**Problema 2**

Per il secondo problema viene utilizzata la tecnica del backtracking all’interno della quale per prima cosa viene verificato se si è già in possesso della soluzione, in tal caso si stampano a video il numero di possibili combinazioni trovate. Altrimenti si procede con la ricerca delle soluzioni. Una particolare combinazione può comporre una soluzione se la regina da inserire all’interno della matrice rispetta la condizione di non trovare altre regine sulla stessa riga, colonna e diagonale. Di conseguenza si effettuano i consueti controlli. Una volta individuata una possibile combinazione si aggiunge il valore alla matrice. In particolare la ricorrenza al backtracking viene chiamata facendo riferimento al valore di **i** che rappresenta la riga, in questo modo possiamo procedere gradualmente, per ogni ricorrenza, all’individuazione delle possibili combinazioni per ogni riga, mentre il secondo for lo verifica per ogni colonna.

Di seguito vengono riportati 3 casi di test alternativi a quelli riportati nell’esempio della traccia:

**Sample Input**

3

10

6

9

**Sample Output**

724

4

352

Di seguito viene riportata l’analisi di complessità:

**Complessità nel caso peggiore:** O(t\*N!)

Quando si posiziona una regina nella prima riga, ci sono N possibili colonne in cui può essere posizionata. Per ogni colonna scelta nella prima riga, si passa alla seconda riga e si effettuano nuovamente N scelte.

In particolare il numero di scelte da valutare si basa sulla posizione corrente e risulta essere minima negli angoli ma massima al centro della matrice. Inoltre è anche condizionato dal numero di posizioni che è ancora possibile valutare e questo segue un andamento fattoriale poiché ad ogni passaggio le possibilità si riducono di uno. La crescita del numero di possibili combinazioni quindi nel caso peggiore sarebbe associabile ad un valore P elevato ad un andamento fattoriale: N \* (N-1) \* (N-2) \* ... \* 2 \* 1, dove N rappresenta la dimensione della scacchiera e P le direzioni in cui valutare la soluzione.

Questa crescita esponenziale nel numero di operazioni che devono essere eseguite, segue in ogni caso un andamento fattoriale ed è la ragione per cui si parla di complessità O(N!) nel problema delle N regine. Se in più aggiungiamo il numero di testcase per il quale effettuiamo l’operazione, e indichiamo questo parametro con **t**, allora otterremo la complessità sopra riportata.

Elaborato svolto da:  
Marco Dell’Isola M63001637

Raffaele Cuzzaniti M63001614