# หมากรุกอัจฉริยะ

**Intelligence Chess**


นายพิริยกานต์ วงศ์ประสิทธิ์ รหัส 47380036

นายนพคุณ เลิศบุญสถาพร รหัส 47380350



ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ...../...../.....
เลขทะเบียน...I 5005012
เลขเรียกหนังสือ.....ปร. ฟ431พ
มหาวิทยาลัยนเรศวร
2550


ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2550

# ใบรับรองโครงงานวิศวกรรม

| | | |
|---|---|---|
| **หัวข้อโครงงาน** | **หมากรุกอัจฉริยะ** | |
| **ผู้ดำเนินโครงงาน** | นายพิริยกานต์ วงศ์ประสิทธิ์ | รหัส 47380036 |
| | นายนพคุณ เลิศบุญสถาพร | รหัส 47380350 |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล | |
| **สาขาวิชา** | วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | |
| **ภาควิชา** | วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ | |
| **ปีการศึกษา** | 2550 | |

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงงานวิศวกรรม

.....ประธานกรรมการ

(ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล)

.....กรรมการ

(ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)

.....กรรมการ

(อาจารย์จิราพร พุกสุข)

| | | |
|---|---|---|
| **หัวข้อโครงงาน** | หมากรุกอัจฉริยะ | |
| **ผู้ดำเนินโครงงาน** | นายพิริยกานต์ วงศ์ประสิทธิ์ | รหัส 47380036 |
| | นายนพคุณ เลิศบุญสถาพร | รหัส 47380350 |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล | |
| **สาขาวิชา** | วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | |
| **ภาควิชา** | วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ | |
| **ปีการศึกษา** | 2550 | |


.....

## บทคัดย่อ


เกมหมากรุกเป็นเกมกระดานชนิดหนึ่ง ถูกสร้างขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับการรบในสนามรบจริง ซึ่งตัวหมากแต่ละตัวจะต้องมีความสามารถต่างๆ ที่แตกต่างกัน ทำให้หมากรุก มีข้อกำหนดและกฎเกณฑ์มาก โครงงานนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้กับการเดินหมากสำหรับเกมหมากรุก ซึ่งมีผู้เล่นสองฝ่าย ปัญญาประดิษฐ์จะถูกใช้นำมาคิดคำนวณเพื่อช่วยในการเดินหมากของผู้เล่นฝ่ายคอมพิวเตอร์

ทฤษฎีหลักการทางปัญญาประดิษฐ์ ที่นำมาประยุกต์ใช้งานกับโครงงานนี้ คือ ทฤษฎี MiniMax ซึ่งใช้งานเพื่อจะค้นหาเส้นทางเดินที่ดีที่สุดของแต่ละฝ่าย การหาค่า Evaluation Function ซึ่งใช้ในการกำหนดลำดับความสำคัญที่แตกต่างกันของแต่ละตัวหมาก

ผลที่ได้รับจากโครงงานนี้คือ ตัวเกมที่ได้ออกมาเป็นเกมหมากรุก 2 มิติ ที่มีความฉลาดในการเดินหมากแต่ละตาเดินแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ Random, Easy, normal และHard ตามลำดับ นอกจากนี้รูปร่างของตัวเกมยังทำออกมาให้ดูได้ง่าย และมีความสามารถอย่างสูงในการเดินเพื่อที่จะเอาชนะได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยหลักการของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Project title** | Intelligence chess. | | |
| **Name** | Mr Piriyakarn | Wongprasit | ID. 47380036 |
| | Mr. Noppakun | Lertboonsatraporn | ID. 47380350 |
| **Project advisor** | Panomkhawn | Riyamongkol, Ph.D. | |
| **Major** | Computer Engineering | | |
| **Department** | Electrical and Computer Engineering. | | |
| **Academic year** | 2007 | | |


.....

## ABSTRACT


Chess is a board game, which is built similar to flighting in the war. Each type of chess pieces has different abilities. Therefore, chess has many rules. This project applys artificial intelligence theory for a computer player.

Minimax algorithm is one of artificial intelligence theories, in which calculates the best move in the game. Evaluation function is used for each type of chess pieces.

The result of this project is a 2D chess game. The game has 4 levels, which are Random, Easy, Normal and Hard. Besides, The interface of this chess game looks clear and smooth. The computer player has ability to move better by the minimax algorithm.

# กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล , ดร.ไพศาล มุณีสว่าง , ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล และอาจารย์จิราพร พุกสุข ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำวิธีการในการทำงาน ตลอดถึงการตรวจสอบการทำงานพร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขตลอดระยะเวลาการทำโครงงาน สุดท้ายต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านและเพื่อนๆ พี่ ทุกคนที่ยังไม่ได้เอ่ยนามที่คอยสนับสนุนในการทำโครงงานครั้งนี้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ข
กิตติกรรมประกาศ.....ค
สารบัญ.....ง
สารบัญตาราง.....ฉ
สารบัญรูป.....ช

บทที่ 1 บทนำ
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....1
1.3 ขอบข่ายของโครงงาน.....1
1.4 ทฤษฎีที่จะนำมาใช้.....2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน.....2
1.6 ประมาณค่าใช้จ่ายของโครงงาน.....2
1.7 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน.....2

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2.1 หมากรุก.....3
2.2 Minimax Algorithm.....11
2.3 งานกราฟฟิก.....16

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ
3.1 โครงสร้างและขอบเขตของระบบ.....18
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....18
3.3 ความต้องการของระบบ.....19
3.4 ขั้นตอนการทำงานของระบบ.....19
3.5 ขั้นตอนการสร้างกระดานหมากรุก.....20
3.6 วิธีการเดินหมากแต่ละตัว.....21

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.7 การคำนวณหาค่าโดย Evaluation Function.....26
3.8 Minimax Searching.....27
3.9 อัลกอริทึมในการสลับฝ่ายเล่น.....27

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลอง.....28
4.2 การตัดสิน.....31
4.3 ผลการทดลองภาคปฏิบัติ.....33

บทที่ 5 สรุปผล

5.1 สรุปผลการทดลอง.....35
5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ.....36
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ.....36

เอกสารอ้างอิง.....37

ภาคผนวก ก.....38
ภาคผนวก ข.....42

ประวัติผู้เขียนโครงงาน.....46

# สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 แสดงผลการเล่นระหว่างผู้เล่นคอมพิวเตอร์ 1 กับผู้เล่นคอมพิวเตอร์ 2 ในจำนวน 10 ครั้ง.....33

4.2 แสดงผลการเล่นระหว่างผู้เล่นกับผู้เล่นคอมพิวเตอร์ในจำนวน 5 ครั้งต่อระดับของเกม.....34

# สารบัญรูป


รูปที่ หน้า

2.1 การตั้งกระดานหมากรุก....4

2.2 การเดินของตัวรุค....4

2.3 การเดินของตัวบิชอพ....5

2.4 การเดินของตัวควีน....5

2.5 การเดินของตัวคิง....6

2.6 การเดินของตัวไนท์....6

2.7 การเดินของตัวพอน....7

2.8 การกินผ่าน....8

2.9 การเข้าป้อม....8

2.10 การเข้าป้อมตกเป็นตาเช็ค....9

2.11 การเช็คเมท....9

2.12 การสเตลเมท....10

2.13 การเข้าป้อมที่ถูกบล็อก....11

2.14 แสดงการหาค่า Evaluation function....12

2.15 แสดงการใช้ Minimax กับเกม TicTacToe....13

2.16 แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 1....14

2.17 แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 2....14

2.18 แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 3....15

2.19 แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 4....15

2.20 แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 5....16

3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ....19

3.2 กระดานหมากรุก....20

3.3 กระดานหมากที่มีตัวหมากฝ่ายละ 16 ตัว....20

3.4 ลักษณะรูปภาพของหมากแต่ละตัว....21

3.5 แสดงการเก็บตัวเลขในกระดานหมาก....22

3.6 แสดงการเดินของไนท์บนกระดานที่มีค่าตัวเลข....22

3.7 แสดงการเช็คเมทของควีน....23

3.8 แสดงการเช็คเมทของรุคและควีน....24

# สารบัญรูป (ต่อ)


รูปที่ หน้า

3.9 แผนผังการคิดของผู้เล่นฝ่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้หลักการ Minimax.....25

3.10 ตัวอย่างการกำหนดค่า Evaluation Function ใน game tree .....27

4.1 Select Level.....28

4.2 Console.....28

4.3 กระดานหมากรุก.....29

4.4 แสดงหน้าต่าง Console และ Select Level.....29

4.5 แสดงช่องตารางที่ตัวหมากที่เลือกกับช่องที่สามารถเดินได้.....30

4.6 แสดงช่องตารางที่ตัวหมากที่เลือกกับช่องที่ไม่สามารถเดินได้.....30

4.7 แสดงการเล่นโต้ตอบระหว่างผู้เล่นกับ AI.....31

4.8 แสดงหน้าต่างเมื่อผู้เล่นแพ้เวลาจบเกม.....31

4.9 แสดงหน้าต่างเมื่อผู้เล่นชนะเวลาจบเกม.....32

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ในปัจจุบันนี้วัยรุ่นส่วนใหญ่นิยมเล่นเกมที่เป็นเกมคอมพิวเตอร์ มาก และส่วนใหญ่เกมที่นิยมเล่นกันมีเนื้อหาที่ใช้ความรุนแรงและก้าวร้าวไม่ได้ใช้เชาวน์ปัญญาในการเล่นเกม ซึ่งอาจส่งผลต่อ พฤติกรรมและความคิดของผู้เล่นได้ จึงเป็นที่มาของการนำเอาลักษณะของเกมส์ที่ใช้เชาวน์ปัญญาและพัฒนาความคิดด้านต่างๆ ในรูปแบบของการเล่นบนกระดานมารวมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อทำให้เกิดความน่าสนใจในการเล่นมากขึ้น

หมากรุกเป็นเกมส์หนึ่งที่ใช้แนวการคิดและวิเคราะห์เป็นหลัก เกมส์หมากรุกสากลนั้นเล่นกันระหว่างผู้แข่งขันสองฝ่ายซึ่งผลัดกันเดินหมากของฝ่ายตนบนกระดานสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งเรียกว่า "กระดานหมากรุกสากล" ผู้เล่นหมากฝ่ายสีขาวเป็นฝ่ายเริ่มต้นเดินก่อนผู้เล่นจะถูกเรียกว่า "ถึงตาที่จะเดิน" เมื่อผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามเดินหมากในตาเดินของเขาแล้ว กฎกติกาการเดินของหมากรุกสากลในแต่ละตัวนั้นมีความน่าสนใจไม่แพ้เกมส์อื่นๆ และนอกจากนี้แล้วยังมีความท้าทายต่อการเขียนโปรแกรมในด้านการคิดอัลกอริทึมที่ซับซ้อนที่จะนำมาพัฒนา AI ให้เก่งขึ้นเพื่อให้ผู้เล่นได้ใช้ความคิดที่มีอย่างเต็มที่

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อให้ผู้เล่นได้รู้จักการเล่นหมากรุก
2. เพื่อออกแบบ AI ในเกมหมากรุก
3. เพื่อให้นิสิตเกิดทักษะ และประสบการณ์ในการดำเนินการสร้าง AIในเกมหมากรุก
4. เพื่อผู้เล่นเกมหมากรุกที่ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วย AI ในโครงงานนี้ได้รู้จักการใช้และพัฒนาความคิดด้านต่างๆ ได้แก่ เพิ่มศักยภาพในการจำ จินตนาการ การคิดอย่างมีเหตุมีผล และการตัดสินใจ เป็นต้น

## 1.3 ขอบข่ายของโครงงาน

เกมหมากรุกที่เขียนขึ้นจะต้องสามารถ

1. สามารถจำลองการเล่นหมากรุกบนเครื่อง PC ได้
2. เดินโต้ตอบกับผู้เล่นได้ในระดับหนึ่ง
3. การเดินของหมากรุกอย่างถูกกติกา

## 1.4 ทฤษฎีที่จะนำมาใช้

1. กฎกติกาการเดินของหมากรุก
2. หลักการ Minimax Algorithm

## 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน

1. ได้มีความรู้เกี่ยวกับเกมหมากรุก
2. มีทักษะด้านการคิดอัลกอริทึมที่ซับซ้อน
3. ได้รับความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม
4. ได้โปรแกรมหมากรุกที่มี AI ซึ่งสามารถเดินโต้ตอบกับผู้อื่นเล่นได้

## 1.6 ประมาณค่าใช้จ่ายของโครงงาน

1. ค่าถ่ายเอกสาร
2. ค่าอื่นๆ

## 1.7 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

| กิจกรรม | ← พ.ศ. 2549 → | | พ.ศ. 2550 → | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. |
| 1.ศึกษาเกมหมากรุก | ← | → | | | | | | | | | | |
| 2.ศึกษาอัลกอริทึมที่ใช้ในการพัฒนา AI ในเกมหมากรุก | | ← | → | | | | | | | | | |
| 3.วิเคราะห์ออกแบบ AI ในเกมหมากรุก | | | ← | → | | | | | | | | |
| 4.เขียนโปรแกรมเกมหมากรุก | | | | | ← | → | | | | | | |
| 5.ทดสอบโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม | | | | | | | | ← | → | | | |
| 6.จัดทำเอกสารโครงงาน | | | | | | | ← | → | | | | |

