Programmazione
Modulo JAVA
Esercizi

Ugo Dal Lago
dallago@cs.unibo.it

12 aprile 2010

Esercizio 1.
Supponiamo di voler gestire i dati relativi ai modelli in vendita presso un concessionario d'auto. Per ogni modello occorre tener traccia della marca, del nome, della cilindrata, della capacità del serbatoio e del numero dei chilometri che il modello è in grado di percorrere con un litro di carburante. Il titolare del concessionario potrebbe essere interessato a calcolare l'autonomia di ogni modello (in chilometri). Inoltre, potrebbe essere utile poter costruire facilmente un nuovo modello d'auto che sia del tutto simile ad un modello esistente, ma che abbia una cilindrata diversa. Si progetti e si implementi una classe `automobile` che sia in grado di soddisfare le esigenze del titolare del concessionario in questione.

Esercizio 2.
Una scuola superiore è organizzata in classi, ciascuna delle quali è composta da un certo numero di studenti. Ogni classe ha un nome (che possiamo pensare essere una stringa di caratteri, ad esempio "5A" o "3C") e ad essa è associato un anno, ossia l'anno di nascita degli studenti che normalmente frequentano tale classe. Per ogni studente occorre tener traccia della data e del luogo di nascita, oltre che del cognome e del nome. Il preside della scuola superiore potrebbe essere interessato a determinare il numero di studenti della classe in questione. Inoltre, il preside potrebbe essere interessato a sapere se di una certa classe fa parte anche qualche studente bocciato. Si progetti e si implementi una gerarchia di classi che sia in grado di soddisfare le esigenze del preside.

Esercizio 3.
Si supponga di voler progettare e implementare parte del sistema informativo di una azienda di trasporti su rotaia. Per ogni treno occorrerà tenere traccia delle stazioni di fermata, della stazione di partenza e di quella di arrivo, oltre che dei relativi orari. Occorre poi che ad ogni treno sia associato il numero dei posti a sedere disponibili e il numero totale di chilometri percorsi. Nei treni espressi, infine, è previsto anche un servizio ristorante, e anche per questo servizio è necessario tenere traccia del numero di posti disponibili. Un utente di questo sistema informativo potrebbe essere interessato a determinare il numero di fermate effettuate da ciascun treno. Inoltre, chi utilizza tale sistema informativo potrebbe essere interessato a determinare il massimo ricavo realizzabile nell'erogazione di questo servizio. Tale ricavo dipende chiaramente da un parametro, ovvero dal prezzo che ogni passeggero dovrà pagare per percorrere un chilometro. Nei treni espressi occorrerà tenere conto anche del ricavo che si presume di ottenere in ogni chilometro da ognuno dei posti disponibili nel vagone ristorante (anch'esso fornito come parametro).

Esercizio 4.
Una biblioteca ha la necessità di tenere traccia dei prestiti dei libri e dei DVD in catalogo. Ad ogni libro o DVD sarà quindi associata una sequenza di prestiti, ad ognuno dei quali corrispondono la

data di inizio prestito, la data di riconsegna, il nome e cognome dell'utente. Inoltre, per i DVD occorrerà tenere traccia della durata, mentre per i libri occorrerà tenere traccia del numero di pagine. Ad entrambi i tipi di supporti, infine, bisogna associare il titolo e l'anno di pubblicazione. Il bibliotecario potrebbe essere interessato a calcolare il periodo più lungo (in giorni) in cui un libro o un DVD è rimasto a prestito ad una persona. Occorre, infinte, permettere al bibliotecario di controllare se nella lista di prestiti relativi ad un libro ad un DVD esistano inconsistenze, ovvero se un prestito nella lista sia iniziato prima che un altro prestito fosse concluso.

Esercizio 5.
Si progetti parte di un programma per la gestione degli alberi genialogici. Per ogni persona occorre tenere traccia del nome, del cognome, della data e del luogo di nascita. Non è detto che di ogni persona si conoscano entrambi i genitori: potrebbe essere noto solo uno dei due genitori oppure nessuno dei due. Per ogni persona, occorre poi essere in grado di calcolare la dimensione del rispettivo albero genealogico, ossia il numero di antenati conosciuti. Inoltre, dato un numero naturale `n` e una persona, occorre poter calcolare se sono noti tutti gli antenati della persona vissuti `n` generazioni prima della generazione corrente. Per esempio, se `n` è 2, si deve determinare se tutti i nonni della persona in questione sono noti.

Esercizio 6.
Nell'ambito dell'esercizio precedente, si costruiscano un metodo che calcola la lista di tutti gli antenati della persona in questione e un altro metodo, che dato un numero `n`, calcola la lista di tutti gli antenati vissuti esattamente `n` generazioni prima della generazione corrente.
Un'azienda ha bisogno di gestire i dati relativi ai propri dipendenti. Per ogni dipendente, occorre tener traccia del nome, del cognome e della data di nascita, oltre che della data di assunzione. Il titolare dell'azienda potrebbe essere interessato a determinare se un dipendente compia gli anni in un certo mese (per esempio in febbraio) oppure se due dipendenti distinti siano stati assunti nello stesso mese dello stesso anno (per esempio, se entrambi siano stati assunti nel dicembre del 2004). Si progetti e si implementi una gerarchia di classi che sia in grado di soddisfare le esigenze dell'azienda.

