Compito di Complementi di Basi di Dati

22 marzo 2005

Anno Accademico 2004/2005

Esercizio 1:

Si voglia progettare un sistema di basi di dati per la gestione delle attività di segreteria di una scuola media superiore, relative ai docenti, agli studenti e alle classi. Si assuma che siano state individuate le seguenti attività:

- Acquisizione della domanda di iscrizione di uno studente che sancisce, assieme al versamento delle tasse scolastiche, l'accesso ufficiale (e l'immatricolazione) dello studente nella scuola. Detto accesso può anche avvenire con il trasferimento dello studente da un'altra scuola;
- Al termine del percorso scolastico dello studente, rilascio del documento ufficiale (diploma, qualifica, licenza,...) che attesta l'esito degli esami finali sostenuti. L'uscita dalla scuola comporta l'archiviazione definitiva del curriculum dello studente.
- Rilascio, su richiesta dello studente interessato, di certificati di iscrizione e di frequenza per ogni uso consentito dalla legge.
- Gestione di tutte le operazioni connesse con l'attività elettorale, dalla preparazione degli elenchi di candidati e votanti, fino alla registrazione degli eletti, relativamente alle cariche scolastiche di docenti e studenti (organi collegiali).
- Alla fine di ogni quadrimestre, stampa delle pagelle da consegnare agli studenti e dei tabelloni da affiggere in bacheca.
- Aggiornamento costante dei dati anagrafici e scolastici relativi agli studenti e alle loro famiglie.
- Registrazione, per ogni docente in servizio, di ruolo o precario, dei relativi dati anagrafici e scolastici. Questi ultimi riguardano i servizi prestati nella materia di insegnamento e, per ogni anno di attività, la classe (o le classi) alla quale il docente è stato assegnato.
- Registrazione dei movimenti degli insegnanti che arrivano e di quelli che vengono trasferiti ad altri istituti, mantenendo, per ciascun insegnante, tutto lo stato di servizio, fino al momento della cessazione del rapporto di lavoro (tale cessazione può avvenire per pensionamento o per passaggio ad altra scuola).
- Rilascio della certificazione del servizio prestato dai docenti e formazione annuale delle graduatorie dei docenti in servizio. Queste ultime sono utili per stabilire, insieme ad altri dati, la priorità di assegnazione delle classi ai docenti e per l'individuazione degli eventuali docenti soprannumerari.

A partire dai requisiti espressi in linguaggio naturale, si costruiscano i corrispondenti diagrammi di contesto e di flusso.

Esercizio 2:

Si supponga che per archiviare dati relativi alla gestione dei prestiti da parte di una biblioteca sia stata usata un'unica tabella $BIBLIOTECA$ con la seguente struttura:

$BIBLIOTECA(Utente, Residenza, Telefono, CodiceLibro, Autore, Titolo, DataInizio, DataFine)$.

Sia dato il seguente insieme di requisiti. I libri siano disponibili in un'unica copia e siano identificati dal loro codice. Di ogni libro si memorizzino il titolo e gli autori (uno o più). Gli utenti siano identificati dal loro codice fiscale. Si tenga, inoltre, traccia della residenza e del recapito telefonico di ogni utente. Si assuma che utenti doversi possano avere la stessa residenza e lo stesso recapito telefonico (si pensi al caso di due fratelli, entrambi utenti della biblioteca). Si assuma che un utente possa avere in prestito più libri contemporaneamente. Ogni prestito sia caratterizzato da una data di inizio e da una eventuale data di fine (un libro attualmente in prestito assumerà il valore *NULL* sull'attributo *DataFine*).

(a) Determinare le dipendenze funzionali della relazione $BIBLIOTECA$.

(b) Determinare le chiavi candidate e gli attributi primi e non primi di $BIBLIOTECA$.

(c) Stabilire se $BIBLIOTECA$ è o meno in BCNF.

(d) Stabilire se $BIBLIOTECA$ è o meno in 3NF.

(e) Stabilire se $BIBLIOTECA$ è o meno in 2NF.

(f) Nel caso in cui $BIBLIOTECA$ non sia in 3NF, fornire una scomposizione lossless join in 3NF di $BIBLIOTECA$ che conservi le dipendenze.

Esercizio 3:

Descrivere le modalità di esecuzione dell'operazione di inserimento nei B-alberi e nei B^+-alberi. Successivamente, dato l'insieme di chiavi:

$13, 18, 15, 11, 9, 20, 12, 22, 10, 19, 8, 14, 7, 15, 17, 16, 6,$

si costruiscano passo passo il B-albero (di ordine 4) e il B^+-albero (con ordine dei nodi interni 5 e ordine dei nodi foglia 4) ottenuti inserendo una dopo l'altra le chiavi nell'ordine dato.