# บทที่ 2
# หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะทำการนำเสนอเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาโครงงานเช่น ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟฟิก ว่าทำงานอย่างไรจึงสามารถแสดงภาพออกมาได้ดี และในส่วนของภาษาที่ใช้เขียน หลักการออกแบบ และอธิบายการเดิน การกินของตัวหมากแต่ละตัว รวมไปถึงวิธีการคิดเพื่อที่จะเอาชนะคู่ต่อสู้ โดยใช้หลักการทางปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent)

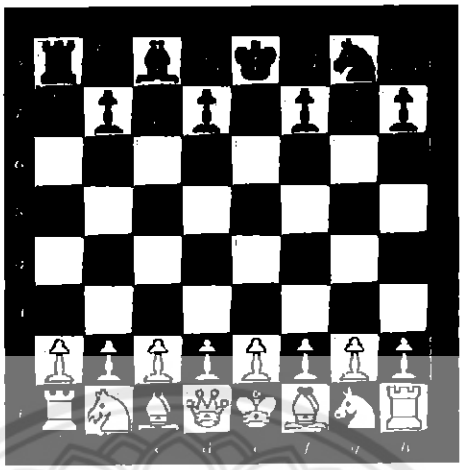
## 2.1 หมากรุก [3][5]

หมากรุกนั้นเกิดในประเทศอินเดีย เล่นกันมาตั้งแต่ศตวรรษที่เจ็ด และมีหลักฐานบางชิ้นแสดงให้เห็นว่าอาจจะมีหมากรุกมาตั้งแต่ศตวรรษที่หนึ่ง หมากรุกในสมัยนั้นไม่เหมือนที่เล่นกันทุกวันนี้ เรียกกันว่า Chaturanga กระดานรวมทั้งตัวหมากและตาเดินจะคล้ายกับยุคปัจจุบัน แต่ใช้ผู้เล่นสี่คนและตำแหน่งเริ่มต้นบนกระดานก็ไม่เหมือนกัน จากอินเดีย หมากรุกได้แพร่ไปยังเปอร์เซียและอาหรับอย่างรวดเร็ว หมากรุกเดินทางมาถึงยุโรปในศตวรรษที่แปด เมื่อพวกมัวร์ยึดสเปนไว้ได้ ผ่านไปเพียงสองศตวรรษหมากรุกก็แพร่หลายไปทั่วยุโรปและรัสเซียชาวยุโรปเล่นหมากรุกแบบของมุสลิมได้ราวหกร้อยปี จึงเปลี่ยนวิธีเดินของบิชอพและควีน โดยเฉพาะควีนกลายเป็นหมากที่มีอำนาจที่สุดในกระดาน เกมที่เคยเชื่องช้าจึงหมดไป หมากรุกกลายเป็นเกมเร็วตั้งแต่ศตวรรษที่สิบห้าเป็นต้นมา

อุปกรณ์จำเป็นของหมากรุกได้แก่ กระดานและตัวหมาก กระดานที่ใช้เล่นเป็นกระดานจตุรัสขนาด 8x8 ตา สลับสีอ่อนและเข้ม สีที่สบายตา ส่วนตัวหมากรุกก็มีสองสีเช่นกัน เรียกสีอ่อนว่าขาว และสีเข้มว่าดำ แต่ละฝ่ายมีหมากคนละสิบหกตัว เป็นพอน (คล้ายกับเบี้ยในหมากรุกไทย) แปดตัว และหมากนายอีกแปดตัว ได้แก่ ดิง ควีน คู่บิชอพ คู่ไนท์ และคู่รุค กระดานที่ใช้เล่นในทัวร์นาเมนต์เป็นกระดานไม้หรือไวนิลชนิดอ่อน ความกว้างของแต่ละช่องตั้งแต่ 1.5-2 นิ้ว ตัวหมากที่นิยมกันทำด้วยพลาสติกหรือไม้ ความสูงของดิงประมาณ 3.5-4 นิ้ว

ผู้เล่นฝ่ายขาวจะได้เดินก่อนเสมอ จากนั้นจึงผลัดกันเดินหมากคนละครั้งไปจนจบเกม ผู้เล่นคนใดคนหนึ่งจะบอกผ่านไม่ได้ แม้รู้ทั้งรู้ว่าเดินแล้วจะแพ้ก็ต้องฝืนเดิน ส่วนการกินกันเอาหมากของฝ่ายตรงข้ามไปวางแทนที่ แล้วยกหมากศัตรูเดิมออก ให้สังเกตว่า ตาเดินของหมากนายจะเป็นตากินของมันด้วย ส่วนพอนนั้นแปลกออกไปจะเดินตรงและกินเฉียง

หมากทุกตัวกินกันเองได้หมด เว้นคิงซึ่งผู้เล่นจะปล่อยให้โดนกินไม่ได้ ถ้าคิงโดนกินจะถือว่าเป็นอันสิ้นสุดการเล่น



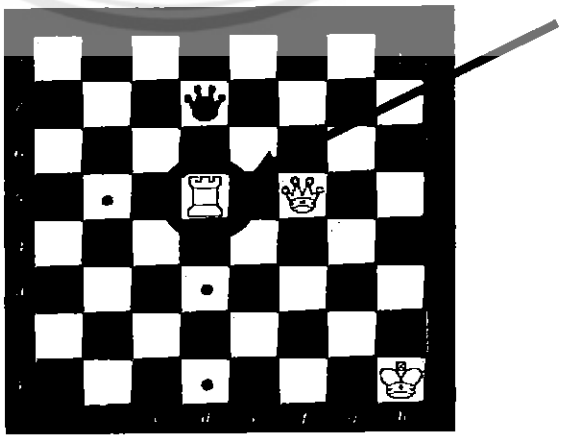
**รูปที่ 2.1** การตั้งกระดานหมากรุก

**2.1.1 การเดินของหมาก [1]**

หมากแต่ละตัวถูกกำหนดให้มีคุณสมบัติแตกต่าง และจะคงคุณสมบัติแตกต่างกันนั้นจนกว่าจะถูกกินหรือจบกระดาน

**รุค (Rook)**

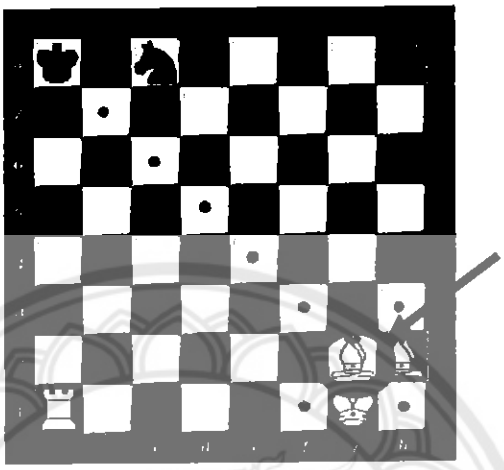
รุค (Rook) รุคเป็นหมากสำคัญอีกตัว เป็นรองเพียงควีนตัวเดียวเท่านั้น **รุคเดินได้ทั้งแนวดิ่งและแนวขนาน** โดยไม่จำกัดระยะทาง เว้นแต่มีหมากบางตัวขวางแนวนั้นไว้



**รูปที่ 2.2** การเดินของตัวรุค

**บิชอพ (Blshop)**

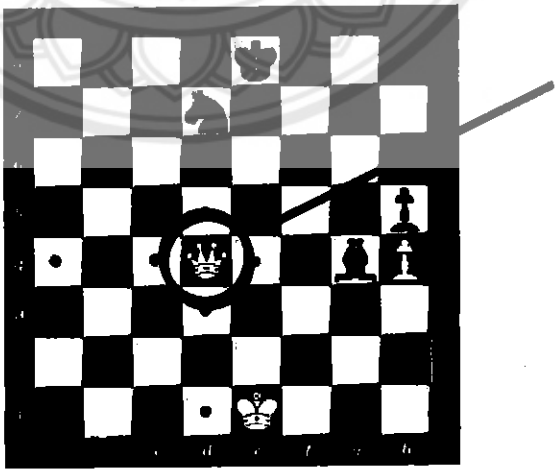
**บิชอพ (Bishop)** เดินในแนวทแยงสี่ทิศโดยไม่จำกัดระยะ ลักษณะการเดินของบิชอพนั้นคล้ายกับนักแม่นธนู คอยลอบยิงจากที่ไกล เป็นเพราะตาเดินแบบนี้ จึงจำกัดให้บิชอพแต่ละตัวเดินบนตาสีเดียวตลอด



รูปที่ 2.3 การเดินของตัวบิชอพ

**ควีน (Queen)**

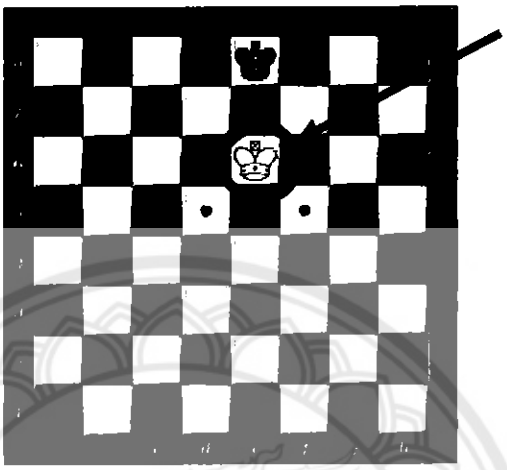
ควีน (Queen) ในตาเดินหนึ่งควีนอาจจะเดินทแยง เดินในแนวขนาน หรือแนวดิ่ง ได้โดยไม่จำกัดระยะทาง เว้นแต่มีหมากบางตัวขวางแนวนั้นไว้



รูปที่ 2.4 การเดินของตัวควีน

**คิง (King)**

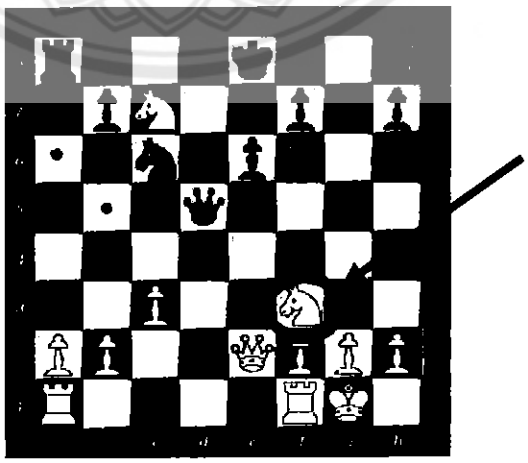
**คิง (King)** คิงเป็นหมากตัวสำคัญที่สุดบนกระดาน เพราะการเสียคิงก็หมายถึงความพ่ายแพ้คิงสามารถเดินได้หนึ่งตาในทิศทางใดๆ เพราะฉะนั้นหากคิงอยู่กลางกระดาน คิงจะมีตาเดินให้เลือกมากที่สุดแปดตาเดิน



**รูปที่ 2.5** การเดินของตัวคิง

**ไนท์ (Knight)**

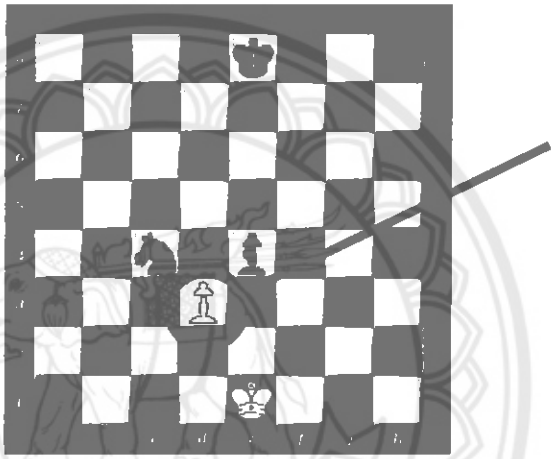
ไนท์(Knight) ไนท์มีตาเดินค่อนข้างแปลก จะเดินสองก้าวในแนวดิ่งตามด้วยอีกหนึ่งก้าวในแนวขนาน หรือสองก้าวในแนวขนานตามด้วยหนึ่งก้าวในแนวดิ่ง ประกอบกันเป็นอักษร L ไนท์เท่านั้นที่สามารถกระโดดข้ามหมากตัวอื่นๆ ไปหยุดที่จุดหมายของมันได้



