

# Esame di Basi di Dati

5 Febbraio 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](mailto: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. Che cos'è una relazione nel modello ER?
  - (a) Una tabella che descrive quali chiavi primarie sono in gioco.
  - (b) Un legame logico significativo tra due o più entità.
  - (c) Un legame logico significativo tra due entità.
  - (d) Un'azione che un'entità esegue direttamente su un'altra.
2. Usando la **solà** algebra relazionale, è possibile aggiornare il risultato di una query (es.  $\pi_A(\sigma_P(Q))$ ) qualora una o più tabelle subiscano aggiornamenti (es.  $Q$  diventa  $Q \cup q$ )?
  - (a) No, l'algebra relazionale non è utilizzata nei moderni RDBMS.
  - (b) No, tali aggiornamenti sono solo possibili tramite algoritmi.
  - (c) Sì, tramite le regole di equivalenza (es.  $\pi_A(\sigma_P(Q \cup q)) = \pi_A(\sigma_P(Q)) \cup \pi_A(\sigma_P(q))$ ).
  - (d) Nessuna delle precedenti.
3. Una generalizzazione è totale:
  - (a) se può essere resa esclusiva tramite più entità figlie;
  - (b) se ogni occorrenza dell'entità genitore è al più un'istanza di una figlia;
  - (c) se ogni occorrenza dell'entità genitore è almeno un'istanza di una figlia;
  - (d) in nessuno dei precedenti.
4. Un vincolo di tupla:
  - (a) può essere interrelazionale;
  - (b) coinvolge un valore di tupla e valori aggregati di relazione;
  - (c) è descritta da tutte le affermazioni precedenti;
  - (d) è descritta da nessuna delle affermazioni precedenti.
5. Nei problemi di normalizzazione si ha anomalia di aggiornamento:
  - (a) quando al variare degli attributi facenti riferimento all'attributo chiave dal quale dipendono, è necessario modificare tutte le occorrenze;
  - (b) quando al variare di tutte le tuple facenti riferimento all'attributo chiave dal quale dipendono, non si è più in grado di risalire alla tupla in cui è presente l'attributo chiave;
  - (c) quando non si può aggiornare la chiave di una tupla poiché già utilizzata come foreign key;
  - (d) in nessuno dei precedenti.
6. In quale indice con hashing sono permessi blocchi di overflow?
  - (a) Hashing lineare.
  - (b) Hashing statico.
  - (c) Entrambi i precedenti.
  - (d) Nessuno dei precedenti.



## 2 Query

Si considerino le seguenti tabelle che classificano i concerti di Vivaldi, dove RV è il numero di catalogo delle opere di Vivaldi:

CONCERTI			
RV	Tonalità	Nome	Data
293	Fa Maggiore	L'autunno	1723
297	Fa minore	L'inverno	1723
425	Do Maggiore	NULL	1725

MOVIMENTI			
RV	NUMERO	Tempo	Durata (secondi)
297	1	Allegro non molto	209
297	2	Largo	132
297	3	Allegro	193
425	1	Allegro	245

STRUMENTAZIONE			
RV	STRUMENTO	Solista	Numero Strumenti
297	basso continuo	NO	1
297	mandolino	SI	1

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

1. Scrivere in SQL una query che restituisce tutti gli attributi dei concerti che contengono un movimento *Largo*.
2. Scrivere in SQL una query che restituisce tutti gli attributi dei movimenti dei concerti scritti dopo il 1720 che contengono più di tre movimenti.
3. Selezionare in algebra relazionale tutti i movimenti dei concerti dove compare almeno un violino che durano più di due minuti.
4. Selezionare in algebra relazionale i concerti dove tra gli strumenti compare il Cembalo che hanno solo tre movimenti (esistono quindi i movimenti 1, 2 e 3 soltanto)



### 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.

#### Ospedale Ortopedico

Si vuole modellare un sistema di prenotazione per un ospedale ortopedico.

Ciascun paziente è distinguibile da un codice fiscale e, all'atto della registrazione, vengono memorizzati nome, cognome, indirizzo, numero di telefono. Se tale paziente è minorenne, allora viene associato un tutore, ovvero un'altra persona non necessariamente paziente della struttura. Anche quest'ultimo è identificato da un codice fiscale e viene registrato con nome, cognome, indirizzo, numero di telefono, e-mail e data di nascita, che è necessaria per riconoscere all'atto della registrazione se egli è maggiorenne.

Un paziente può prenotare una o più visite private, che avvengono in una sala nella quale viene rispettata la privacy dei pazienti. A conclusione della visita viene prodotto eventualmente un unico referto, dotato di un codice progressivo identificativo ed di un campo di testo esplicativo. Ogni visita può essere con priorità o meno, è associata ad un medico, avviene in uno specifico intervallo temporale (ora di inizio e fine) ed in un dato giorno.

Può capitare che le sale non vengano mai utilizzate per le visite. Ad ogni reparto, contraddistinto da un nome, sono associate due sole sale, che non sono in condivisione con altri e pertanto vengono identificate da un numero ed il reparto al quale afferiscono.

Ogni reparto è gestito da un amministratore, dotato solamente da un identificativo per accedere al sistema di prenotazioni, il quale amministra unicamente il reparto di sua competenza. Nella struttura sono presenti tanti amministratori quanti reparti.





