A,B}(\pi_{A,B,C}(S))$, R ed S con stesso schema
 - (c) $\pi_{A,B}(R) \bowtie \pi_{A,C}(S) = \pi_{A,B,C}(R \bowtie S)$
 - (d) $R \cap S = R - (R - S)$, R e S con stesso schema
3. SQL-3 permette di verificare se una coppia di elementi è presente in una tabella?
 - (a) Sì, verificando se gli attributi correntemente selezionati sono contenuti in un'altra tabella tramite la keyword IN.
 - (b) No, SQL non consente l'utilizzo di operatori insiemistici tra tabelle.
 - (c) Tutte le risposte precedenti.
 - (d) Nessuna risposta delle precedenti.
4. La risoluzione di dipendenze funzionali permette di:
 - (a) Evitare le anomalie di aggiornamento.
 - (b) Decomporre più concetti indipendenti in relazioni più minute.
 - (c) Tutte le risposte precedenti.
 - (d) Nessuna risposta delle precedenti.
5. Nel linguaggio di modellazione per schemi E-R:
 - (a) Una generalizzazione è rappresentata come la relazione sottonsieme.
 - (b) Sono consentite relazioni N-arie tra entità.
 - (c) Si possono esprimere solo gli identificatori interni ad un'entità.
 - (d) Consente la rappresentazione delle interrogazioni da eseguire.
6. Le proprietà ACID sono le seguenti (barrare la casella errata):
 - (a) Atomicità: un'operazione viene portata a termine e conclusa solamente se la transazione termina con successo.
 - (b) Consistenza: lo stato del DBMS rimane valido dopo aver effettuato le operazioni.
 - (c) Isolamento: le operazioni vengono eseguite una per volta.
 - (d) Durabilità: una transazione non abortita ha effetti permanenti.

2 Query

Un amministratore vuole automatizzare la gestione del condominio, onde diminuire le diatribe tra condomini, che spesso vertono su errori di calcolo delle spese condominiali. Un condominio è definito da una serie di famiglie, che appartengono ad una sola scala. Oltre alle spese di condominio, che devono essere ripartite tra tutti i condomini equamente rispetto alla loro quota in millesimi, vengono registrate anche le spese personali di ciascun condomino (grazie a contatori di ultima generazione “smart”).

FAMIGLIA				
VIA	NUMERO	INTERNO	Famiglia	Millesimi
Roma	1	18	Rossi	100
Roma	1	5	Bianchi	200
Roma	1	3	Verdi	300

SCALA			
Scala	Via	Numero	Interno
1	Roma	1	18
2	Roma	1	3
2	Roma	1	5

SPESEPERSONALI						
VIA	NUMERO	INTERNO	TIPOBOLLETTA	GIORNO RILEVAZIONE	Consumo	Tariffa
Roma	1	18	luce	8/05/2016	550 Kwh	0,15€/Kwh
Roma	1	5	luce	8/05/2016	500 Kwh	0,13€/Kwh

Negli esercizi si abbrevino per comodità rispettivamente SpeseCondominio con SC e SpesePersonalì con SP.

(Importante: il contenuto delle tabelle è solamente un esempio; non possono trarsi conclusioni sull’assenza o la completezza dei dati. Ad esempio non e’ detto che non ci siano altri candidati rispetto a quelli elencati)

1. Scrivere in algebra relazionale l’espressione algebrica che restituisce la famiglia (o le famiglie, con tutti gli attributi) con **il** numero minore di millesimi.
2. Scrivere in algebra relazionale l’espressione algebrica che restituisce le famiglie che non hanno spese personali di tipo “luce”. (**hint:** significa che o non hanno una entry con tipo “luce”, o il loro consumo è 0).
3. Scrivere in SQL (SQL-3) una query che associ ad ogni famiglia (Via, Numero ed Interno) le spese personali complessive (**hint:** per ogni bolletta il costo è uguale a Consumo×Tariffa. Attenzione ai possibili valori nulli).
4. Scrivere in SQL (SQL-3) una query che calcoli la somma dei millesimi associati ad ogni numero di scala con almeno una famiglia.

3 Progettazione

Si disegni il modello concettuale del dominio descritto nell'elicitazione dei requisiti, utilizzando i diagrammi E/R ed indicando eventuali vincoli non esprimibili.

Agenzia Viaggi

Un'agenzia di viaggi offre ai propri clienti pacchetti viaggi con volo e sistemazione. Un alloggio, descritto da un ID numerico progressivo, nome della organizzazione, posizione geografica (location) e denominazione. Questo può essere esclusivamente o un villaggio vacanze o un hotel; per quest'ultimo è specificato anche il numero di stelle. Una sistemazione è identificata dal suo nome e dall'alloggio a cui appartiene.

Ogni alloggio ha differenti sistemazioni, ciascuna delle quali ha una breve descrizione destuale, numero dei letti, il costo, ed il numero di posizioni di quel tipo. Ad ogni prenotazione confermata, il numero dei posti disponibili viene decrementata.

Ogni cliente, registrato per nome, cognome, indirizzo e codice fiscale che lo identifica, viene registrato all'atto del primo acquisto. All'atto dell'acquisto viene registrato anche il numero di adulti e bambini che partecipano al viaggio.

