ฐิติ รุ่งเจริญไพศาล 5271806821

8-Queen Problem with Genetic Algorithm

<u>หมายเหตุ</u> ในขั้นตอนทุกขั้นตอนยกเว้นขั้นตอนการหรค่า Fitness เป็นโค๊ดโปรแกรมที่ได้มาจาก

http://www.codeproject.com/KB/recipes/8queenssolution.aspx

<u>การทำงานทั้งหมดของโปรแกรมมีขั้นตอนดังต่อไปนี้</u>

1. **Encoding**: กำหนดตัวแปรของบอร์ดขนาด 8x8 และ chromosome ของ Population ทั้งหมด
   a. board[i][j] = 0 or 1 ; -1<i<8 ,-1< j<8 และ 1 มี Queen, 0 ไม่มี Queen
   b. chromosome[i][populationIndex] = j

2. **Generating Population** : ทำการสุ่มสร้าง chromosome (กำหนดค่า j) ขึ้นมาจำนวน 100 population เช่น chromosome ตัวที่ 100

   chromosome[0][99] = 7
   chromosome[1][99] = 1
   chromosome[2][99] = 2
   chromosome[3][99] = 3
   chromosome[4][99] = 6
   chromosome[5][99] = 5
   chromosome[6][99] = 4
   chromosome[7][99] = 0

3. **Finding Fitness** : นำ chromosome ทั้งหมดมาหาค่า fitness โดย
   a. ทำการเคลียร์ค่าใน board เป็น 0 ทั้งหมด (ไม่มี Queen)
   b. นำค่าใน chromosome มาตั้งค่าให้กับการวางตัว Queen บน board

      board[i][chromosome[i][populationIndex]] = 1

   c. นำ board ที่ผ่านการวางตัว Queen ทั้งหมดแล้วมาทำการหาดูว่าตำแหน่งของตัว Queen นั้นๆเองมีการไป Attack กับ Queen ตัวใดหรือไม่ โดยทำการเช็คแนวเฉียงทั้ง 4 ด้าน หากมีการ Attack ให้ตั้งค่า Queen ตัวนั้น เป็น 1 หากไม่มีเป็น 0
   d. ทำการรวมค่าที่ตั้งไว้ของ Queen แต่ละตัวที่ผ่านการตรวจ Attack แล้วมาเป็นค่า fitness ของ chromosome นั้นๆ เพราะฉะนั้นหากไม่มีการ Attack ใดๆเลยค่า fitness จะเป็น 0
   e. วนกลับไปทำข้อ a จนกระทั่งครบทุก chromosome ใน Generation นั้น

4. **Sorting** : นำค่า fitness ของ chromosome แต่ละตัวมาทำการ sorting จากน้อยไปมาก
5. **Selection** : ทำการเลือกประชากร 1 ใน 4 ลำดับแรกมาทำการ Crossover โดยลำดับเลขคี่เป็นพ่อเลขคู่เป็นแม่ ซึ่งจะทำการ Crossover ในคู่พ่อแม่ที่อยู่ใกล้เคียงกัน
6. **Crossover** : ทำการ crossover ดังขั้นตอนต่อไปนี้
    a. ทำการสุ่มสร้าง mask ขึ้นมาประจำแต่ละ Chromosome เช่น 0011 0011
    b. โดยหาก mask เป็นเลข 0 ลูกจะใช้ chromosome ของพ่อ แต่หากเป็นเลข 1 จะใช้ chromosome ตัวแม่ดังตัวอย่างต่อไปนี้

พ่อ : 4761 3250
Maskพ่อ: 0011 0011
แม่ : 7651 0234
ลูก : ---- ----

พ่อ : --61 3250
Maskพ่อ: 0011 0011
แม่ : -651 023-
ลูก : 47-- ----

พ่อ : ---1 32-0
Maskพ่อ: 0011 0011
แม่ : ---1 023-
ลูก : 4765 ----

พ่อ : ---- --2-0
Maskพ่อ: 0011 0011
แม่ : ---- 02--
ลูก : 4765 13—

พ่อ : ---- ----
Maskพ่อ: 0011 0011
แม่ : ---- ----
ลูก : 4765 1302

c. จากนั้นจึงทำการเปลี่ยนเป็น Maskแม่ แทน Maskพ่อ

d. นำลูกทั้งสองที่ได้มาแทนที่ chromosome ลำดับที่ 50 เป็นต้นไป จนครบทุก chromosome ลูกที่สร้างขึ้นมา

7. **Mutation** : ดังขั้นตอนต่อไปนี้

   a. นำ Mutation rate มาคูณเข้ากับจำนวน Population เพื่อหาจำนวน chromosome ที่จะทำการ Mutation

