

# Basi di Dati e Web (Basi di Dati)

Prova scritta del 17 dicembre 2002 - Durata 2h30m

**Avvertenze:** e' severamente vietato consultare libri e appunti; chiunque verrà trovato in possesso di materiale attinente al corso vedrà annullata la propria prova.

Si vuole progettare un sistema informativo per gestire la vendita di biglietti ferroviari via Web e attraverso postazioni automatiche. Il sistema deve memorizzare l'offerta di viaggi ferroviari su tutta la rete nazionale e deve poter vendere tutti i tipi di biglietti per un qualsiasi viaggio indicato dall'utente. L'utente interagisce con il sistema sia attraverso le varie postazioni di vendita dislocate nelle stazioni sia via Web.

Per la rappresentazione dell'offerta ferroviaria il sistema memorizza: le stazioni della rete, caratterizzate da un nome univoco e dai servizi presenti (ristorante, bar, biglietterie, ecc..) e i treni (caratterizzati da un numero univoco, una categoria (ES, IC, EC, IR, R), una stazione di partenza, un orario di partenza, una stazione di arrivo e un orario di arrivo). Per ogni treno si memorizzano anche le stazioni intermedie indicando per ogni stazione intermedia l'orario di arrivo del treno e quello di partenza e i Km che intercorrono tra la stazione di partenza del treno e la stazione intermedia.

Per la visualizzazione grafica del percorso dei treni e della dislocazione delle stazioni viene memorizzato anche il grafo della rete, contenente i nodi principali e le tratte (segmenti di rete senza biforcazioni). Ogni tratta è univocamente identificata da un codice ed è caratterizzata dalla sua lunghezza. Una tratta parte in un nodo e arriva in un altro nodo della rete. Ogni nodo è caratterizzato da un codice univoco e dalle sue coordinate geografiche (latitudine e longitudine). Ogni treno viene associato alle tratte che percorre (anche solo in parte). Ogni stazione viene associata o a un nodo o a una tratta.

Il sistema memorizza inoltre tutte le postazioni di vendita attive nelle stazioni delle rete. Tali postazioni sono caratterizzate da: un codice univoco, la stazione di dislocazione e i tipi di pagamento abilitati. Per ogni postazione il sistema registra tutti i biglietti venduti memorizzando: la data di emissione del biglietto, la stazione di partenza e la stazione di arrivo, il prezzo, il tipo di pagamento eseguito e, in caso di pagamento in contanti registra il denaro ricevuto e il resto dato, in caso di pagamento con bancomat o carta di credito, registra il codice del bancomat/carta di credito. Il prezzo viene calcolato in base ai chilometri percorsi e alla categoria del treno. Infine vengono registrate anche le operazioni di manutenzione eseguite sulle postazioni indicando in particolare per le operazioni di inserimento e ritiro dei contanti la quantità di denaro liquido prelevato o inserito e il codice dell'operatore.

Se il biglietto viene invece acquistato attraverso il sito Web, la modalità di pagamento può essere solo la carta di credito. Inoltre al momento della vendita in rete viene associato al biglietto un codice di 12 caratteri che viene comunicato all'utente. Al momento del ritiro presso le postazioni automatiche delle stazioni il sistema registrerà l'avvenuto ritiro del biglietto insieme alla data e ora del ritiro.

*Progettare lo schema concettuale utilizzando il modello entità-relazione e lo schema relazionale della base di dati (indicare esplicitamente per ogni relazione dello schema relazionale: le chiavi primarie, gli attributi che possono contenere valori nulli e i vincoli di integrità referenziale). Non aggiungere attributi non esplicitamente indicati nel testo.*

2. Dato lo schema relazionale dell'esercizio 1, esprimere in algebra relazionale ottimizzata le seguenti interrogazioni:
  - 2.a Trovare i treni che fermano a Verona o partono da Verona tra le 15.00 e le 17.00 e fermano o arrivano a Padova, riportando il numero del treno, l'orario di partenza da Verona e l'orario di arrivo a Padova.
  - 2.b Trovare i treni che partono da Roma e arrivano a Milano di categoria ES che non fermano a Firenze Santa Maria Novella, riportando il numero del treno e l'ora di partenza da Roma.
  - 2.c Trovare le stazioni dove arrivano (solo destinazione), tra le 20.00 e le 23.59, almeno due treni diversi provenienti da Roma.
3. Dato il seguente schema di base di dati (chiavi primarie sottolineate) contenente i dati relativi agli aerei in partenza da un aeroporto: VOLO(CodiceVolo, Compagnia, Destinazione, Data, Ora\_partenza); IMBARCO(Volo, Passeggero); PASSEGGERO(Matricola, Cognome, Nome, CittàResidenza, Nazione)  
Vincoli di integrità: IMBARCO.Volo → VOLO, IMBARCO.Passeggero → PASSEGGERO  
Formulare in SQL le seguenti interrogazioni (definire viste dove è necessario):
  - 3.a Trovare la compagnia che nel mese di agosto 2002 non ha realizzato nessun volo con destinazione Tokio e almeno un volo con destinazione Seul.
  - 3.b Trovare la compagnia, la data e la destinazione dei voli partiti in novembre 2002 dove era imbarcato almeno un passeggero di cognome "Rossi"
  - 3.c Trovare il numero di passeggeri imbarcati sui voli di ogni compagnia nel mese di ottobre 2002, riportando, oltre al numero totale di passeggeri trasportati da ogni compagnia, la destinazione verso la quale sempre in ottobre 2002 la compagnia ha trasportato più passeggeri.
4. Descrivere le caratteristiche fondamentali degli operatori di base dell'algebra relazione.
5. **(solo per basi di dati e web)** Descrivere le caratteristiche principali del metodo di accesso B+-Tree.
6. **(solo per basi di dati e sistemi informativi)** Illustrare le caratteristiche fondamentali della tecnica per il controllo della concorrenza detta LOCKING a due fasi stretto.