

# 作業四

404410039 李維哲

## 一、參數設定

testTime=每種實驗都作 30 次

nqueen=n-queen 此次使用 8 與 50

in GA:

population=單次存在的人口數=20 人

generation=演化次數=500 代

mutationRate=突變率=0.005

## 二、實作流程

class queen 內容:

class queen

{

public:

//constructor

queen(void); //default

queen(int boardSize); //有給 Size

queen(int\* knownArray); //使用已知棋盤產生

queen(const queen& copyFrom); //copy constructor

//accessor

void setRow(int row,int col); //更改第 row 行的值為 col

void setBoard(int\* newBoard); //整張換成新棋盤

int getCol(int row); //拿到該 row 的 col 值

int\* getBoard(void); //拿到整張圖的陣列

int getAttack(void); //拿到目前的 attack 數

//assignment(shallow copy)

queen& operator =(const queen& rtSide); //shallow copy

void printBoard(void); //印出目前棋盤(以 int[]表示)

void printBoard\_map(void); //印出目前棋盤(以圖形表示)

int attack(); //取得 Attack 數

int evolution\_HC(void); //對單個 queen 作 HC 演化一次

private:

int\* board; //儲存起始位置

int boardSize; //儲存 size

int attackNum; //儲存目前 attack 數

};

hill climbing:

隨機產生一棋盤

對棋盤作 HC 演化 直到搜到 local min attack

HC 演化:

neighbor 定義:

一次只動一 row 比如 0123->1123.2123.3123 0023.0223.0323...

計算各 neighbor 的 Attack 數 找到最小值

(所以需掃  $n_{\text{queen}} * n_{\text{queen}} - n_{\text{queen}}$  (扣掉自己)次)

若過程沒有其他更好 Attack 數 跳出(已為最佳解)

若無 更新此圖為最佳 neighbor(作法是更改該 row 值為最佳 col)

genetic algorithm

參數設定:

單次存在的人口數 population

演化次數 generation

突變率 mutationRate

丟入 GA 演化函式

挑選兩親代配對 重複挑 population 次

挑選方法:tournament 法

隨機挑隨機個取最好的 attack 值

回傳該狀態

作 crossover

crossover:

隨機挑切點

$i \leq \text{切點}$  子代基因=1 號親代基因

$i > \text{切點}$  子代基因=2 號親代基因

產出 population 個子代後

子代作 mutation

mutation:

基因中的某點會隨突變率而有機會改變其值

突變基本單位為單個基因點

子代直接取代整個親代 成為新的親代

(使用 Generational model(GGA))

以上函式內的步驟重複執行 generation 次

若有出現 attack 數==0 的 跳出

產出最終結果

(結果為最終世代 還是有 population 個人)

從最終世代中挑 attack 數最小的 此圖為最終解

### 三、實驗結果:

```
E:\LWJ\大學\人工智慧導論\hw4\bin\Debug\hw4.exe
8-queen test in HC for 30 times:
list of all result:
0 2 1 3 3 1 2 0 2 1
1 1 0 1 0 2 2 2 1 1
1 1 1 2 1 3 1 2 3 0
ave=1.36667
rate=16.6667%
use 0.009 sec
8-queen test in GA for 30 times:
population=20
generation=500
mutationRate=0.005
list of all result:
1 1 1 1 1 1 0 2 0 1
1 0 1 0 1 1 1 1 1 1
0 2 1 0 2 1 0 1 0 0
ave=0.8
rate=30%
use 1.888 sec
50-queen test in HC for 30 times:
list of all result:
5 1 5 4 3 4 3 4 3 3
4 1 2 4 5 1 5 3 3 3
1 3 4 7 4 3 3 4 4 3
ave=3.4
rate=0%
use 26.301 sec
50-queen test in GA for 30 times:
population=20
generation=500
mutationRate=0.005
list of all result:
22 27 19 22 23 20 17 22 20 25
18 20 21 22 24 22 26 18 24 24
24 19 21 23 25 26 23 22 20 24
ave=22.1
rate=0%
use 147.51 sec

Process returned 0 (0x0)   execution time : 175.761 s
Press any key to continue.
```

#### 8-queen HC:

average=1.366  
success rate=16.66%  
total running time=0.09sec

#### 8-queen GA:

average=0.8  
success rate=30%

total running time=1.88sec

50-queen HC:

average=3.4

success rate=0%

total running time=26.3sec

50-queen GA:

average=22.1

success rate=0%

total running time=147.51sec