**รูปที่ 2.6** การเดินของตัวไนท์

**พอน (Pawn)**

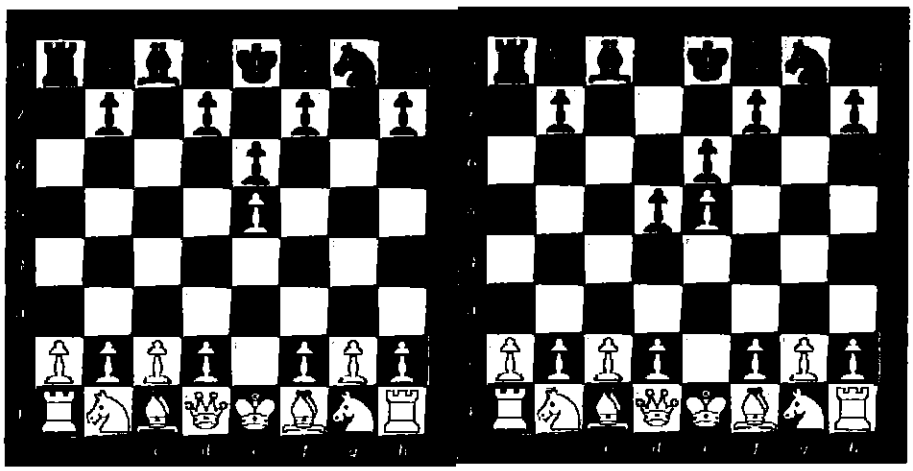
**พอน (Pawn)** หน้าที่หลักของพอนคือการแผ้วถางหนทาง เพื่อเตรียมการบุกของบรรดาหมากนาย พอนเป็นหมากชนิดเดียวที่เดินถอยหลังไม่ได้ และตากินของมันก็ไม่เหมือนตาเดินด้วย พอนจะเดินไปข้างหน้าทีละก้าว เว้นแต่มีหมากตัวอื่นมาขวางทางเดินของมันเอาไว้ ส่วนตากินของมัน คือ สองตาทแยงด้านหน้า พอนขาวในรูปมีตาเดินให้เลือกสามตา คือ กินไนท์ กินพอน หรือเดินไปข้างหน้า ความพิเศษของพอนยังมีอีกสองข้อ แรกคือพอนที่ยังไม่เคยเดินมาก่อน มีสิทธิ์เลือกเดินหนึ่งหรือสองก้าวก็ได้ สองคือพอนที่รอดตายมุ่งหน้าไปจนถึงแถวสุดท้ายของกระดานจะได้รับโปรโมทเป็นหมากนายหนึ่งในสี่ชนิด ได้แก่ ควีน รุค บิชอพ และ ไนท์

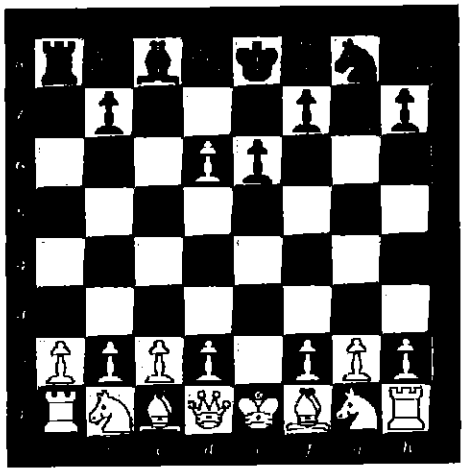


**รูปที่ 2.7** การเดินของตัวพอน

**การกินผ่าน (En Passant)**

การกินผ่าน (En Passant) กติกาข้อนี้ระบุว่าหากผู้เล่นมีเบี้ยอยู่ในแถวที่ห้า และเบี้ยของอีกฝ่ายเดินหน้าสองตา เพื่อจะเดินหนีเบี้ยของผู้เล่น ผู้เล่นอาจจะกินเบี้ยศัตรูตัวนั้นได้เหมือนว่ามันเดินเพียงก้าวเดียว

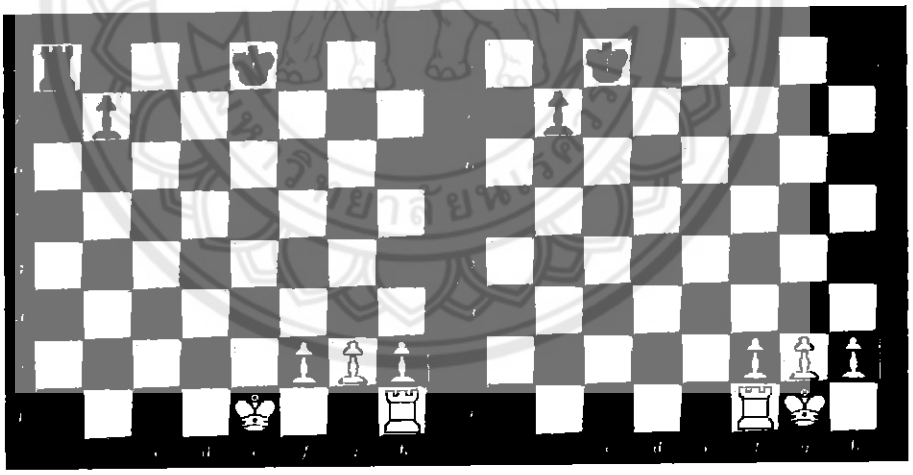




รูปที่ 2.8 การกินผ่าน

**การเข้าป้อม(Castling)**

การเข้าป้อม(Castling) การเข้าป้อมนั้นจะเกิดได้สองข้างคือ คิงไซด์ (ด้านใกล้) และควีนไซด์ (ด้านไกล)

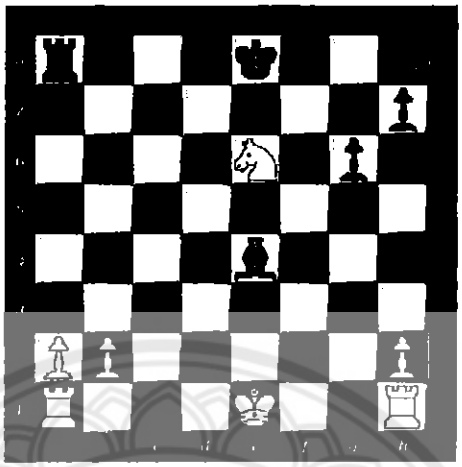


**รูปที่ 2.9 การเข้าป้อม**

**จัดการเคลียร์ทางเดินระหว่างคิงกับรุคฝั่งที่คุณหมายตาให้ว่างไว้ เมื่อถึงเวลาให้ การเข้าป้อม (Castling) เดินคิงสองก้าว (มากกว่าปกติ) ไปหารุคฝั่งนั้น แล้วเดินรุคข้ามหัวมาจอดติดกับคิงได้ในจังหวะเดินเดียวกัน ยังมีรายละเอียดอีกสองสามข้อ**

1. **คิงที่ขยับแล้วหมดโอกาสเข้าป้อม**
2. **เข้าป้อมได้เฉพาะฝั่งที่รุคไม่เคยขยับ**

3. ห้ามเข้าป้อมเพื่อหนีตาเช็คของศัตรู
4. ห้ามเข้าป้อม เมื่อคิงต้องเดินผ่านตาเช็ค หรือป้อมแล้วทำให้คิงตกตาเช็ค



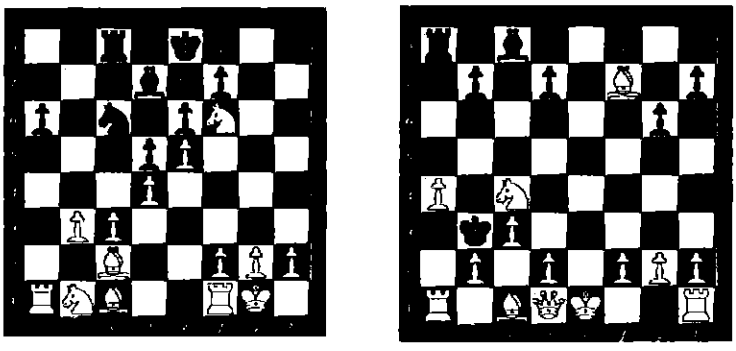
รูปที่ 2.10 การเข้าป้อมตกเป็นตาเช็ค

จากรูปคิงขาวเข้าป้อมได้ทั้งสองข้าง แต่คิงดำป้อมไม่ได้เลย เพราะมีไนท์ขาวบีบขมับอยู่

เช็ค(check) เช็คเมท(checkmate) เราเรียกการรุกจะกินคิงศัตรูแต่ละครั้งว่าเช็ค เจ้าของคิงตัวนั้นมีทางเลือกสามทาง

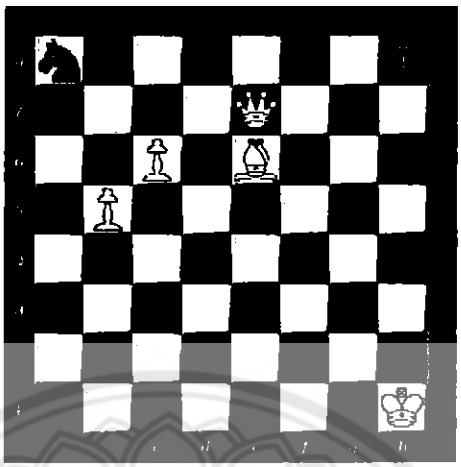
1. จับตัวปัญหากิน
2. เอาหมากตัวใดตัวหนึ่งมาบล็อกแนวเช็คเอาไว้ มีข้อสังเกตคือ ตาเช็คของไนท์นั้นบล็อกไม่ได้
3. เดินคิงหลบ

ถ้าไม่มีตาเดินไหนช่วยคิงให้พ้นภัยได้ เป็นอันจบเกม เราเรียกว่าเช็คเมท และฝ่ายที่ส่งเช็คเมทเป็นผู้ชนะ ตัวอย่างเช็คเมท



รูปที่ 2.11 การเช็คเมท

สเตลเมทหรือตาอับ เกิดเมื่อผู้เล่นฝ่ายหนึ่งไม่มี legal move เหลือให้เลือกเดินแม้สักหนึ่งตา ถือว่าเกมจบลงด้วยการเสมอของทั้งสองฝ่าย



รูปที่ 2.12 การสเตลเมท

ในรูปนั้นพอนดำทั้งสองตัวถูกบล็อกไว้ ไนท์ที่มุมขวา ก็ถูกกักด้วยพอนสีเดียวกัน และคิงจะเดินไปตกตาเช็คไม่ได้

เช็คเมทและสเตลเมทนั้นแตกต่างกัน ในเช็คเมท คิงถูกโจมตีและเอาตัวไม่รอด แต่สเตลเมทคิงยังปลอดภัยคือยู่เพียงแต่ไม่มี legal move

- หากผู้เล่นฝ่ายหนึ่งยอมแพ้ หรือทั้งสองฝ่ายตกลงเสมอ เกมย่อมจบลง
- หากผู้เล่นฝ่ายหนึ่งมีแต้มเดิน ที่ทำให้ตำแหน่งของหมากทุกตัวในกระดานปรากฏซ้ำเป็นรอบที่สาม ผู้เล่นฝ่ายใดๆอาจร้องขอเสมอได้
- ยังมีการเสมออีกแบบ เกิดขึ้นเมื่อแมทีเรียลไม่พอ มีหลายกรณีคือ

  King vs King

  King + Bishop vs lone King

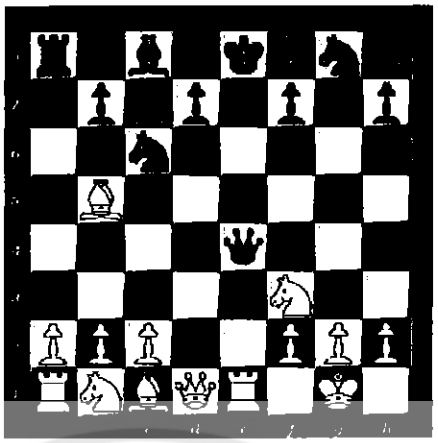
  King + Knight vs lone King

  King + 2 Knights vs lone King

  King + Bishop vs King + Bishop

การเช็คเมทจะเกิดไม่ได้เลย เพราะคิงอีกฝ่ายจะหนีรอดไปได้เสมอ แต่ King + Pawn vs lone King นั้นอาจจะเช็คเมทได้ เพราะพอนยังมีโอกาสจะโปรโมทเป็นควีนหรือรุคได้

มีกติกาสำคัญอีกหนึ่งข้อ "ทุกตาเดินที่ทำให้ดิงตกตาเช็คเป็นตาห้าม (illegal move)"



รูปที่ 2.13 การเข้าป้อมที่ถูกบล็อก

รุคขาวกำลังจะกินควีนดำ ควีนดำชะตาขาด เพราะหลบไม่ได้ การทำอย่างนั้นจะเปิดตาเช็คจากรุคขาวไปถูกดิงดำซึ่งยืนอยู่ด้านหลัง ดำไม่มีทางเลือกต้องแลกควีนกับรุค

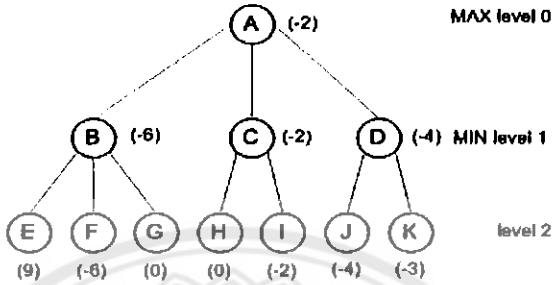
### 2.1.2 การตัดสิน

- ฝ่ายที่รุกดิงคู่ต่อสู้จน (Mate) ได้ เป็น ฝ่ายชนะ
- ถ้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งยอมแพ้ (Resigns) เป็นอันสิ้นสุดการเล่นกระดานนั้น
- หมากอับ (StaleMate) ถือว่าเสมอกัน
- การเดินซ้ำตา ที่ทำให้หมากทุกตัวอยู่ในตำแหน่งเดิม 3 ครั้ง จะต่อเนื่องหรือไม่ก็ตาม ถือว่า เสมอกัน