Esercizio 7.
Un'azienda ha bisogno di gestire il suo parco veicoli tramite uno strumento informatico. Per ogni veicolo occorrerà tenere traccia della targa, dell'anno di immatricolazione, dei chilometri percorsi e del costo di acquisto. Occorre poi tenere traccia degli interventi di manutenzione effettuati, per ciascuno dei quali occorre ricordare la data e il costo. Potrebbe essere necessario determinare, per ogni veicolo, il totale dei costi sostenuti per il suo acquisto e la sua manutenzione. Similarmente, potrebbe essere interessante determinare il totale dei costi sostenuti per l'aquisto e la manutenzione di un veicolo *in un dato anno*, specificato dall'utente. Si progetti e si implementi una gerarchia di classi che sia in grado di soddisfare le esigenze dell'azienda.

Esercizio 8.
Un ristorante offre un certo numero di pietanze, ognuna delle quali ha un nome e un prezzo al pubblico. Per ognuna di esse è nota una lista degli ingredienti necessari alla sua preparazione, ognuno dei quali ha un nome e un costo. Nelle pietanze calde, a differenza di quelle fredde, il costo di cottura della pietanza è rilevante e occorre tenerne traccia. Il titolare del ristorante potrebbe essere interessato a determinare quale sia il guadagno totale atteso dalla vendita di un piatto. Inoltre, potrebbe essere necessario determinare il numero di ingredienti necessari alla preparazione di una pietanza. Si progetti e si implementi una gerarchia di classi che sia in grado di soddisfare le esigenze del ristorante.

Esercizio 9.
Uno studente del corso di laurea in informatica vuole gestire in modo automatizzato il registro degli esami che ha sostenuto. Per ogni esame occorre tenere traccia del nome del corso, della

data di superamento dell'esame, del voto conseguito (che si suppone espresso in trentesimi) e dell'eventuale lode. Lo studente potrebbe essere interessato a calcolare la media aritmetica dei voti conseguiti in tutti gli esami sostenuti. Potrebbe poi essere interessato a sapere il numero di esami che ha sostenuto con profitto. Si progetti e si implementi una gerarchia di classi JAVA che sia in grado di soddisfare le esigenze dello studente.

Esercizio 10.
Il docente del corso di Analisi Matematica vuole tenere traccia dei punteggi ottenuti dagli studenti in una certa prova scritta. La prova scritta ? strutturata in tre esercizi, ad ognuno dei quali ? attributi un punteggio. La somma dei punteggi ottenuti nei tre esercizi rappresenta poi il voto finale assegnato allo studente (espresso in trentesimi). Il docente potrebbe essere interessato a determinare quanti tra gli studenti abbiano ottenuto un voto sufficiente (quindi maggiore o uguale a 18) nella prova scritta. Potrebbe essere infine interessante, per il docente, poter calcolare la percentuale di studenti con un voto insufficiente sul totale. Si progetti e si implementi una gerarchia di classi JAVA che sia in grado di soddisfare le esigenze del docente.

Esercizio 11.
Il titolare di un negozio di vestiti è interessato a realizzare un registro elettronico dei suoi clienti. Per ogni cliente, occorre tener traccia del nome e dell'indirizzo. Inoltre, occorre tener traccia di tutti gli acquisti effettuati dal cliente presso il negozio. Ciascun acquisto, a sua volta, consterà di una data e di una lista di prodotti. Infine, ogni prodotto ha un prezzo e nome. Il negoziante potrebbe essere interessato a determinare quanti clienti abbiano acquistato prodotti in un certo mese di un certo anno. Inoltre, al negoziante potrebbe interessare sapere la lista di tutti i prodotti venduti in una certa data. Infine, potrebbe essere interessante per il titolare del negozio determinare quante volte un certo prodotto (con un certo nome) sia stato venduto, complessivamente. Si progetti e si implementi una gerarchia di classi JAVA che sia in grado di soddisfare le esigenze del negoziante.

Esercizio 12.
Le espressioni aritmetiche manipolate da una calcolatrice tascabile sono ottenute a partire dai numeri interi (positivi e negativi) tramite le operazioni di addizione sottrazione, moltiplicazione e divisione. Esempi sono i seguenti: $(2+3)*4$, $(21/5)*(-1)+7$. Una naturale rappresentazione per queste espressioni è quella tramite alberi, in cui i nodi interni rappresentano le operazioni e le foglie rappresentano invece i numeri. Per esempio, $(2+3)*4$ corrisponde all'albero la cui radice è etichettata con $*$ e i cui due figli sono l'albero corrispondente a $2+3$ (composto da tre nodi) e l'albero corrispondente a 4 (composto da un singolo nodo). Data un'espressione, si potrebbe essere interessati a calcolarne il valore (per esempio, l'espressione $(2+3)*4$ ha valore 20). Inoltre potrebbe essere interessante, data un'espressione, il numero di istanze degli operatori elementari in essa contenuti (per esempio, l'espressione $(2+3)*4$ contiene due istanze di operatori aritmetici). Si progetti e si implementi una gerarchia di classi JAVA che sia in grado di rappresentare e manipolare le espressioni utilizzate dalla calcolatrice tascabile.