Esercizio 4:

Stabilire se i seguenti schedule appartengono, o meno, a VSR, CSR, 2PL, 2PL stretto e TS:

1. $w_4(z), w_3(y), r_3(z), w_1(t), w_2(z), r_2(t), r_1(x), r_4(x), w_4(x), r_1(y), r_4(z);$
2. $w_1(y), r_2(y), r_2(z), w_2(y), r_3(y), w_1(x), w_3(y), w_3(z), w_2(x), r_2(x), r_1(y), r_3(z), r_1(x);$
3. $w_1(x), r_1(y), w_1(y), r_3(z), r_1(x), w_3(y), r_2(y), w_2(y), r_3(y), r_2(x), w_3(z), r_2(z).$

Anno Accademico 2003/2004

Esercizio 1:

Con riferimento alla fase di progettazione logica di una base di dati, si descrivono le modalità di ristrutturazione di uno schema Entità/Relazioni che possono essere utilizzate per eliminare le generalizzazioni.

Esercizio 2:

Si voglia automatizzare un sistema per la gestione dei corsi di formazione interni di un'azienda. I requisiti attesi del sistema, raccolti attraverso un'intervista al personale dell'azienda, siano i seguenti.

Ogni corso ha un codice, che lo identifica univocamente, e un titolo. Ogni corso può avere come prerequisito uno o più altri corsi (per seguire il corso un impiegato deve avere già frequentato tali corsi).

Nel corso di un anno solare, un dato corso può essere offerto zero, una o più volte. All'interno di ciascun anno, ogni edizione di un corso viene identificata univocamente da un numero progressivo (asd esempio, edizione numero 2 del corso di cumunicazione dell'anno 2003). Di ogni edizione di un corso, si vogliono memorizzare le date di inizio e di fine e le lezioni settimanali (giorno, fascia oraria e aula).

Sia i docenti che gli studenti dei vari corsi sono dipendenti dell'azienda. Alcuni dipendenti possono svolgere sia il ruolo di docente che il ruolo di studente (ovviamente non della stessa edizione di un dato corso). Di ogni edizione di un dato corso, vogliamo registrare il docente, o i docenti, che lo hanno tenuto e gli studenti che lo hanno frequentato. Al termine di ogni edizione di un corso, i partecipanti svolgono un esame e ricevono una valutazione.

Di ogni impiegato dell'azienda, identificato univocamente da un codice numerico, vogliamo memorizzare il nome, il cognome, l'indirizzo, un recapito telefonico e la mansione all'interno dell'azienda.

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 3:

Sia dato il seguente schema di una base di dati relazionale relativa ad un circolo sportivo, utilizzata per la gestione di un minimo di anagrafica, dei pagamenti delle quote associative e dei risultati conseguiti dai tennisti soci del circolo nei tornei cui partecipano:

$Giocatore(NumeroSocio, Nome, Cognome, Sesso, AnnoNascita, AnnoIscrizione, Indirizzo, Telefono)$;

$QuotaAssociativa(Socio, Anno, Ammontare)$;

$Torneo(CodiceTorneo, Anno, Socio, Posizione, PartiteVinte, PartitePerse)$.

Oogni socio sia identificato univocamente dal suo numero. Ogni torneo sia contraddistinto da un codice numerico (ad esempio, gli Internazionali di tennis di Roma siano contraddistinti dal codice 1527) e che ogni anno ogni torneo venga svolto una e una sola volta (gli Internazionali di tennis di Roma del 2001). La quota associativa possa variare da socio a socio.

Definire preliminarmente le chiavi primarie e le eventuali chiavi esterne delle relazioni date. Successivamente, opportune interrogazioni in SQL che permettano di determinare (senza usare l'operatore CONTAINS e usando solo se necessario le funzioni aggregate):

(a) le coppie di soci che non hanno mai partecipato allo stesso torneo, neanche in anni diversi;

(b) le coppie di soci nel 2001 hanno partecipato agli stessi tornei;

(c) i soci che nel 2004 hanno partecipato ad un sottoinsieme dei tornei cui ha partecipato il socio Adriano Panetti;

(d) per ogni socio e ogni anno, il numero di tornei vinti, il numero totale di partite vinte e il numero totale di partite perse.

Esercizio 4:

Stabilire se i seguenti schedule appartengono, o meno, a VSR, CSR, 2PL, 2PL stretto e TS:

1. $w_4(z), w_3(y), r_3(z), w_1(t), w_2(z), r_2(t), r_1(x), r_4(x), w_4(x), r_1(y), r_4(z)$;
2. $w_1(y), r_2(y), r_2(z), w_2(y), r_3(y), w_1(x), w_3(y), w_3(z), w_2(x), r_2(x), r_1(y), r_3(z), r_1(x)$;
3. $w_1(x), r_1(y), w_1(y), r_3(z), r_1(x), w_3(y), r_2(y), w_2(y), r_3(y), r_2(x), w_3(z), r_2(z)$.