## 2.2 Minimax Algorithm [7]

วิธีการค้นหา game tree ที่ใช้กันมากวิธีหนึ่งคือวิธีที่เรียกว่า MINIMAX ในการค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ดีที่สุดเพื่อจะเดินตาต่อไป ถ้าเราดูล่วงหน้าแค่ตาเดียว เราสามารถใช้ evaluation function กับโหนดที่เป็น successor ของโหนดปัจจุบันได้เลย และเปรียบเทียบค่าที่ได้ว่าโหนดใดให้ค่าสูงสุดและเลือกเดินไปทางโหนดนั้น แต่ การดูล่วงหน้าแค่ตาเดียวอาจประเมินสถานการณ์ผิดไปได้ ดังนั้นแทนที่จะใช้ evaluation function กับ successor ของโหนดปัจจุบัน เราจะกระจาย successor ของโหนดปัจจุบันออกไปอีกและใช้ evaluation function กับโหนดใหม่ที่จะจายออกมานั้น ในการส่งค่า evaluation function กลับคืนมาที่โหนดปัจจุบัน ต้องคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ว่าฝ่าย

ตรงข้ามต้องเลือกทางเดินที่จะทำให้เราแย่ที่สุด ดังนั้นคู่ต่อสู้จะต้องเลือกเส้นทางที่ทำให้ค่า evaluation function ต่ำที่สุด (Minimizing) ค่า evaluation function ซึ่งส่งมาจากโหนดที่เป็นตาของคู่ต่อสู้เดินจึงเป็นค่าต่ำที่สุด เมื่อได้ค่าเหล่านั้น เราจะพยายามเลือกค่าสูงสุดระหว่างค่าที่ส่งกลับมาอีกที ดังรูป

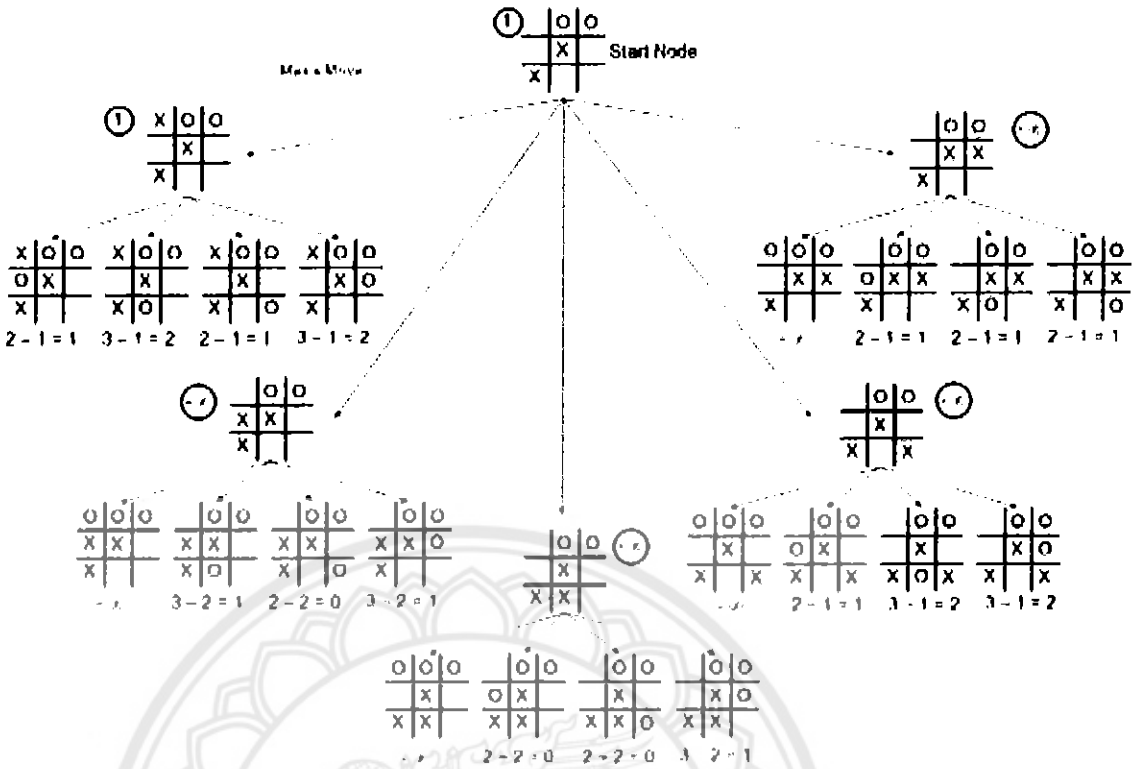



**รูปที่ 2.14** แสดงการหาค่า evaluation function

จากรูป เราใช้ evaluation function กับโหนดที่อยู่ level 2 ซึ่งเป็นโหนดที่แสดงหมากที่คู่ต่อสู้อาจเลือกเดินได้ ถ้าเราเลือกเดินไปทาง B คู่ต่อสู้จะต้องเลือกทาง F ค่า evaluation function ที่ส่งกลับไปที่ B จึงเป็น (-6) ในทำนองเดียวกัน ถ้าเลือกไปทาง C ค่า evaluation function ที่กลับคืนมาจะคือ (-2) และถ้าไปทาง D จะเป็น (-4) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ส่งกลับมาที่ B C และ D แล้ว เราจึงควรเดินไปทาง C

การค้นหาโดยการส่งค่ากลับคืนขึ้นมายังโหนดปัจจุบันในลักษณะนี้ เรียกการค้นหาแบบ MINIMAX เพราะค่าที่ส่งกลับขึ้นมานั้นไม่เป็นค่าต่ำสุด (MIN) ก็เป็นค่าสูงสุด (MAX) ของแต่ละโหนดในระดับถัดลงไป

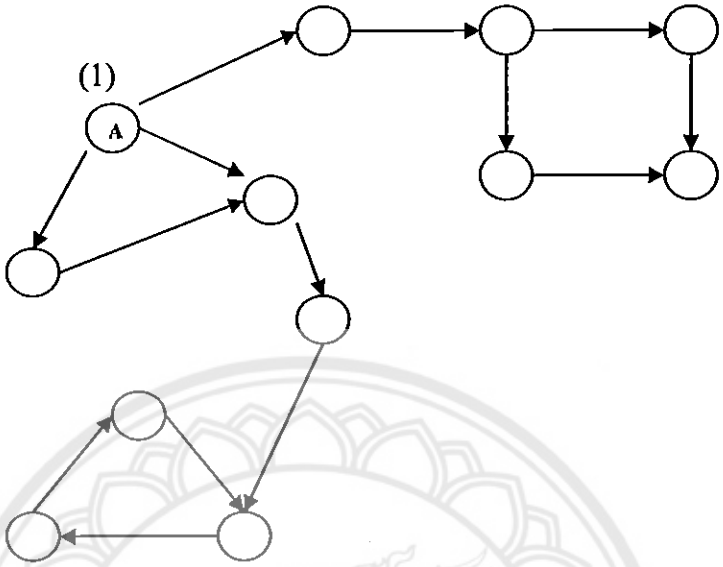
- มีการทำงานแบบ Depth-first search คือสร้างโหนดลงไปในทางลึก
- ก่อน จนถึงระดับที่ต้องการ (อาจเป็นจุดสิ้นสุดเกม หรือ จุดระดับ N ใดๆ)
- ใช้ Utility Function หรือ Evaluation function เพื่อหาค่าของความดีของโหนดนั้น
- ส่งค่าที่ได้กลับขึ้นไปให้ระดับที่อยู่ด้านบนเพื่อตัดสินใจต่อไป
- ใช้เทคนิคการเรียกใช้ตัวเอง (Recursive) ได้ ดัง Algorithm




**รูปที่ 2.15** แสดงการใช้ Minimax กับเกม TicTacToe

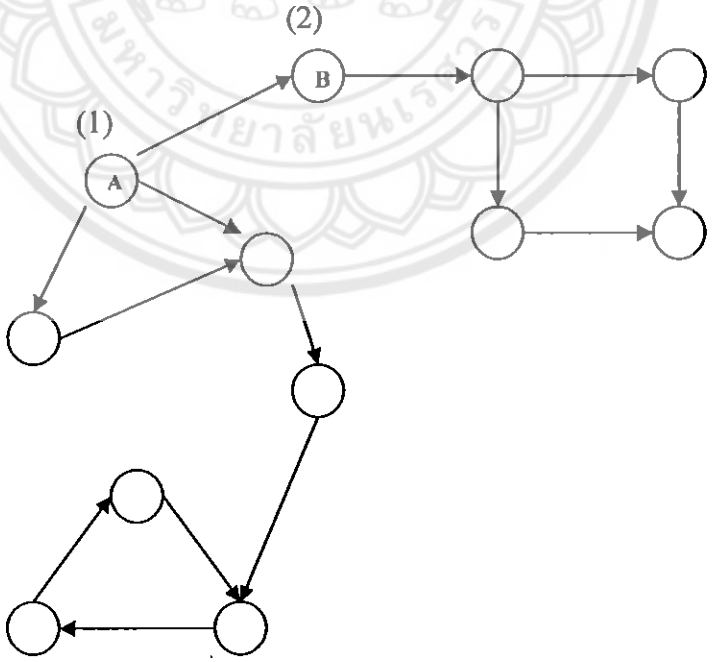
**ตัวอย่างแสดงการทำงานของ Depth First Search**

**<u>ขั้นตอนที่ 1</u> กำหนดจุดเริ่มต้น (ในที่นี้ให้เป็นโหนด A) กำหนด timestamp ที่โหนด A ค่า pre เป็น 1**



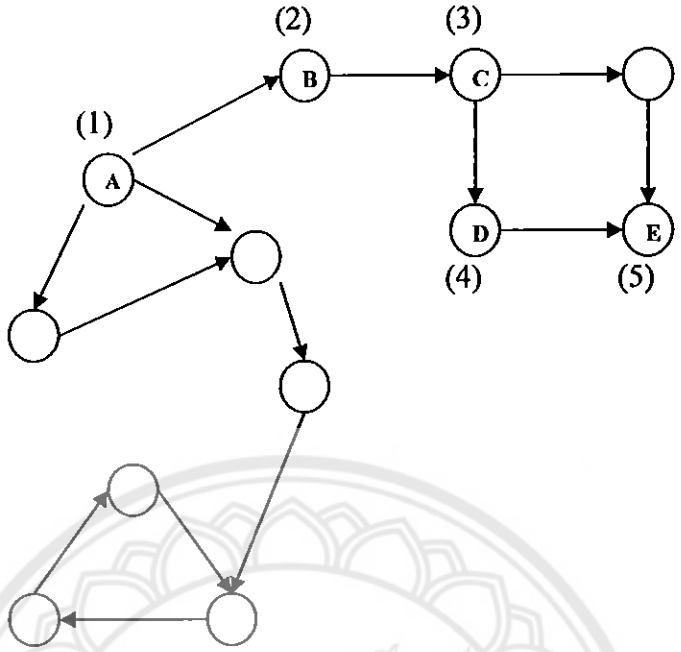

รูปที่ 2.16 แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 1

**<u>ขั้นตอนที่ 2</u> เริ่มค้นหาแนวลึกตาม procedure dfs (ในที่นี้ค้นหาไปทางโหนด B) กำหนด timestamp ที่โหนด B ค่า pre เป็น 2**



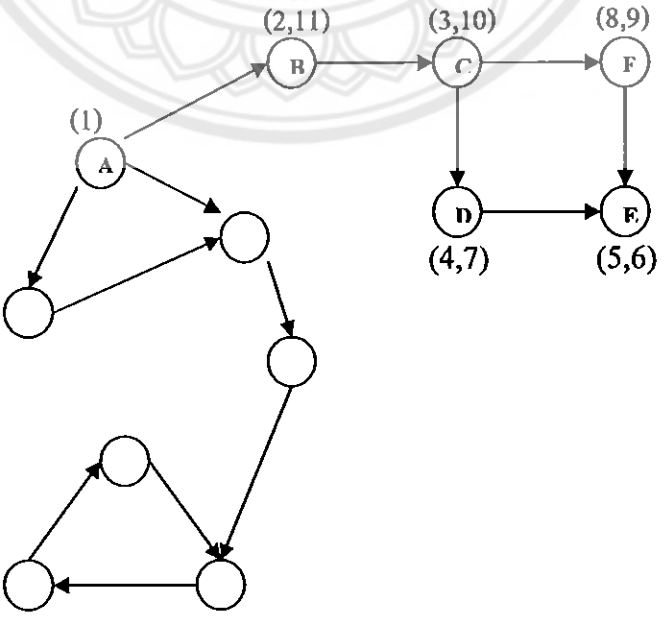

**รูปที่ 2.17 แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 2**

**ขั้นตอนที่ 3** ค้นหาซ้ำโดยใช้ procedure dfs ทำงานแบบ recursive



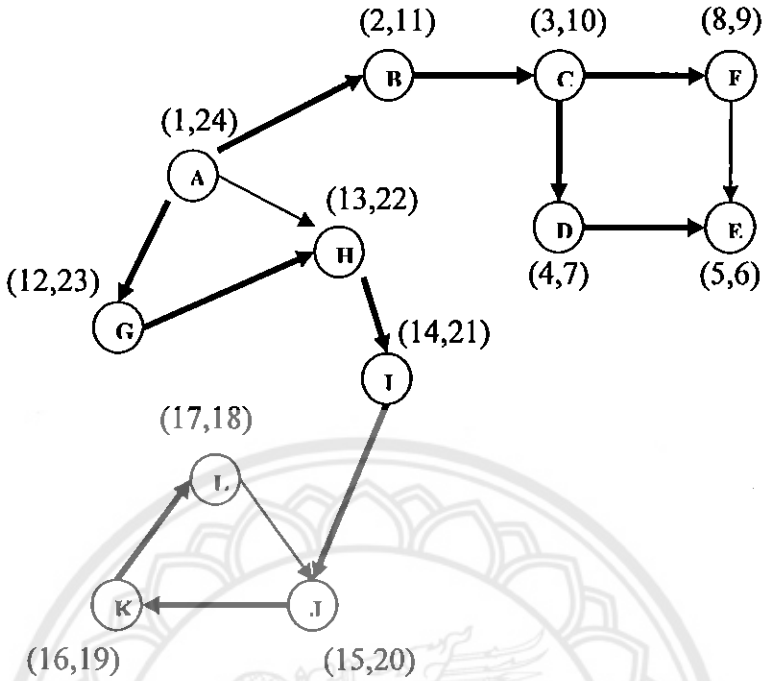

**รูปที่ 2.18** แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 3

**ขั้นตอนที่** 4 เมื่อค้นหาแนวลึกไปจนถึงโหนด E จะพบว่าไม่สามารถค้นหาต่อไปได้จึงต้อง backtrack ย้อนกลับมาที่ โหนด E D และ C ตามลำดับ โดยกำหนดค่า post เป็น 6 7 ตามลำดับ จากนั้นจึงค้นหาไปยังโหนด F เมื่อค้นหาถึงโหนด F พบว่าไม่สามารถค้นหาต่อไปได้จึง backtrack ย้อนกลับไปจนถึงโหนดเริ่มต้นคือโหนด A ดังรูป