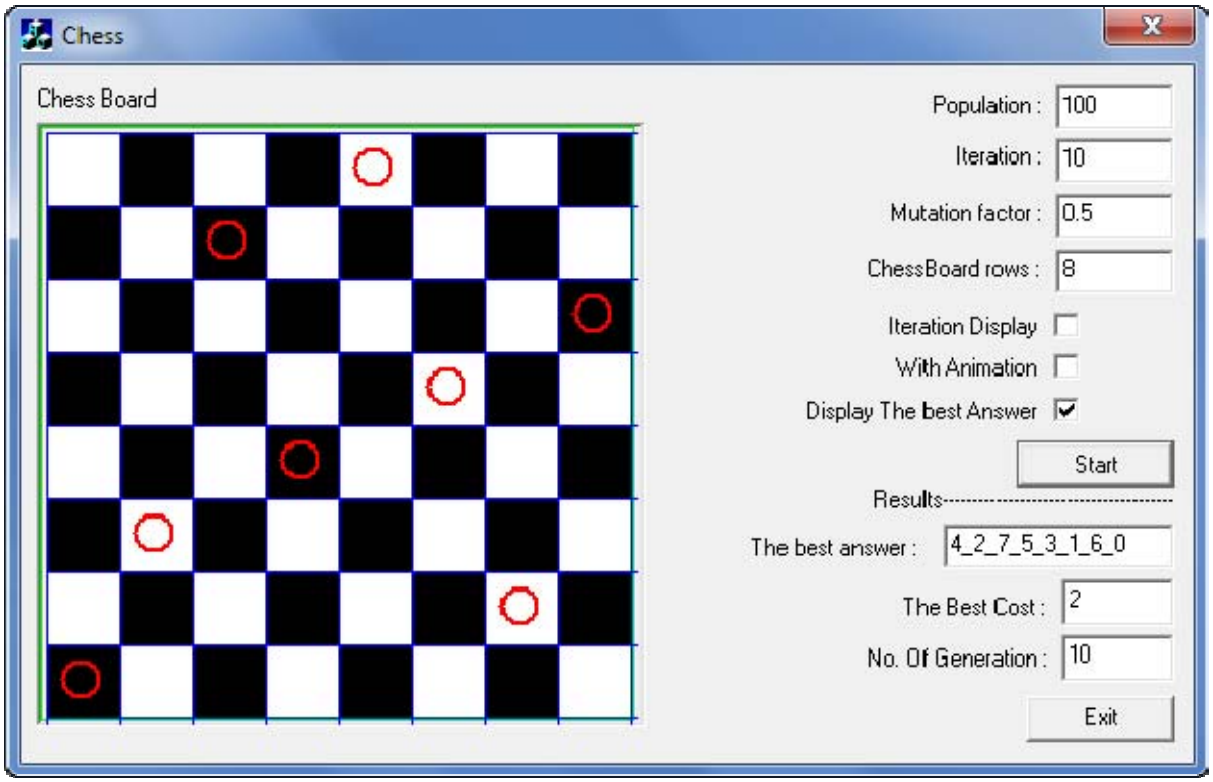
   b. สุ่มเลือก chromosome มาตามจำนวนในข้อ 7a

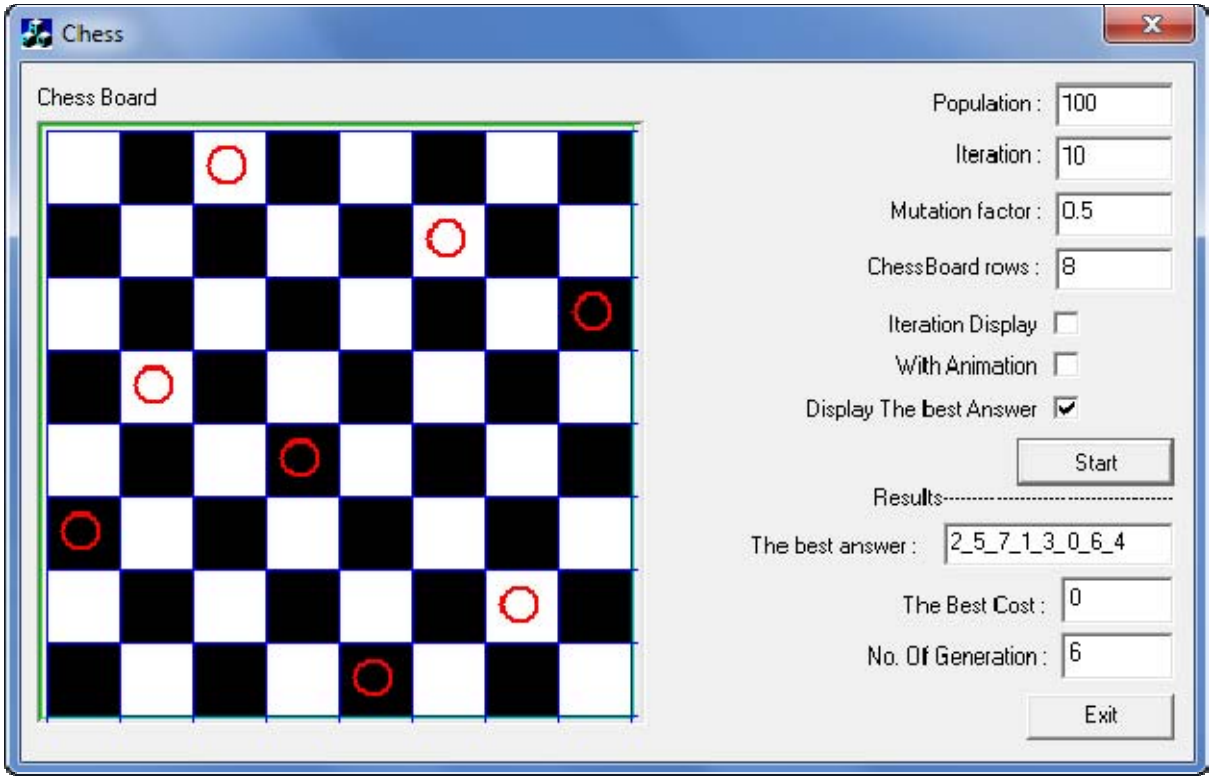
   c. สุ่มเลือกจุดที่จะทำการสลับที่กันภายใน chromosome นั้นๆ ดังตัวอย่าง

