



Problema 11

21 Aprile 2020

Descrizione

Il protocollo pubblico della classe `Board`, che modella la scacchiera per affrontare il *rompicapo delle N regine*, è definito dal costruttore e dai metodi introdotti a lezione:

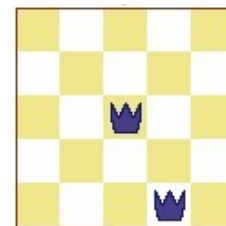
<code>Board b = new Board(n)</code>		creazione di una scacchiera vuota
<code>b.size()</code>	: <code>int</code>	dimensione della scacchiera
<code>b.queensOn ()</code>	: <code>int</code>	numero di regine collocate sulla scacchiera
<code>b.underAttack(i,j)</code>	: <code>boolean</code>	la posizione di coordinate $\langle i, j \rangle$ è minacciata?
<code>b.addQueen(i,j)</code>	: <code>Board</code>	nuova scacchiera con una regina in posizione $\langle i, j \rangle$ che si aggiunge alla configurazione di <code>b</code>
<code>b.arrangement()</code>	: <code>String</code>	codifica testuale della configurazione

Il file `Queens.java` associato a questo problema realizza la strategia già discussa per contare il numero di soluzioni.

Una possibile rappresentazione interna delle istanze della classe `Board` si compone di 7 elementi (variabili di istanza):

- la dimensione della scacchiera (`int`);
- il numero di regine collocate nella scacchiera (`int`);
- 4 liste di indici (`IntSLList`), per rappresentare rispettivamente le codifiche numeriche delle righe, delle colonne, delle diagonali ascendenti verso destra e delle diagonali ascendenti verso sinistra che sono minacciate da una regina collocata sulla scacchiera;
- la codifica testuale della configurazione secondo le convenzioni in uso da parte degli scacchisti (`String`).

In particolare, righe e colonne possono essere codificate dalle corrispondenti coordinate; le diagonali ascendenti verso destra dalla differenza delle coordinate delle caselle che ne fanno parte, che è invariante; quelle ascendenti verso sinistra dalla somma invariante delle coordinate. In base ai criteri delineati, una possibile rappresentazione della configurazione della scacchiera 5×5 illustrata qui a fianco è la seguente, dove le righe sono numerate dal basso verso l'alto a partire da 1, come è consueto nella formulazione dei problemi del gioco degli scacchi:



$\langle 5, 2 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 4, 3 \rangle, \langle -3, 0 \rangle, \langle 5, 6 \rangle, "d1 c3">$

Definisci le variabili di istanza della classe `Board` e realizza il costruttore e i metodi del protocollo in base alle indicazioni fornite sopra. Sperimenta quindi il programma per determinare il *numero* di soluzioni del rompicapo delle n regine e verifica che i risultati siano in accordo con la seguente tabella:

dimensione (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
numero di soluzioni	1	0	0	2	10	4	40	92	352	724