**รูปที่ 2.19** แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 5 ค้นหาในลักษณะเดิมจนหมดทั้งกราฟ จะได้ผลลัพธ์ดังรูป




รูปที่ 2.20 แสดงการทำงานของ Depth First Search ขั้นตอนที่ 5

## 2.3 งานกราฟฟิก [8]

กราฟฟิก หมายถึง ศิลปะแขนงหนึ่งซึ่งใช้สื่อความหมายด้วยเส้น สัญลักษณ์ รูปวาด ภาพถ่าย กราฟ แผนภูมิ การ์ตูน ฯลฯ เพื่อให้สามารถสื่อความหมายข้อมูลได้ถูกต้องตรงตามที่ผู้สื่อสารรูปแบบของไฟล์รูปภาพที่ใช้ในงานกราฟฟิกที่ใช้ในการตกแต่งนั้น มีหลายรูปแบบแล้วแต่จะใช้เกณฑ์ใดมาแบ่ง ในที่นี้จะแบ่งรูปภาพตามระบบของโปรแกรมกราฟฟิก ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 อย่างเมื่อพิจารณาจากรูปเดียวกันแต่ละรูปแบบต่างกัน เพื่อขยายภาพจะมีรายละเอียดดังนี้

**2.3.1 ภาพบิตแมป หรือ ราสเตอร์ (Bitmap or Raster)** เป็นภาพที่เกิดจากชิ้นส่วนเล็กๆ ของภาพมาเรียงต่อกัน ซึ่งความละเอียดของชิ้นงานส่วนเหล่านี้จะเล็กขนาดไหน มีการกำหนดขนาดในหน่วยของพิกเซล (Pixel) เช่นเดียวกับการกำหนดค่าความละเอียดของหน้าจอภาพแบบนี้จะเป็นภาพที่มีความละเอียดของสีสันมาก แต่เมื่อขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น ก็จะเห็นรอยต่อของภาพคล้ายขั้นบันไดเหมือนกับรูปถ่ายที่ไปขยายจากขนาด 4*6 นิ้วไปเป็น 8*10 นิ้วก็จะเห็นรอยต่อเกรนของรูปภาพขยายขึ้นอย่างชัดเจน รูปแบบที่พบอยู่บ่อยๆ คือ ไฟล์ที่มีนามสกุล *.bmp นั่นเอง

**2.3.2 ภาพเวกเตอร์ (Vector Picture)** จะเป็นภาพที่เกิดจากลายเส้น แทนที่จะเป็นชิ้นส่วนภาพดังนั้น เพื่อทำการขยายภาพให้ใหญ่โอกาสที่เกรนของภาพจะมีหลายก็มีน้อย ทำให้รอยต่อของ

รูปภาพแทบจะไม่เห็นเป็นขั้นบันไดเลย จึงเหมาะสำหรับการสร้างงานกราฟฟิก ที่ต้องการความสวยงามมากๆ หรือ ภาพเคลื่อนไหวในเว็ปไซต์อย่างที่เห็นกันทั่วไป สำหรับโปรแกรมส่วนใหญ่จะทำงานกับภาพแบบเวกเตอร์เป็นส่วนใหญ่โดยเรียกชื่อว่า ซิมโบล (Symbol)

**2.3.3 คลิปอาร์ต (Clipart)** เป็นรูปแบบของการจัดเก็บภาพ จำนวนมากๆ ในลักษณะของตารางภาพ หรือห้องสมุดภาพ หรือคลังภาพ เพื่อให้เรียกใช้ สืบค้น ได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

**2.3.4 HyperPicture** มักจะเป็นภาพชนิดพิเศษ ที่พบได้บนสื่อมัลติมีเดีย มีความสามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหา หรือรายละเอียดอื่นๆ มีการกระทำ เช่น คลิก (Click) หรือเอาเมาส์มาวางไว้เหนือตำแหน่งที่ระบุ (Over)

# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินการ

โครงสร้างของงานที่จัดทำเกมหมากรุกอัจฉริยะ (Intelligence chess) ที่มีรูปแบบการเล่นกับแข่งกับ AI นั้น ประกอบด้วยส่วนของโปรแกรมที่รันบน EditPlus2 ซึ่งตัวเกมส์จะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Java (.class) จัดทำการดำเนินงานของโครงงานมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

## 3.1 โครงสร้างและขอบเขตของระบบงาน

ระบบการทำงานของเกมหมากรุกอัจฉริยะ (Intelligence chess) ที่มีรูปแบบการเล่นกับแข่งกับ AI นั้น ภายในตัวเกมยังมีการนำกราฟฟิคมาช่วยในการออกแบบตัวหมาก และมีการเล่นโต้ตอบกับ AI ซึ่งสามารถเล่นโต้ตอบกับผู้เล่นได้ในระดับหนึ่งซึ่งนำแนวทางจากหลักการทางปัญญาประดิษฐ์มาเป็นวิธีคิดของตัว AI โดยจะใช้ Java ในการพัฒนา

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 3.2.1 ซอฟแวร์และภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. Java Development Kid (JDK) 6.2
2. EditPlus 2.31

### 3.2.2 ฮาร์ดแวร์

1. Intel celeron D 2.4 GHZ
2. DDR Ram 1.5 GB
3. HDD 360 GB
4. Monitor 17 “
5. OS Windows XP SP2
6. Key Board
7. mouse
8. Speaker

## 3.3 ความต้องการของระบบ

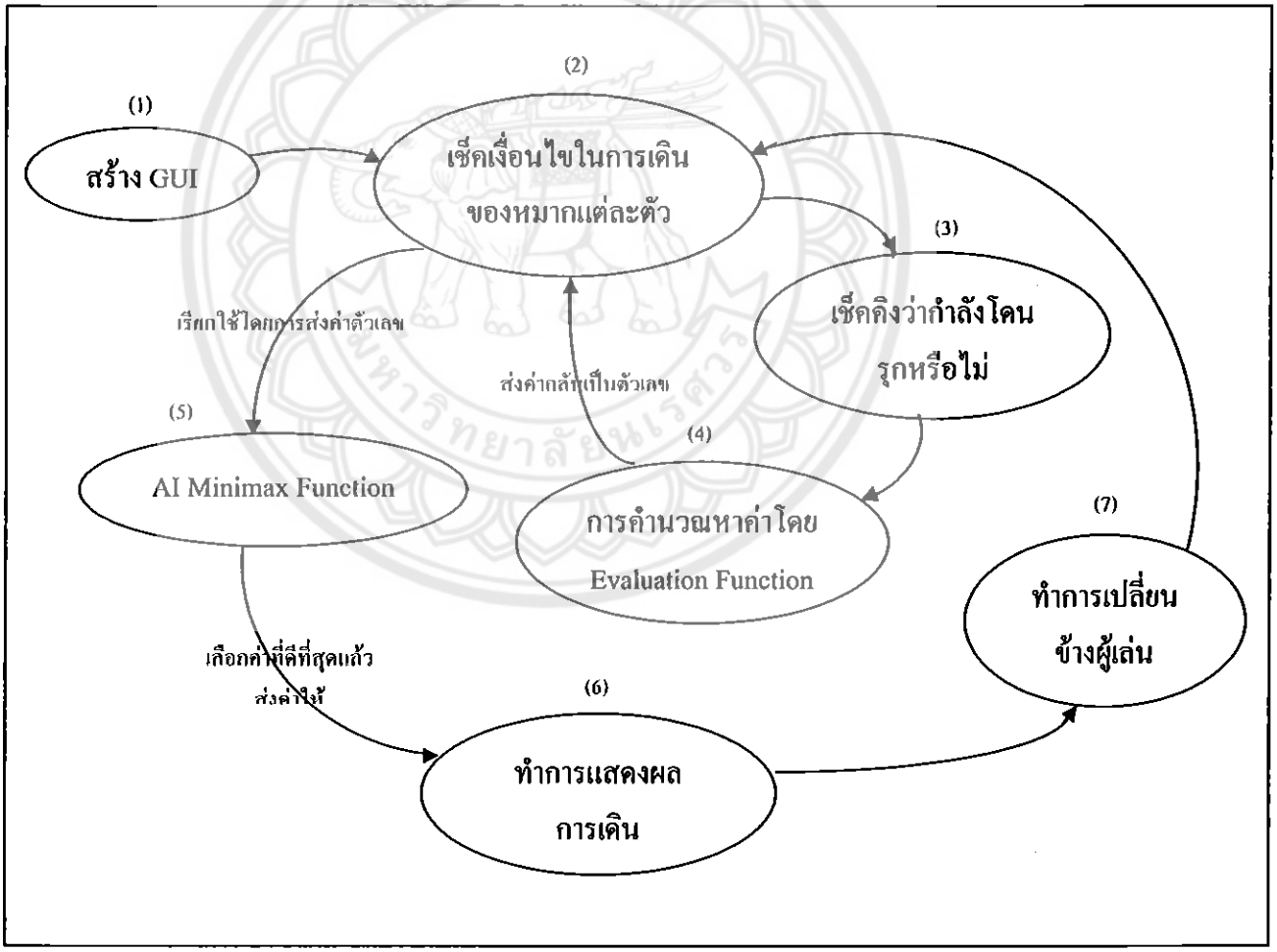
1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง Java Runtime Environment (JRE), Java Development Kit (JDK)

2. ระบบจะต้องมีเบราเซอร์ เช่น internet explorer

## 3.4 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

การเข้าใช้ระบบสามารถทำได้โดยการรันโค้ดจากโปรแกรม Editplus แล้วทำการ Applete โปรแกรมก็สามารถเล่นได้เลย โดยโปรแกรมจะโชว์ในรูปของเบราเซอร์

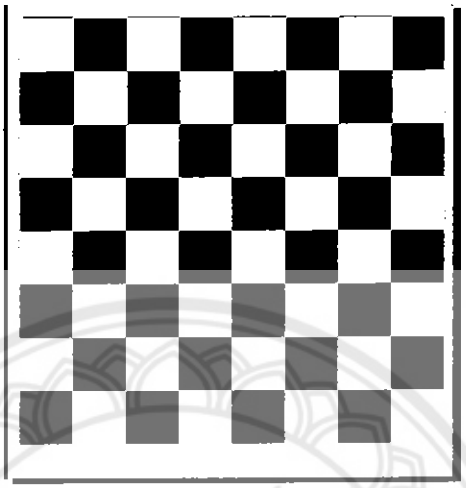
**ขั้นตอนการทำงานของระบบ**




**รูปที่ 3.1** แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

## 3.5 ขั้นตอนการสร้างกระดานหมากรุก

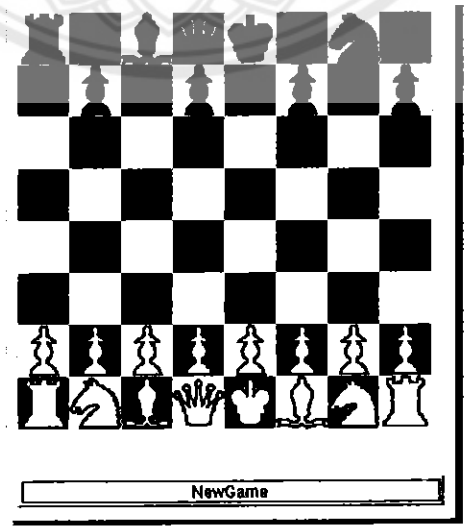
1. การสร้างกระดานตารางเพื่อให้ง่ายต่อการสร้างจะใช้ Array Board ซึ่งได้เป็น Board[120] เพื่อเก็บข้อมูลทั้งหมดของกระดานว่าแต่ละตารางมีหมากอะไรตั้งบ้าง