Ogni volo ha un luogo di partenza e di atterraggio, così come l'ora prevista di partenza e di arrivo. È inoltre associato ad una sola compagnia di volo identificata dal nome, e della quale si dispone del numero di telefono.

4 Transazioni

Una schedulazione è una sequenza di operazioni O_i , dove i indica la transazione che esegue la determinata operazione O , che può essere di lettura ($R(x)$) o scrittura ($W(x)$) di una variabile. Per ogni traccia di esecuzione definire se si presenta un conflitto o/e un'anomalia, e se si riconoscerlo e risolverlo riscrivendo la schedulazione aggiungendo i lock appropriati.

1. $W_1(x); W_2(x); W_1(y); \text{commit}_1(); \text{commit}_2()$.
2. $R_1(x); R_2(x); \text{abort}_1(); \text{commit}_2()$.
3. $W_1(x); R_2(x); \text{abort}_1(); \text{commit}_2()$.
4. $W_1(x++); R_2(x); W_1(x++); R_2(x); W_1(x++); \text{commit}_1(); \text{commit}_2()$.

Traccia di soluzione dell'esame di Basi di dati del 14 Giugno 2016

1. Domande a risposta multipla

1(a), 2(d), 3(a), 4(c), 5(b), 6(c)

2. Query

- Come prima cosa, otteniamo tutti i millesimi (MILL), poi ne calcoliamo il valore minimo (MIN), quindi selezioniamo le famiglie con quel valore di millesimi con un join:

$$MILL = \pi_{Millesimi}(FAMIGLIA)$$

$$MIN = MILL \setminus (\rho_{Millesimi \leftarrow R}(\pi_R(\rho_{L \leftarrow Milliesimi}(MILL) \bowtie_{L < R} \rho_{R \leftarrow Milliesimi}(MILL))))$$

$$FAMIGLIA \bowtie MIN$$

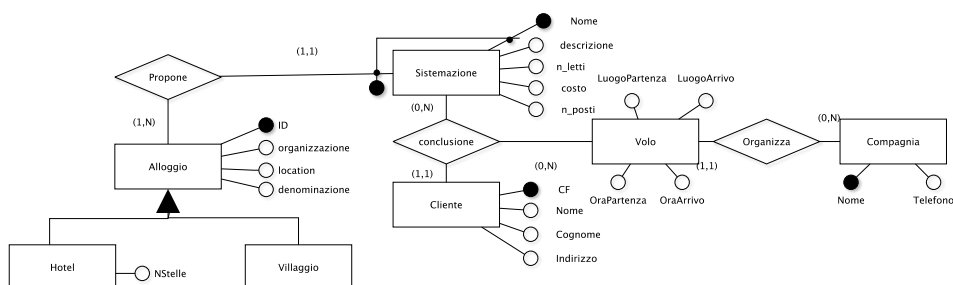
- Associamo ad ogni famiglia le sue bollette della luce (SBOLL). Infine selezioniamo le famiglie che non hanno questo tipo di bollette.

$$SBOLL = \pi_{Via, Numero, Interno}(FAMIGLIA \bowtie \sigma_{TipoBolletta='luce' \wedge Consumo > 0}(SPESEPERSONALI))$$

$$NBOLL = \pi_{Via, Numero, Interno}(FAMIGLIA) \setminus SBOLL$$

- ```
SELECT f.Via, f.Numero, f.Interno, COALESCE(sum(Consumo*Tariffa),0) as T
FROM Famiglia f LEFT OUTER JOIN SpesePersonali fr ON
(fr.Via = f.Via and fr.Numero = f.Numero and fr.Interno = f.Interno)
Group By f.Via, f.Numero, f.Interno
```
- ```
SELECT Scala.Scala, sum(Millesimi)
FROM Famiglia NATURAL JOIN Scala
Group By Scala.Scala
```

3. Progettazione



Vincolo non esprimibile: decrementare il numero dei posti disponibili delle sistemazioni ad ogni prenotazione.

4. Transazioni

1. In questo caso si ha un conflitto Write-Write, in quanto si hanno aggiornamenti simultanei della stessa variabile. Si risolve il conflitto adottando dei lock esclusivi sulle variabili x ed y .

$X_1(x); W_1(x); X_2(x); X_1(y); W_1(y); \text{commit}_1(); W_1(y); \text{commit}_2()$

2. In questo caso una transazione abortisce ma non si verificano anomalie.
3. In questo caso si ha una Dirty Read con conflitto Write-Read, in quanto si legge il valore di una transazione che verrà in seguito abortita.

$X_1(x); W_1(x); S_2(x); \text{abort}_1(); R_2(x); \text{commit}_2()$

4. In questo caso si ha una Phantom, in quanto la seconda transazione legge sempre valori differenti di x , con conflitto Write-Read, in quanto si leggono valori prima che subiscano un commit.

$X_1(x); W_1(x++); S_2(x); W_1(x++); W_1(x++); \text{commit}_1(); R_2(x); R_2(x); \text{commit}_2()$