



Problema 11

14 Aprile 2021

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:

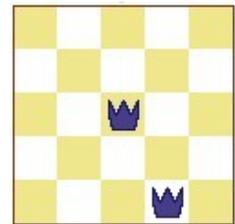
<code>Board b = new Board(n)</code>		creazione di una scacchiera $n \times n$ vuota
<code>b.size()</code>	: <code>int</code>	dimensione della scacchiera
<code>b.queensOn ()</code>	: <code>int</code>	numero di regine collocate sulla scacchiera
<code>b.underAttack(i, j)</code>	: <code>boolean</code>	la 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 rappresentazione interna alternativa 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 (`IntSList`), 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:



`< 5, 2, (1, 3), (4, 3), (-3, 0), (5, 6), " d1 c3 " >`

In altri termini, dei 7 elementi che caratterizzano la nuova rappresentazione degli oggetti di tipo `Board`, i primi due e l'ultimo sono gli stessi utilizzati nella versione discussa a lezione, mentre le quattro liste di indici sostituiscono il predicato, consentendo di controllare se la riga, la colonna, l'una o l'altra diagonale che si incrociano in corrispondenza a una casella della scacchiera di coordinate (x,y) sono minacciate da qualche regina verificando se le rispettive codifiche (indici $x, y, x-y$ e $x+y$) appartengono o meno alle liste appropriate.

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