

Compito di Basi di Dati e Sistemi Informativi

27 giugno 2005

Anno Accademico 2004/2005

Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema relazionale:

SEGUE(*Agente*, *Cliente*);

RESIDENZA(*Cliente*, *Città*);

UFFICIO(*Agente*, *Città*);

APPARTENENZA(*Città*, *Regione*).

Si assuma che ogni cliente sia seguito da un solo agente e che ogni agente abbia un solo ufficio. Definire preliminarmente le chiavi primarie e le eventuali chiavi esterne delle relazioni date. Successivamente, formulare opportune interrogazioni in algebra relazionale che permettano di determinare (senza usare l'operatore di divisione e usando solo se necessario le funzioni aggregate):

- (a) le regioni con almeno una città in cui nessun agente ha il suo ufficio ma almeno un cliente ha la sua residenza;
- (b) gli agenti che seguono al più due clienti;
- (c) le coppie di agenti che seguono lo stesso numero di clienti;
- (d) le regioni tali che l'insieme delle città in cui almeno un agente ha il suo ufficio sia un sovrainsieme proprio dell'insieme delle città in cui risiede almeno un cliente.

Esercizio 2:

Si consideri lo schema relazionale dell'esercizio precedente, con le relative assunzioni. Formulare opportune interrogazioni in SQL che permettano di determinare (senza usare l'operatore CONTAINS e usando solo se necessario le funzioni aggregate) quanto richiesto dalle interrogazioni (a), (b), (c) e (d) dell'esercizio precedente.

Esercizio 3:

Si voglia automatizzare un sistema per la gestione di un piccolo aeroporto turistico. Il sistema dovrà tener traccia degli aeroplani registrati presso l'aeroporto, dei loro proprietari, che possono essere sia persone fisiche che ditte, del personale in servizio presso l'aeroporto e dei piloti (che possono coincidere o meno con i proprietari degli aeroplani). I requisiti attesi del sistema, raccolti attraverso un'intervista al personale dell'aeroporto, siano i seguenti.

Di ogni persona fisica si vogliono memorizzare il codice fiscale, il nome e il cognome, l'indirizzo e almeno un recapito telefonico. Inoltre, per ogni proprietario, si vuole tener traccia della data dell'ultimo pagamento delle tasse di stazionamento e dell'ammontare complessivo pagato fino alla data corrente. Di ogni impiegato dell'aeroporto si vogliono conoscere lo stipendio, i modelli di aereo sui quali è abilitato

a lavorare e i servizi che deve effettuare (pulizia, rifornimento carburante, etc.). Si vuole, inoltre, tener traccia della data e della durata dei servizi effettivamente svolti sui singoli aerei. Dei piloti si vogliono memorizzare il numero della licenza di volo e le ore di volo effettuate sui singoli aerei e globalmente sugli aerei di un certo modello.

Di ogni aeroplano si vogliono memorizzare il numero di registrazione, il modello e l'hangar ove è normalmente custodito. Si assuma che vi possano essere più aerei dello stesso modello e che in un hangar possano essere custoditi più aeroplani. Di ogni modello di aeroplano vengono registrati il nome, che lo identifica univocamente, il peso e la capacità. Ogni hangar sia caratterizzato da un numero, che lo identifica univocamente all'interno dell'aeroporto, da una capacità (intesa come numero di aerei che possono essere custoditi all'interno dell'hangar) e dalla localizzazione (x,y,z) in un sistema di riferimento 3D dell'aeroporto.

Rappresentare le specifiche con uno schema Entità-Relazioni che descriva il contenuto informativo del sistema, illustrando con chiarezza le eventuali assunzioni fatte. Lo schema dovrà essere completato con attributi ragionevoli per ciascuna entità (identificando le possibili chiavi) e relazione. Vanno specificati accuratamente i vincoli di cardinalità e partecipazione di ciascuna relazione. Se necessario, si arricchisca lo schema con le opportune regole aziendali (vincoli di integrità e regole di derivazione).

Esercizio 4:

Si descrivano i vincoli di integrità che possono essere espressi nel modello relazionale. Successivamente, si illustrino le possibili violazioni di tali vincoli che possono essere causate dalle operazioni di aggiornamento. Infine, si analizzino le modalità di specifica dei vincoli e di gestione delle loro potenziali violazioni da parte del linguaggio SQL.