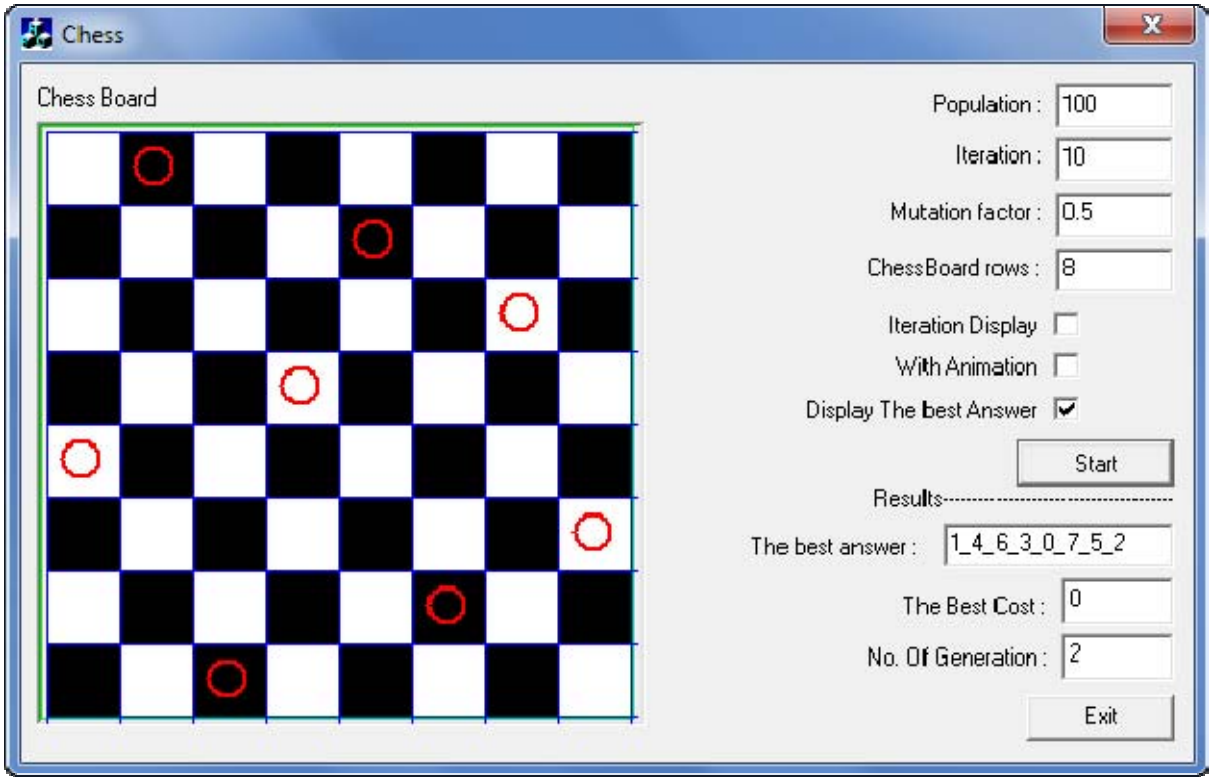
      1456 7320 => 3456 7120

8. ย้อนกลับไปทำข้อ 3 ใหม่จนกระทั่งค่า fitness ของลำดับแรกเป็น 0 หรือ ถึงจำนวนรอบหรือ Generation ที่กำหนด

ผลการทดลอง




Chess
Chess Board
Population : 100
Iteration : 10
Mutation factor : 0.5
ChessBoard rows : 8
Iteration Display
With Animation
Display The best Answer
Start
Results
The best answer : 2_5_7_1_3_0_6_4
The Best Cost : 0
No. Of Generation : 6
Exit


Chess
Chess Board
Population : 100
Iteration : 10
Mutation factor : 0.5
ChessBoard rows : 8
Iteration Display
With Animation
Display The best Answer
Start
Results
The best answer : 1_4_6_3_0_7_5_2
The Best Cost : 0
No. Of Generation : 2
Exit