รูปที่ 3.2 กระดานหมากรุก

2. สร้างพื้นหลัง Background โดยใช้คำสั่ง Fill Rect เพื่อสร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดใหญ่ แล้วใช้เมธอท Set color ในการสร้างตารางของหมากรุกให้ครบ ดังรูปที่ 3.2

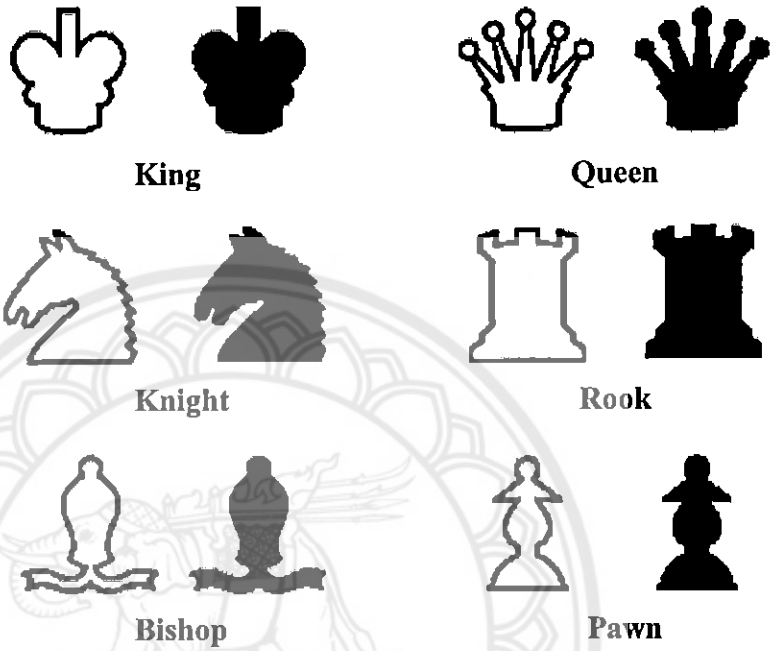
3. การสร้างตัวหมากในการเดิน ใช้เป็นรูปภาพ (.Gif) ที่เป็นรูปหมากลักษณะต่างๆ โดยแบ่งเป็น 2 ข้าง ข้างละ 16 ตัว จัดวางตามลักษณะการเล่นทั่วไป โดยใช้คำสั่งต่อไปนี้




**รูปที่ 3.3** กระดานหมากที่มีตัวหมากฝ่ายละ 16 ตัว

- getImage เป็นการโหลดรูปภาพเข้ามาเก็บไว้ใน Array
- addImage เป็นการแสดงภาพขึ้นบนหน้าจอ จะได้ผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.3

**ลักษณะของตัวหมากแต่ละตัว**




รูปที่ 3.4 ลักษณะรูปภาพของหมากแต่ละตัว

## 3.6 วิธีการเดินหมากแต่ละตัว

โครงงานนี้เก็บข้อมูลในเกมจะใช้ตัวเลข Integer แทนตัวหมากแต่ละตัว และต้องทราบว่าฝ่ายใดเป็นฝ่ายเดิน และสามารถเดินหมากตัวใดได้บ้าง ดังนั้นจึงต้องมีการจัดเตรียมตัวแปร เพื่อทำการเก็บ ว่าจะเดินไปตารางช่องไหนได้บ้าง คือตัวแปร Arraymovelist

วิธีการเก็บจะมีลักษณะเป็นเลข 4 หลัก ซึ่ง 2 หลักแรกจะบ่งบอกว่าไปช่องไหนได้ เช่น movelist[1] มีค่าเท่ากับ 3141 หมายความว่า ตัวหมากช่อง 31 สามารถเดินไปที่ช่อง 41 ได้ เป็นต้น

1. ทำการวน Loop เพื่อคำนวณว่าคิงถูก Check mate หรือไม่ ถ้าคิงถูก Check mate ให้คำนวณวิธีเดินของคิงที่สามารถเดินได้เพื่อให้เดินพ้นการ Check mate

2. หากฝ่ายไหนเป็นฝ่ายเดิน ให้ทำการวน Loop เพื่อคำนวณว่าหมากกระดานของฝ่ายนั้นมีตัวอะไรที่สามารถเดินได้บ้าง

**ตัวอย่างการเดินของหมาก**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | | 23 | | 25 | | 27 | | 29 |
| 30 | | 32 | | 34 | | 36 | | 38 | 39 |
| 40 | 41 | | 43 | | 45 | | 47 | | 49 |
| 50 | | 52 | | 54 | | 56 | | 58 | 59 |
| 60 | 61 | | 63 | | 65 | | 67 | | 69 |
| 70 | | 72 | | 74 | | 76 | | 78 | 79 |
| 80 | 81 | | 83 | | 85 | | 87 | | 89 |
| 90 | | 92 | | 94 | | 96 | | 98 | 99 |
| 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 |
| 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |

รูปที่ 3.5 แสดงการเก็บตัวเลขในกระดานหมาก

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | 31 | 32 | | 34 | | 36 | 37 | 38 | 39 |
| 40 | 41 | | 43 | 44 | 45 | | 47 | 48 | 49 |
| 50 | 51 | 52 | 53 | | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| 60 | 61 | | 63 | 64 | 65 | | 67 | 68 | 69 |
| 70 | 71 | 72 | | 74 | | 76 | 77 | 78 | 79 |
| 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 |
| 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 |
| 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 |
| 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |

**รูปที่ 3.6 แสดงการเดินของไนท์บนกระดานที่มีค่าตัวเลข**

ยกตัวอย่างการคิดทางเดินที่เป็นไปได้ของ Knight ให้ I มีค่าเป็น 54

simulize(i,i+12); มีค่าเป็น 66

simulize(i,i-12); มีค่าเป็น 42

simulize(i,i+21); มีค่าเป็น 75

simulize(i,i-21); มีค่าเป็น 33

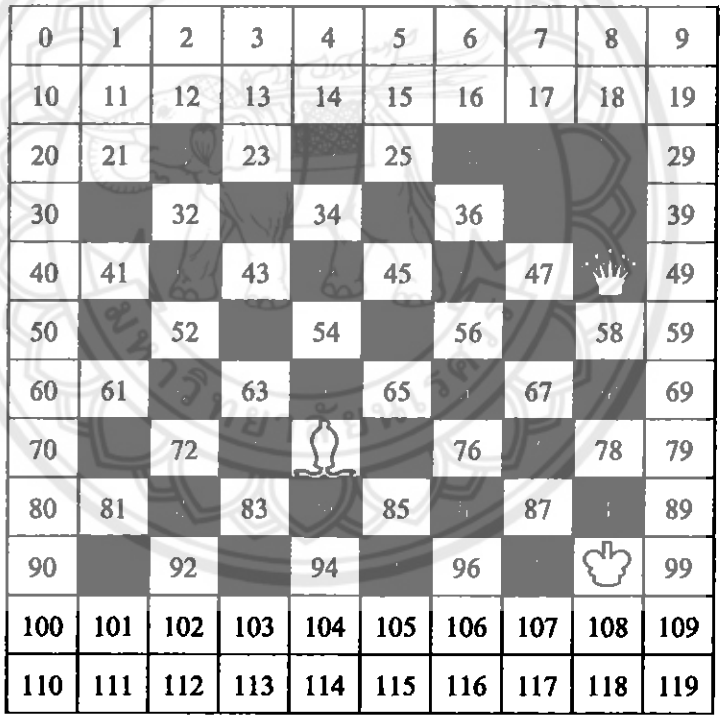
simulize(i,i+19); มีค่าเป็น 73

simulize(i,i-19); มีค่าเป็น 35

simulize(i,i+8); มีค่าเป็น 62

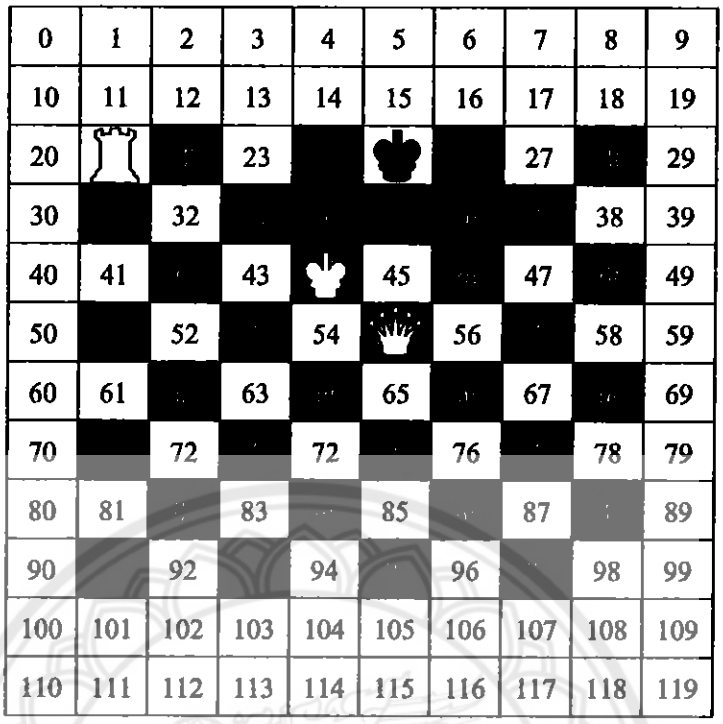
simulize(i,i-8); มีค่าเป็น 46

**ตัวอย่างการเช็คเมทของหมาก**




**รูปที่ 3.7** แสดงการเช็คเมทของควีน

จากรูปด้านบนแสดงให้เห็นได้ว่าคิงของฝ่ายสีดำโดนควีนเช็คเมท ซึ่งสามารถเดินได้ช่องทางเดียว คือ ช่องทางสีเขียว และช่องทางสีแดงไม่สามารถเดินได้




**รูปที่ 3.8** แสดงการเช็คเมทของรุคและควีน

**จากรูป**ด้านบนแสดงให้เห็นได้ว่าคิงของฝ่ายสีดำโดนรุคและควีนเช็คเมท ซึ่งสา**มารถเดินได้ช่องทางเดียว คือ** ช่องทางสีเขียว และช่องทางสีแดงไม่สามารถเดินได้

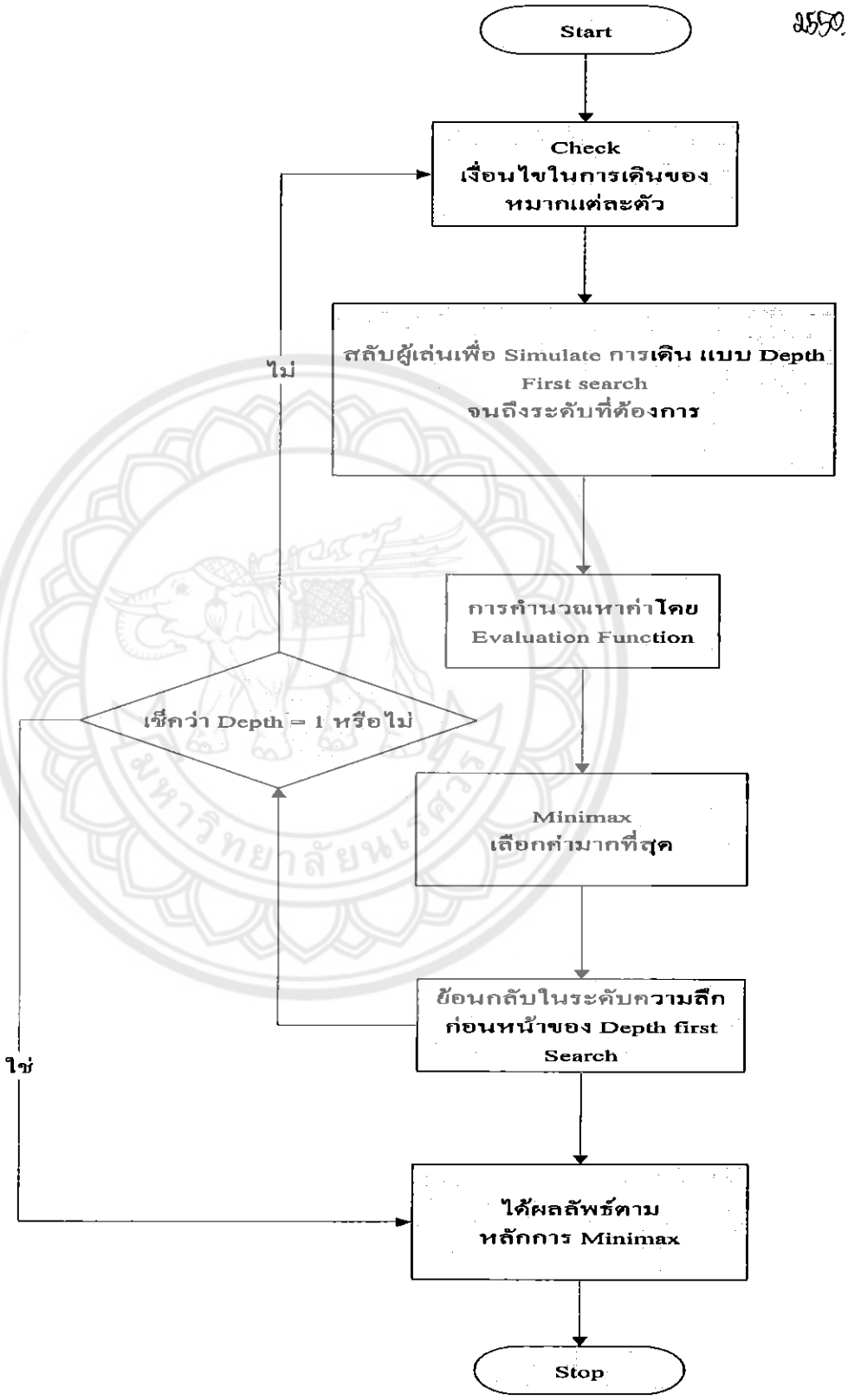
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



150050 12.