Anno Accademico 2003/2004

Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema relazionale:

SEGUE(*Agente*, *Cliente*);

RESIDENZA(*Cliente*, *Città*);

UFFICIO(*Agente*, *Città*);

APPARTENENZA(*Città*, *Regione*).

Si assuma che ogni cliente sia seguito da un solo agente e che ogni agente abbia un solo ufficio. Definire preliminarmente le chiavi primarie e le eventuali chiavi esterne delle relazioni date. Successivamente, formulare opportune interrogazioni in algebra relazionale che permettano di determinare (senza usare l'operatore di divisione e usando solo se necessario le funzioni aggregate):

- (a) le regioni con almeno una città in cui nessun agente ha il suo ufficio ma almeno un cliente ha la sua residenza;
- (b) gli agenti che seguono al più due clienti;
- (c) le coppie di agenti che seguono lo stesso numero di clienti;
- (d) le regioni tali che l'insieme delle città in cui almeno un agente ha il suo ufficio sia un sovrainsieme proprio dell'insieme delle città in cui risiede almeno un cliente.

Esercizio 2:

Si supponga che per memorizzare dati relativi alla gestione delle automobili da parte di un archivio automobilistico nazionale sia stata usata un'unica tabella *AUTOMOBILI* con la seguente struttura:

AUTOMOBILI(*CodiceRegistrazione*, *Provincia*, *Numero*, *UfficioAutomobilistico*, *Modello*,

Produttore, Tassazione).

Sia dato il seguente insieme di requisiti. Il codice di registrazione identifichi univocamente ogni automobile. Data la provincia, ogni automobile sia identificata univocamente dal numero (la coppia (provincia, numero) può essere vista come la targa dell'automobile che la identifica univocamente). Ogni automobile faccia riferimento ad uno specifico ufficio automobilistico (assumiamo che in ogni provincia sia presente un unico ufficio automobilistico e che ogni automobile faccia riferimento all'ufficio automobilistico della provincia che compare nella sua targa). Per ogni automobile sia definito un modello e ad ogni modello sia associato un unico produttore. La tassazione sia unica nell'ambito di una data provincia, ma possa variare da provincia a provincia.

- (a) Determinare le dipendenze funzionali della relazione *AUTOMOBILI*.
- (b) Determinare le chiavi candidate e gli attributi primi e non primi di *AUTOMOBILI*.
- (c) Stabilire se *AUTOMOBILI* è o meno in 3NF.
- (d) Stabilire se *AUTOMOBILIA* è o meno in 2NF.
- (e) Nel caso in cui *AUTOMOBILI* non sia in 3NF, fornire una scomposizione lossless join in 3NF di *AUTOMOBILI* che conservi le dipendenze.
- (f) (facoltativo) La scomposizione di cui al punto precedente è in BCNF?

Esercizio 3:

Si descrivano i vincoli di integrità che possono essere espressi nel modello relazionale. Successivamente, si illustrino le possibili violazioni di tali vincoli che possono essere causate dalle operazioni di aggiornamento. Infine, si analizzino le modalità di specifica dei vincoli e di gestione delle loro potenziali violazioni da parte del linguaggio SQL.

Esercizio 4:

Si consideri un disco con dimensione del blocco $B = 1024$ byte. Si considerino un B -albero e un B^+ -albero che abbiano come campo di ricerca un campo chiave non ordinante di dimensione $V = 10$ byte, dimensione dei puntatori ai record di dati $P_r = 7$ byte e dimensione dei puntatori ai blocchi $P = 6$ byte.

- (a) Si calcoli l'ordine p del B -albero che massimizza l'occupazione dei nodi.
- (b) Si calcolino gli ordini p e p_{leaf} dei nodi interni e dei nodi foglia del B^+ -albero, rispettivamente, che massimizza l'occupazione dei nodi.
- (c) Assumendo che ogni nodo del B -albero sia pieno al 70%, determinare il numero di livelli che un B -albero deve possedere per poter gestire 10 milioni di record.
- (d) Assumendo che ogni nodo del B^+ -albero sia pieno al 70%, determinare il numero di livelli che un B^+ -albero deve possedere per poter gestire 10 milioni di record.