

A. La redazione multimediale di un giornale on-line gestisce i materiali pubblicati su una base di dati. I materiali si dividono in articoli lunghi, articoli brevi, rubriche, banner pubblicitari e riferimenti a siti. Ciascun materiale è caratterizzato da un identificatore univoco, il tempo (giorno e ora) di immissione, il tempo di pubblicazione sul giornale, il tempo di archiviazione off-line. Gli articoli lunghi hanno un titolo, un testo, un autore e una o più figure. Gli articoli brevi hanno un testo. Le rubriche sono numerate progressivamente, hanno un testo, un autore e talvolta una figura. I banner pubblicitari hanno un testo, un codice Java da eseguire sul browser e una ditta pubblicitaria responsabile. I riferimenti a siti hanno un testo e una URL. Ciascun materiale è associato ad alcune parole chiave. I materiali che fanno riferimento alla stessa notizia (ad esempio perché uno è l'articolo breve e l'altro è l'articolo lungo relativo alla stessa notizia) vengono collegati.

Anche la presentazione dei materiali nella pagina (unica) relativa al giornale on-line viene memorizzata nella base di dati. La pagina viene aggiornata più o meno continuamente, ogni tre-quattro minuti. Ad ogni aggiornamento, ad un materiale viene assegnata una zona rettangolare della pagina; il materiale presente precedentemente nella stessa zona viene rimosso. Alcune zone rettangolari possono non essere coperte da alcun materiale.

1. Svolgere il progetto concettuale; si ricorda di specificare un identificatore per ogni entità e cardinalità minima e massima di ogni relazione. (6 punti)
2. Svolgere il progetto logico, descrivendo le chiavi di ogni tabella e i "cammini di join". (3 punti)

B. Si ha il seguente schema relazionale per una università:

STUDENTE(Matricola, Nome, DataN, Indirizzo)
ESAME(Matr, Corso, Docente, Voto, Data)
TESI(Matr, Titolo, Relatore)

1. Formulare una query SQL che permetta di trovare i nomi degli studenti che hanno sostenuto più di 20 esami con voto superiore a 27 e svolgono una tesi in cui il relatore è il docente di un corso del quale hanno sostenuto un esame e in cui hanno ottenuto un voto inferiore a 25. (3 punti)
2. Formulare una query SQL che permetta di trovare gli studenti che hanno sostenuto esami con la parola "Fondamenti" nel titolo, ottenendo un voto almeno pari a 27 in ciascuno di essi. (3 punti)
3. Formulare in algebra relazionale ottimizzata, in Datalog, o in calcolo relazionale l'interrogazione che trova le coppie di studenti che svolgono la tesi assieme (stesso Titolo e Relatore) e che non hanno mai sostenuto un esame per lo stesso corso nella stessa data (è preferibile presentare nel risultato ciascuna coppia una sola volta). (3 punti)

C. (4 punti) Si consideri la base di dati per una azienda di autonoleggio:

AUTONUOVA(Targa, KmPercorsi)
AUTODAVENDERE(Targa, KmPercorsi)
NOLEGGIO(Targa, KmIniziali, CodCli, KmPercorsi)

1. Scrivere una regola attiva che al termine del noleggio aggiorna i chilometri percorsi dell'auto noleggiata sommando loro i chilometri percorsi durante il noleggio.
2. Scrivere una regola attiva che, quando un'auto ha percorso più di 50.000 Km, la cancella dalla tabella AUTONUOVE e la inserisce nella tabella AUTODAVENDERE.

D. (5 punti) Si consideri la base di dati a oggetti:

```
Prenotazione(Macchina: Auto, Guida: Cliente, Luogo: String, Data: Date, Ora: Time)
Auto(Targa: String, Modello: String, DataAcq: Date)
Noleggio(Macchina:Auto, Guida:Cliente, LuogoInizio:String, LuogoFine:String, KmInizio:Integer, KmFine:Integer)
Cliente(Nome: String, DataN: Date, Sesso: Char)
ClienteConv inherits Cliente (Convenzione:String, Sconto:Integer)
```

1. Estrarre i nomi di clienti convenzionati che hanno prima prenotato e poi noleggiato la stessa auto, guidandola per più di 1000 chilometri.
2. Estrarre le targhe di auto che non sono mai state noleggiate da clienti convenzionati e che sono già state noleggiate più di 5 volte da Milano.
3. Estrarre le targhe di auto che sono state consegnate in un luogo diverso dal luogo di noleggio, ma che nel successivo noleggio (ripartendo cioè con i chilometri iniziali uguali ai chilometri finali precedenti) sono state riportate nel luogo del primo noleggio.

E. (3 punti) Descrivere i record che si possono presentare nel file di log in un contesto distribuito (considerando le diverse alternative per il protocollo di commit).