

Esercitazione 1

La Ricorsione

Corso di Fondamenti di Informatica II
BIAR2 (Ing. Informatica e Automatica) e BSIR2 (Ing. dei Sistemi)
A.A. 2011/2012

7 ottobre 2011

Sommario

Scopo di questa esercitazione è risolvere problemi facendo uso di metodi ricorsivi.

1 Inverti Lista

Si vuole creare un metodo per la inversione degli elementi di una lista utilizzando esclusivamente il list iterator associato.

Esempio. Supponendo come input la lista contenente i valori **(10,20,5,6,8)** si dovrà modificare la lista in modo da ottenere i valori **(8,6,5,20,10)**.

Programma Java. Scrivere una classe Java contenente il metodo

```
public static void inverti (ListIterator<Integer>  
    iteratore)
```

Il metodo prende come parametro un iteratore associato ad una lista e inverte la posizione di tutti gli elementi della lista. Il metodo deve essere ricorsivo.

2 Problema delle K Regine

Si consideri il problema di disporre K regine in una scacchiera $K \times K$ in modo che non ci siano 2 regine sotto minaccia. Due regine sono sottominaccia se si trovano sulla stessa riga, sulla stessa colonna o sulla stessa diagonale.

Esempio. Nella scacchiera di Fig. 1:

- R1 e R2 sono sotto minaccia perché fanno parte della stessa diagonale
- R2 e R4 sono sotto minaccia perché appartenenti alla stessa riga

| | | | |
|----|----|----|----|
| R1 | | | |
| | R2 | | R4 |
| | | | |
| | | R3 | |

Figura 1: Una semplice scacchiera 4×4 .

La Classe Scacchiera. Per poter rappresentare una scacchiera $K \times K$ con K regine viene fornita la classe `Scacchiera` che permette di rappresentare una scacchiera con K regine e $K \times K$ celle. Ogni regina è posizionata in una colonna e non possono esserci due regine sulla stessa colonna. E' invece possibile impostare il valore di riga associato ad una regina con il metodo `impostaRegina` o controllare se due regine si minacciano con il metodo `sottoMinaccia`. Segue descrizione dei principali metodi della classe `Scacchiera`.

```
public void impostaRegina(int numeroRegina, int
    numeroRiga) throws IndexOutOfBoundsException
```

Imposta la regina specificata sul numero di riga indicato

Parametri.

- numeroRegina: numero regina (tra 0 e k-1)
- numeroRiga: numero riga (tra 0 e k-1)

Throws.

- IndexOutOfBoundsException se il numero di regina o di riga non sono corretti

```
public boolean sottoMinaccia(int numRegina1, int
    numRegina2)
```

Ritorna true se la regina numRegina1 minaccia la regina numRegina2

Parametri.

- numeroRegina1: numero regina (tra 0 e k-1)
- numeroRegina2: numero regina (tra 0 e k-1)

```
public String toString()
```

Stampa la scacchiera su console

Overrides.

- metodo toString della classe Object

Programma Java. Scrivere il metodo

```
public static Scacchiera risolvi(int k)
```

Il metodo prende come parametro un intero K e restituisce una configurazione delle K regine tale che non ci siano regine che si minacciano oppure segnala il fatto che non sia possibile trovare nessuna configurazione che soddisfi il problema. Il metodo deve essere ricorsivo.

3 Permutazioni

Consideriamo un alfabeto di simboli di cardinalità N . Si vogliono generare tutte le possibili $N!$ permutazioni degli N simboli dell'alfabeto.

Link Wikipedia alla voce *Permutazione*

Esempio. Consideriamo l'alfabeto $\{\mathbf{a,b,c}\}$ con $N = 3$. In questo caso vogliamo generare tutti gli *anagrammi* $\mathbf{abc, acb, bac, bca, cab, cba}$.

Programma Java. Scrivere una classe Java contenente il metodo

```
public static void permutazioni (char[] alfabeto)
```

Il metodo prende come parametro un alfabeto di simboli e stampa in output tutte le permutazioni ottenute a partire dall'alfabeto dato.

4 Disposizioni con ripetizione (Per casa)

Consideriamo un alfabeto di simboli di cardinalità N e un intero K . Si vogliono generare tutte le possibili N^K disposizioni di lunghezza K con ripetizione degli N simboli dell'alfabeto.

Link Wikipedia alla voce *Disposizione*

Esempio. Consideriamo l'alfabeto $\{\mathbf{a,b,c}\}$ con $N = 3$ e consideriamo $K = 2$. In questo caso vogliamo generare tutte le sequenze $\mathbf{aa, ab, ac, ba, bb, bc, ca, cb, cc}$.

Programma Java. Scrivere una classe Java contenente il metodo

```
public static void disposizioni (char[] alfabeto, int K)
```

Il metodo prende come parametro un alfabeto di simboli e stampa in output tutte le disposizioni di lunghezza K con ripetizioni ottenute a partire dall'alfabeto dato.

Suggerimento. Non utilizzare direttamente la funzione `disposizioni` per la ricorsione ma costruirne una privata con gli opportuni parametri.