

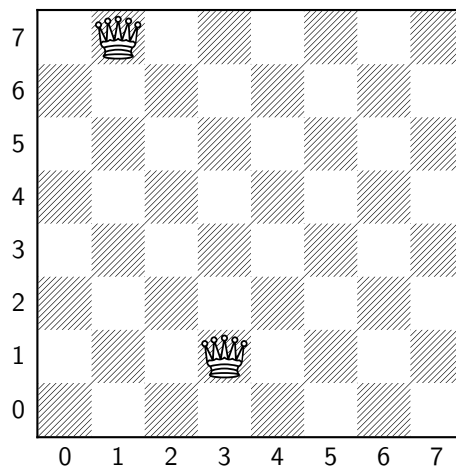
Prova d'Esame
Algoritmi e Strutture Dati
Statistica per i Big Data
19 Dicembre 2019

Studente: Giuseppe Persiano

***N*-Regine con effetto PacMan.** L'*effetto PacMan* è stato invocato dai terapisti per spiegare perché un aereo sembra poter volere in circolo. L'effetto viene chiamato così perché un vecchio videogioco chiamato PacMan permetteva di andare direttamente dal bordo destro dello schermo al bordo sinistro e viceversa e dal bordo inferiore a quello superiore e viceversa.

In questo esercizio d'esame studiamo il problema delle *N*-Regine su una scacchiera con effetto PacMan. Due regine che sono nella stessa riga o nella stessa colonna sono sotto mutuo attacco, proprio come nel problema delle *N*-Regine su una scacchiera classica.

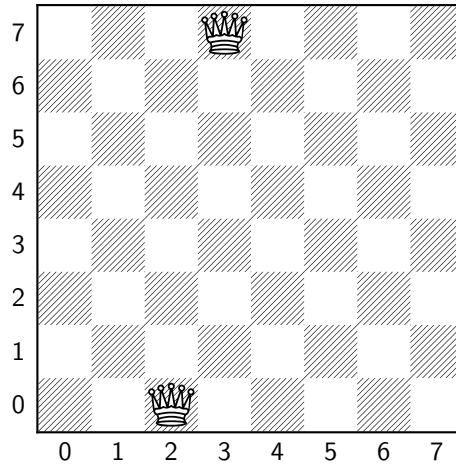
Le cose differiscono per quanto riguarda gli attacchi in diagonale. Ad esempio, si considerino due regine piazzate nelle caselle di coordinate $(7, 1)$ e $(1, 3)$ come nella figura seguente:



Nel problema classico delle *N*-Regine discusso in classe le due regine non sarebbero sotto attacco. Infatti le due regine si trovano in colonne e in righe differenti e l'attacco in diagonale della regina in $(7, 1)$ si ferma alla casella $(6, 0)$. L'effetto PacMan invece permette alla regina in $(7, 1)$ di attaccare $(6, 0)$ e poi di proseguire a $(5, 7)$ e $(4, 6)$, $(3, 5)$, $(2, 4)$, $(1, 3)$, $(0, 2)$.

In generale, nel problema delle *N*-regine con effetto PacMan, una regina in posizione (x, y) può attaccare tutte le regine che si trovano in posizione (x', y') dove $x - y \equiv x' - y' \pmod{8}$.

Analogamente, l'effetto PacMan, permette di propagare anche gli attacchi paralleli alla diagonale primaria. Ad esempio, le due regine nella scacchiera di seguito sono sotto attacco.



Quindi, nel problema delle N -regine con effetto PacMan, abbiamo che una regina in posizione (x, y) può attaccare anche tutte le regine che si trovano in posizione (x', y') dove $x + y \equiv x' + y' \pmod{8}$.

Esercizio. Progettare una classe di nome `nReginePacMan` i cui oggetti sono istanze del problema N -regine con effetto PacMan. Gli oggetti di `nReginePacMan` hanno come attributo la dimensione della scacchiera. La classe `nReginePacMan` ha un metodo `hasSolution` che, per un oggetto di dimensione N , restituisce `True` se e solo se è possibile piazzare N regine su una scacchiera $N \times N$ in modo che nessuna delle N regine sia sotto attacco considerando l'effetto PacMan.

La soluzione proposta deve essere nel file `pacMan.py`. Si può assumere che la cartella che contiene il file `pacMan.py` contenga anche il file `NRegine.py`.

Il file `driver.py` contiene un programma il cui output atteso è nel file `result.txt`.