**แผนผังการคิดของผู้เล่นฝ่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้หลักการ Minimax**

ปก.
W734K
2550




**รูปที่ 3.9** แผนผังการคิดของผู้เล่นฝ่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้หลักการ Minimax

**การ Search หาความเป็นไปได้ในการเดินของตัวหมากแต่ละตัว**

1. ให้คอมพิวเตอร์คิดคำนวณหาเส้นทางเดินที่สามารถเดินได้

2. ให้คอมพิวเตอร์ลองเดินดูทีละตา แล้วคำนวณค่าของ Evaluation Function แล้วบันทึกค่าที่ได้

3. พิจารณาตาเดินนั้นในระดับลึกลงไปแล้วค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบแล้วเลือกค่าที่มากที่สุดเพื่อใช้ในการเดิน

4. ทำซ้ำเรื่อยๆจนกว่าจะครบทุกตาเดินที่มีอยู่โดยใช้ทฤษฎี Minimax คำนวณ คือ ถ้าเป็นตาที่เราเดิน เราเลือกตาที่ได้ค่าคะแนน Maximum หรือค่าที่สูงที่สุด

5. การ Search แบบ Depth First Search (DFS) เป็นวิธีการค้นหาข้อมูลภายในกราฟวิธีการหนึ่ง โดยเมื่อเริ่มค้นหาจะทำการเลือกโหนด u หรือ vertex เริ่มต้น จากนั้นจึงตรวจสอบโหนด v ที่เชื่อมต่อกับโหนด u โดยผ่าน edge ถ้าโหนด v ยังไม่ถูกแวะ ก็จะค้นหาแบบ DFS ที่โหนด v นั้นต่อไปโดยใช้วิธี recursive

## 3.7 การคำนวณหาค่าโดย Evaluation Function

ภายใต้เทคโนโลยีปัจจุบัน ในเมื่อเราไม่สามารถให้คอมพิวเตอร์คิดตั้งแต่ตาแรกจนถึงตาสุดท้ายได้ เมื่อความลึกถึงระดับที่เราต้องการ เราจึงต้องมี Function นี้เพื่อประเมินอย่างคร่าวๆ ถึงสภาพการณ์ว่าฝ่ายใดเป็นต่อ หรือเป็นรองประมาณเท่าไร แล้วส่งค่ากลับขึ้นมาเป็นตัวเลขเพื่อการเปรียบเทียบกับตาเดินตาอื่นๆ โดยทั่วไปหลักการอย่างง่ายที่ควรมีในการคำนวณของ Evaluation Function คือ

1. กำหนดค่าของตำแหน่งของตารางหมาก เช่น ตำแหน่งของหมากที่อยู่ติดมุม และไม่สามารถเดินออกได้ ถือว่าเสียเปรียบ ตรงข้ามตำแหน่งหมากซึ่งอยู่กลางกระดาน สามารถเลือกตาเดินได้มากกว่าถือว่าเป็นการได้เปรียบเช่นกัน

2. Material หรือจำนวนตัวใครมีตัวมากกว่ากัน และน้ำหนักของตัวหมากที่เหลืออยู่ ซึ่งอาจจะเกิดการได้เปรียบเสียเปรียบในการเล่น แต่ทั้งนี้ก็แล้วแต่องค์ประกอบอื่นด้วย อันนี้เป็นสิ่งที่เข้าใจง่ายที่สุด ฝ่ายตัวมากกว่าย่อมดีกว่าฝ่ายตัวน้อย

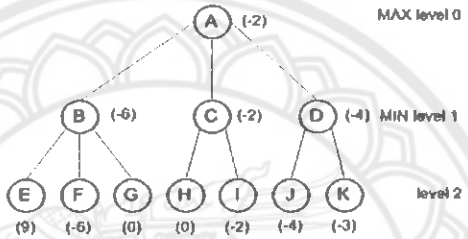
3. กำหนดค่าของตัวหมากแต่ละตัว

ในการเดินของตัวหมากขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งหมดต้องให้น้ำหนักในส่วนต่างๆ โดยขึ้นกับระยะของเกม เช่นในช่วงเปิดเกมส์จะให้ความสำคัญกับแถวหมากบนด่อนข้างมาก (pawn) แต่พอกลางเกมส์เราอาจจะยอมเสีย pawn ไปเพื่อที่เราสามารถให้หมากตัวอื่นๆ สามารถมีโอกาสในการทำคะแนนเพิ่มขึ้น ทั้งหมดผู้เขียนโปรแกรมต้องเขียนรายละเอียดในระดับที่ชัดเจนพอควรเพื่อให้โปรแกรมออกมาแล้วเดินได้เหมือนคนๆ หนึ่ง แต่หากใส่รายละเอียดใน Function นี้มากก็จะ

ทำให้โปรแกรมทำงานช้าลง ก็ต้องหาจุดที่สมดุลที่สุดซึ่งก็คือต้องทดสอบกับผู้เล่นที่เป็นคนจริงๆ แล้วนำข้อผิดพลาดมาแก้ไขจึงจะได้โปรแกรมที่เก่งสมดังใจ

### 3.8 Minimax Algorithm

มินิแมกซ์ อัลกอริทึม คือ กระบวนการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดของสถานการณ์หรือเกมที่มีผู้เล่น 2 ฝ่าย ที่ต้องการคะแนนสูงสุดหรือเป็นผู้ชนะ ซึ่งจะใช้ในการช่วยค้นหาเส้นทางไปตามต้นไม้ของเกม (Game Tree) เพื่อตัดสินใจเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดของผู้เล่นปัจจุบัน กระบวนการนี้จะใช้หลักการพื้นฐานง่ายๆ คือ ผู้เล่นแต่ละฝ่ายจะเลือกทางเดินที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้ให้กับตนเอง




**รูปที่ 3.10** ตัวอย่างการกำหนดค่า Evaluation Function ใน game tree

จากรูปตัวอย่าง จากหลักการของมินิแมกซ์ อัลกอริทึม เราใช้ evaluation function กับโหนดที่อยู่ level 2 ซึ่งเป็นโหนดที่แสดงหมากที่คู่ต่อสู้อาจเลือกเดินได้ ถ้าเราเลือกเดินไปทาง B คู่ต่อสู้จะต้องเลือกทาง F ค่า evaluation function ที่ส่งกลับไปที่ B จึงเป็น (-6) ในทำนองเดียวกัน ถ้าเลือกไปทาง C ค่า evaluation function ที่กลับคืนมาจะคือ (-2) และถ้าไปทาง D จะเป็น (-4) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ส่งกลับมาที่ B C และ D แล้ว เราจึงควรเดินไปทาง C

### 3.9 อัลกอริทึมในการสลับฝ่ายเล่น

อัลกอริทึมในการสลับฝ่ายเล่น เป็นการใช้เงื่อนไขการสลับสีเพื่อใช้ในการเปลี่ยนฝ่ายการเล่นในเกม

# บทที่ 4

# ผลการทดลอง

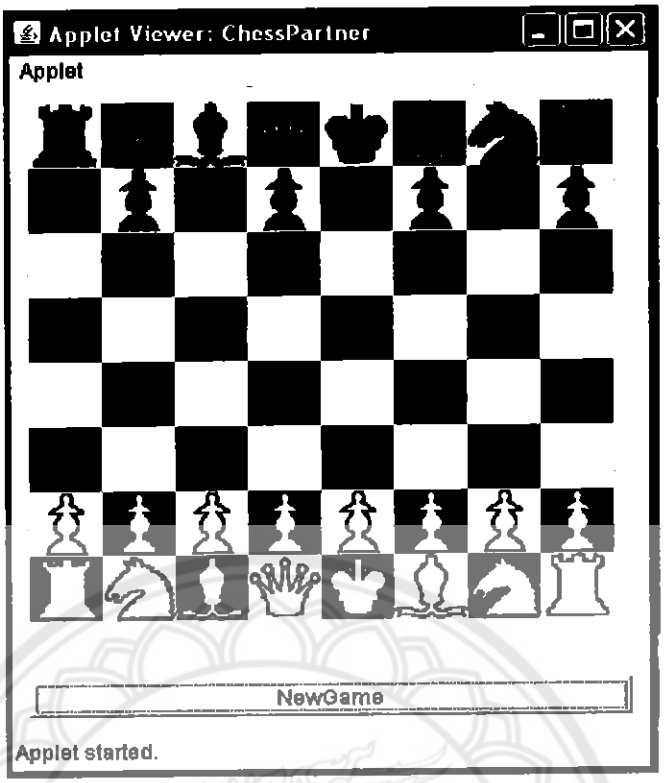
## 4.1 ผลการทดลอง

เมื่อรันโปรแกรมครั้งแรกจะได้ผลลัพธ์ดังรูปโดยมีจะแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. Select Level
2. Console
3. กระดานหมากรุก

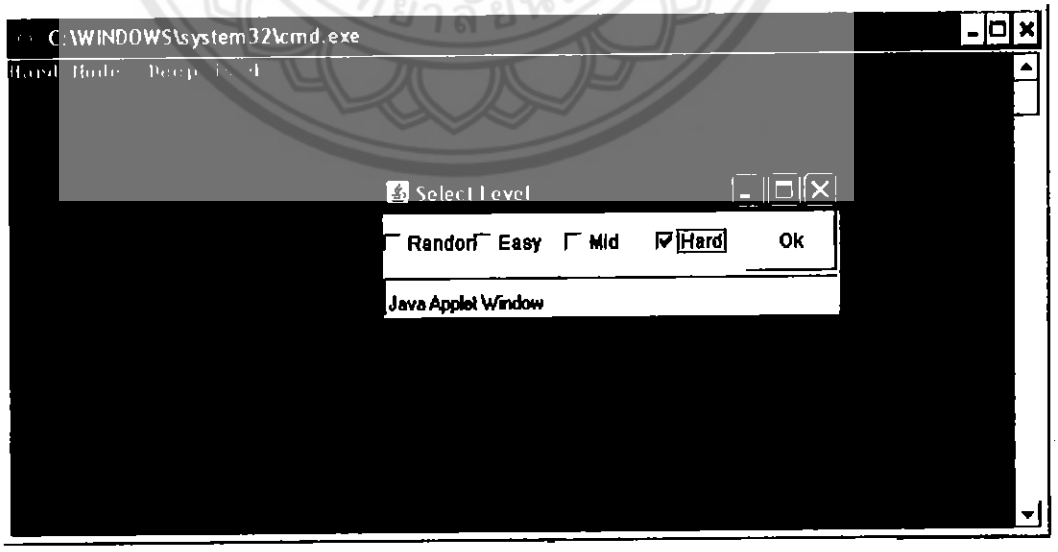
**รูปที่ 4.1** Select Level

**รูปที่ 4.2** Console



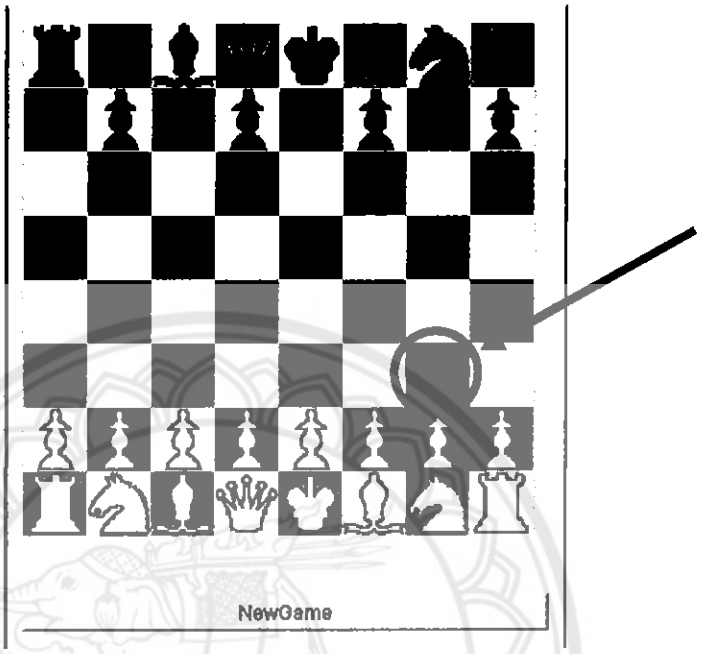

**รูปที่ 4.3** กระดานหมากรุก

จากนั้นทำการเลือกระดับความยากที่ต้องการเล่นจะปรากฏระดับที่เลือกบนหน้าต่าง Console ดังรูปที่ 4.4

