

## HW 2 n-Queen

404410030 資工三 鄭光宇

編譯：

make

(編譯器需支援 **c++11**)

執行：

./main n\_queen n\_times

n\_queen 個皇后

執行 n\_times 次

實作：

實作了要求的兩個方法：Hill Climbing 和 Genetic Algorithm。

Hill Climbing:

狀態表示方式：

0~N-1 的排列組合（共 N 個相異數字）組成長度為 N 的陣列 A，

陣列中第 i 個元素 A[i] 代表在棋盤上第 i 個 row 的棋子在第 A[i] column。

鄰居：

以目前狀態任選兩個相異棋子交換**一次**，可以到達的所有新狀態。

以這樣的表示方式、鄰居選法，就可以只考慮斜向的 Attack，效率較好。

GA:

狀態表示方式與 Hill Climbing 同。

參數	數值
Representation	Permutation
GA type	Generational
Population size	100
Selection	5-tournament
Crossover	Partially Mapped crossover (PMX)
Crossover rate	0.95
Mutation	swap
Mutation rate	0.95
Survivor	$\mu + \lambda$
Termination	800 generations
Runs	1 run

## 8 Queen 實驗結果：

Hill Climbing 執行 30 次：

Solution	#attacks
5 7 1 4 0 3 6 2	1
7 2 0 5 1 4 6 3	0
4 6 3 1 7 5 0 2	1
3 6 4 1 5 0 2 7	0
4 1 3 5 7 2 0 6	0
6 3 5 0 2 4 7 1	1
4 5 2 6 1 3 7 0	2
6 4 2 0 3 7 5 1	1
0 2 5 3 1 7 4 6	1
1 4 6 3 0 7 5 2	0
5 0 4 1 7 2 6 3	0
1 3 5 7 2 0 6 4	0
1 3 6 2 7 5 4 0	1
4 6 1 2 5 7 0 3	1
3 7 4 1 5 2 6 0	1

<b>5 2 4 7 0 3 1 6</b>	0
<b>2 5 1 4 7 0 6 3</b>	0
<b>3 1 4 7 0 6 5 2</b>	1
<b>3 7 6 4 1 5 0 2</b>	1
<b>5 1 6 0 3 7 4 2</b>	0
<b>5 0 4 1 7 2 6 3</b>	0
<b>0 6 3 1 5 7 2 4</b>	1
<b>6 3 5 0 2 4 7 1</b>	1
<b>1 7 2 6 3 5 0 4</b>	1
<b>1 5 4 6 3 0 2 7</b>	1
<b>1 7 4 6 0 2 5 3</b>	1
<b>4 0 5 7 2 6 3 1</b>	1
<b>6 0 2 4 7 5 3 1</b>	1
<b>2 4 1 7 0 6 3 5</b>	0
<b>5 3 6 0 7 1 4 2</b>	0
<b>Average #attacks</b>	0.6333
<b>Average running time</b>	27.97 us
<b>Success rate</b>	0.4

GA 執行 30 次：

<b>Solution</b>	<b>#attacks</b>
<b>7 1 4 2 0 6 3 5</b>	0
<b>5 3 6 0 7 1 4 2</b>	0
<b>1 6 2 5 7 4 0 3</b>	0
<b>6 3 1 4 7 0 2 5</b>	0
<b>5 2 6 1 3 7 0 4</b>	0
<b>2 5 7 0 4 6 1 3</b>	0
<b>2 4 7 3 0 6 1 5</b>	0
<b>3 0 4 7 5 2 6 1</b>	0
<b>0 6 3 5 7 1 4 2</b>	0
<b>1 7 5 0 2 4 6 3</b>	0
<b>6 0 2 7 5 3 1 4</b>	0
<b>3 1 6 2 5 7 4 0</b>	0
<b>4 0 3 5 7 1 6 2</b>	0

<b>3 5 7 1 6 0 2 4</b>	0
<b>4 7 3 0 6 1 5 2</b>	0
<b>3 1 4 7 5 0 2 6</b>	0
<b>3 7 0 4 6 1 5 2</b>	0
<b>3 1 4 7 5 0 2 6</b>	0
<b>3 6 4 2 0 5 7 1</b>	0
<b>7 1 3 0 6 4 2 5</b>	0
<b>4 7 3 0 6 1 5 2</b>	0
<b>2 6 1 7 4 0 3 5</b>	0
<b>6 2 0 5 7 4 1 3</b>	0
<b>4 2 0 6 1 7 5 3</b>	0
<b>5 2 4 7 0 3 1 6</b>	0
<b>2 7 3 6 0 5 1 4</b>	0
<b>5 3 6 0 2 4 1 7</b>	0
<b>0 5 7 2 6 3 1 4</b>	0
<b>2 7 3 6 0 5 1 4</b>	0
<b>0 6 3 5 7 1 4 2</b>	0
<b>Average #attacks</b>	0.0
<b>Average running time</b>	453,936 us
<b>Success rate</b>	1.0

總結 8 Queen 問題：

	Hill Climbing	GA
average #attack	0.6333	0
average running time	27.97 us	453,936 us
success rate	0.4	1

## 50 Queen 實驗結果：

解的字串至少 50 個字元，太長，所以就不一一列出，在這裡只列出最後結果  
(average #attack、average running time、success rate)

	Hill Climbing	GA
average #attack	0.8333	0
average running time	11,706.2 us	1,783,540 us
success rate	0.3333	1