## 4 Transazioni

Una schedulazione è una sequenza di operazioni  $O_i$ , dove  $i$  indica la transazione che esegue la determinata operazione  $O$ . Per ogni traccia di esecuzione definire se si presenta un conflitto o un'anomalia, e se si riconoscerlo e risolverlo utilizzando i lock appropriati. Se non si presentano problemi, presentare un'altra possibile schedulazione dove si possono presentare anomalie e fornire una soluzione tramite i lock.

1. `write1(x), read2(x), write2(y), abort1(), commit2()`
2. `read1(x), read2(x), write2(x), read1(y), commit1(), commit2()`



## Traccia di soluzione dell'esame di Basi di dati del 5 Febbraio 2016

### (1) Domande a risposta multipla

1-B; 2-C; 3-C; 4-D; 5-A; 6-C.

### (2) Query

1. `SELECT Concerti.RV, Tonalità, Nome, Data`  
`FROM Concerti JOIN Movimenti`  
`ON Concerti.RV = Movimenti.RV`  
`WHERE Tempo=Largo`
2. `SELECT Concerti.RV, Tonalità, Nome, Data`  
`FROM Concerti JOIN Movimenti`  
`WHERE Data>1720`  
`GROUP BY Concerti.RV, Tonalità, Nome, Data`  
`HAVING MAX(Numero)>3`
3.  $V \triangleq \rho_{\text{NumIns} \leftarrow \text{Numero}}(\sigma_{\text{Strumento}=\text{Violino}}(\text{Strumentazione}))$   
 $D \triangleq \sigma_{\text{Durata}>120}(\text{Movimenti})$   
 $\pi_{\text{RV}, \text{Numero}, \text{Tempo}, \text{Durata}}(V \bowtie D)$
4.  $Tre \triangleq \pi_{\text{RV}}(\sigma_{\text{Numero}=3}(\text{Movimenti}))$   
 $Magg \triangleq \pi_{\text{RV}}(\sigma_{\text{Numero}>3}(\text{Movimenti}))$   
 $CC \triangleq \pi_{\text{RV}}(\sigma_{\text{Strumento}=\text{Cembalo}}(\text{Strumentazione}))$   
 $\text{Concerti} \bowtie (CC \bowtie (Tre \setminus Magg))$

### (4) Transazioni

1. Si ha una **Dirty Read** in seguito ad una esecuzione abortita del primo processo. Di conseguenza il secondo processo legge un valore che non dovrebbe essere presente nel sistema. Si risolve utilizzando un lock esclusivo sulla risorsa.

$X_1(x), W_1(x), S_2(x), \text{abort}_1(), R_2(x), X_2(y), W_2(y), \text{commit}_2()$

L'esecuzione cambia in quanto il secondo processo rimane in attesa di commit/abort del secondo processo.

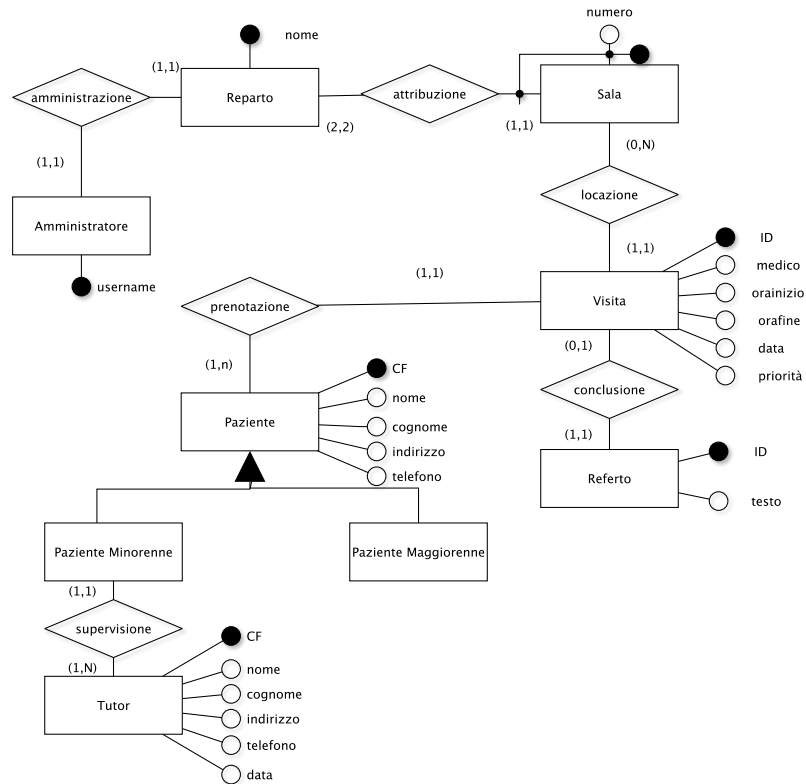
2. La schedulazione non dà luogo ad anomalie. Non c'è una lettura inconsistente in quanto  $t_1$  legge due oggetti diversi, prima  $x$  e poi  $y$ , ma la seguente traccia degli stessi processi può invece presentare dei problemi:

$\text{read}_2(x), \text{write}_2(x), \text{read}_1(x), \text{read}_1(y), \text{commit}_1(), \text{commit}_2()$

In questo caso si genera comunque un conflitto di tipo **Write-Read**, in quanto  $x$  è scritto da 2 e letto da 1 prima che 2 faccia commit. In questo caso il conflitto si risolve nel seguente modo:

$X_2(x), R_2(x), W_2(x), S_1(x), \text{commit}_1(), R_1(x), S_1(y), R_1(y), \text{commit}_2()$

### (3) Progettazione



Vincoli non esprimibili:

1. Il tutor per essere registrato deve essere maggiorenne.