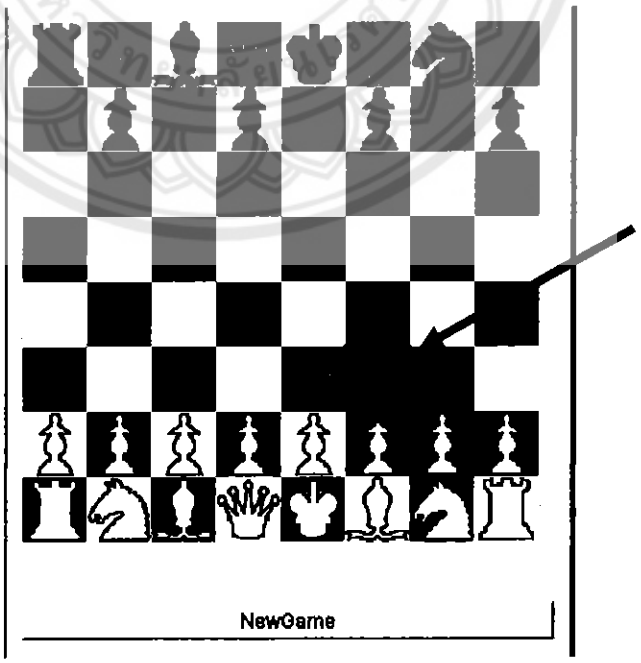



**รูปที่ 4.4** แสดงหน้าต่าง Console และ Select Level

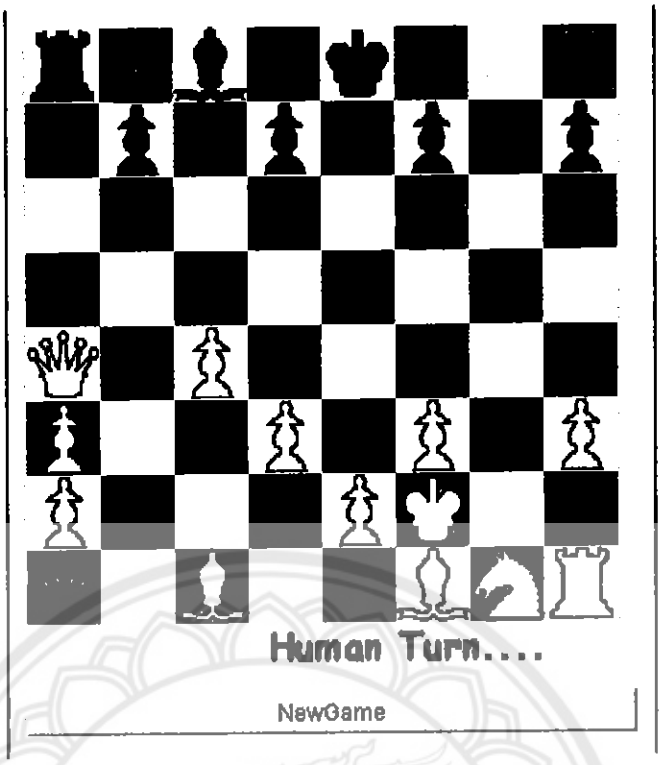
ในการเดินหมากนั้นจะสามารถทำได้โดยนำเมาส์ไปกดที่ตัวหมากจะปรากฏสีน้ำเงินแล้วลากไปยังช่องที่ต้องการ ช่องที่สามารถเดินจะปรากฏสีเขียว ช่องที่ไม่สามารถเดินได้จะปรากฏสีแดงดังรูปที่ 4.5 และ 4.6 ตามลำดับ




**รูปที่ 4.5** แสดงช่องตารางที่ตัวหมากที่เลือกกับช่องที่สามารถเดินได้




**รูปที่ 4.6** แสดงช่องตารางที่ตัวหมากที่เลือกกับช่องที่ไม่สามารถเดินได้

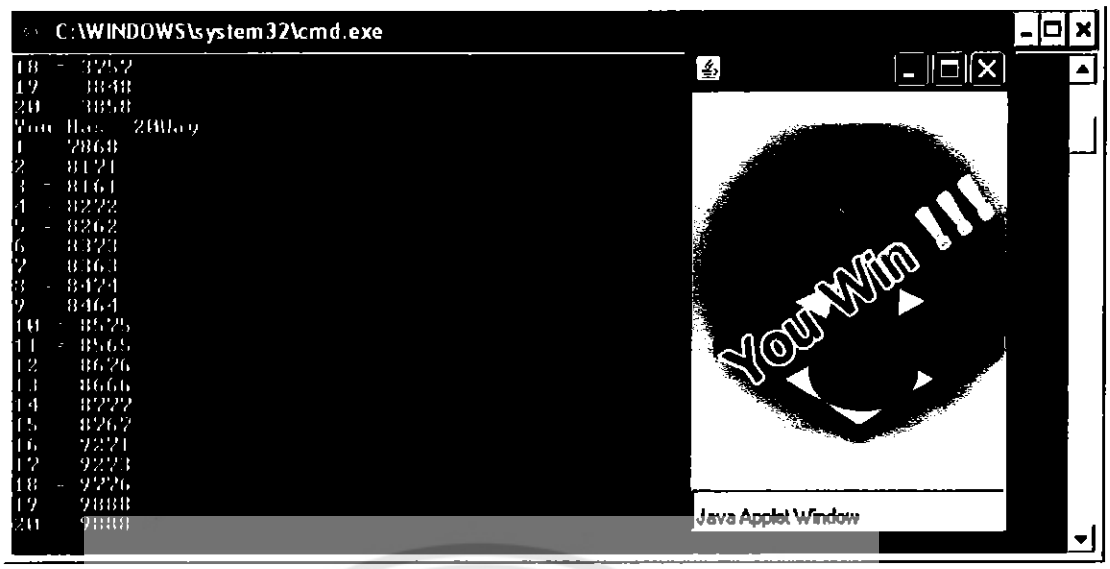



รูปที่ 4.7 แสดงการเล่นตอบโต้ระหว่าง ผู้เล่น และ AI

## 4.2 การตัดสิน

ในการตัดสินการเล่นแต่ละกระดานนั้นจะสิ้นสุดลงโดยมีการ แพ้ – ชนะ โดยการรุก คิง ของฝ่ายตรงข้ามจนไม่มีช่องในการเดินนั่นเอง

รูปที่ 4.8 แสดงเมื่อผู้เล่นแพ้เวลาจบเกม




**รูปที่ 4.9** แสดงเมื่อผู้เล่นชนะเวลาจบเกม

## 4.3 ผลการทดลองภาคปฏิบัติ

**ตารางที่ 4.1** แสดงผลการเล่นระหว่างผู้เล่นคอมพิวเตอร์ 1 กับผู้เล่นคอมพิวเตอร์ 2 ในจำนวน 10 ครั้ง

| ครั้งที่ | Easy VS Easy | Easy VS Medium | Easy VS Hard | Medium VS Medium | Medium VS Hard | Hard VS Hard |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| รวม | ชนะ 5 ครั้ง แพ้ 4 ครั้ง เสมอ 1 ครั้ง | ชนะ 0 ครั้ง แพ้ 10 ครั้ง | ชนะ 0 ครั้ง แพ้ 10 ครั้ง | ชนะ 6 ครั้ง แพ้ 4 ครั้ง | ชนะ 0 ครั้ง แพ้ 10 ครั้ง | ชนะ 5 ครั้ง แพ้ 5 ครั้ง |

**หมายเหตุ** ผู้เล่นคอมพิวเตอร์ 1 ชนะ 1

ผู้เล่นคอมพิวเตอร์ 1 แพ้ 0

เสมอกัน -

**สรุปผลการทดลองที่ได้**

- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับเดียวกัน ผลที่ได้ออกมาโอกาสแพ้ชนะใกล้เคียงกัน
- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับแตกต่างกัน ผลที่ได้ออกมา คือ ระดับที่สูงกว่าจะมีโอกาสชนะมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด

**ตารางที่ 4.2** แสดงผลการเล่นระหว่างผู้เล่นกับผู้เล่นคอมพิวเตอร์ในจำนวน 5 ครั้งต่อระดับของเกม

| จำนวนครั้ง | Human VS Random | Human VS Easy | Human VS Medium | Human VS Hard |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | - | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 0 | - |
| 5 | 1 | - | - | 0 |
| รวม | ชนะ 5 ครั้ง | ชนะ 4 ครั้ง<br>เสมอ 1 ครั้ง | ชนะ 1 ครั้ง<br>แพ้ 3 ครั้ง<br>เสมอ 2 ครั้ง | **แพ้ 4 ครั้ง**<br>**เสมอ 1 ครั้ง** |

**หมายเหตุ** ผู้เล่นชนะ 1
ผู้เล่นแพ้ 0
เสมอกัน -

**สรุปผลการทดลองที่ได้**

- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับง่าย ผลที่ได้ออกมาผู้เล่นจะมีโอกาสชนะ**มากกว่าแพ้**
- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับปกติ ผลที่ได้ออกมาผู้เล่นจะมีโอกาสชนะ**เท่ากันกับแพ้**จนถึงเสมอกัน ขึ้นอยู่กับการเล่นของแต่ละบุคคล
- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับยาก ผลที่ได้ออกมาผู้เล่นมีโอกาสแพ้มาก**กว่าที่จะชนะ** ขึ้นอยู่กับการเล่นของแต่ละบุคคล

# บทที่ 5
# สรุปผล

## 5.1 สรุปผลการทดลอง

โครงงานเกมหมากรุกด้วยหลักการปัญญาประดิษฐ์ เป็นโครงงานที่จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเกมหมากรุกให้มีความฉลาดตามหลักการของปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้หลักการของ Game Tree Search, Minimax Algorithm และ Evaluation Function ซึ่งเป็นหลักการทางปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent) ช่วยในการเดินหมากของเกมหมากรุก การพัฒนาโปรแกรมนี้ทดสอบและรันบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ XP ใช้ภาษา Java เขียนจากโปรแกรม Editplus2

ผลที่ได้รับคือ ตัวเกมที่ได้ออกมาเป็นเกมหมากรุก 2 มิติ ที่มีความฉลาดในการเดินหมากแต่ละตาเดินแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ Random, Easy, normal และHard ตามลำดับ นอกจากนี้รูปร่างของตัวเกมยังทำออกมาให้ดูได้ง่าย และมีความสามารถอย่างสูงในการเดินเพื่อที่จะเอาชนะได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยหลักการของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent)

ผลการทดลองภาคปฏิบัติระหว่างผู้เล่นคอมพิวเตอร์ 1 กับผู้เล่นคอมพิวเตอร์ 2 ในจำนวน 10 ครั้ง ผลที่ได้ คือ

- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับเดียวกัน ผลที่ได้ออกมาโอกาสแพ้ชนะใกล้เคียงกัน
- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับแตกต่างกัน ผลที่ได้ออกมา คือ ระดับที่สูงกว่าจะมีโอกาสชนะมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด

ผลการทดลองภาคปฏิบัติระหว่างผู้เล่นกับผู้เล่นคอมพิวเตอร์ในจำนวน 5 ครั้งต่อระดับของเกม ผลที่ได้ คือ

- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับง่าย ผลที่ได้ออกมาผู้เล่นจะมีโอกาสชนะมากกว่าแพ้
- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับปกติ ผลที่ได้ออกมาผู้เล่นจะมีโอกาสชนะเท่ากันกับแพ้จนถึงเสมอกัน ขึ้นอยู่กับการเล่นของแต่ละบุคคล
- ในระดับเกมที่อยู่ในระดับยาก ผลที่ได้ออกมาผู้เล่นมีโอกาสแพ้มากกว่าที่จะชนะ ขึ้นอยู่กับการเล่นของแต่ละบุคคล

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

จากการพัฒนาโปรแกรมเกมหมากรุกด้วยหลักการปัญญาประดิษฐ์นั้นพบปัญหาดังนี้

1. ในการเริ่มต้นเดินหมากตัวแรก สอง สาม ตาแรกจะมีการเดินหมากตัวแรกเป็นช่องเดิมเกือบทุกครั้ง

2. ในการเริ่มเกมจะต้องมีการเลือกเลเวลของคอมพิวเตอร์ทุกครั้งแต่มันจะมีการขึ้นให้เลือกซ้ำๆหลายรอบ

3. ในวิธีการคิดของ AI การคำนวณในเลเวลที่ลึกจะใช้เวลาค่อนข้างมาก

4. หากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไม่ได้ติดตั้ง JDK หรือ JRE ก็จะไม่สามารถใช้งานโปรแกรมได้

## 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

1. ควรมีการพัฒนาจากเกมหมากรุก 2 มิติ ไปเป็น 3 มิติได้

2. เนื่องจากตัวเกมยังมีความสวยงามไม่มากเท่าที่ควรจึงต้องมีการศึกษาการใช้โปรแกรมทางด้านกราฟฟิกอื่นร่วมในการปรับปรุงตัวเกมให้มีความสวยงามมากขึ้นได้

3. วิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ที่นำมาใช้ในโครงงานนี้ ซึ่งใช้หลักการของ Minimax Algorithm และ Evaluation Function นี้อาจจะไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด ดังนั้นควรทำการศึกษาค้นคว้าต่อไปเพื่อที่จะให้ตัวหมากสามารถเดินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. การเล่นเกมหมากรุกนี้ผู้ใช้ยังไม่มีความสะดวกในการเล่น เนื่องจากจะต้องทำการรันโปรแกรมจาก Editplus2 แล้วทำการ Applet จึงสามารถเล่นเกมได้

5. ควรมีการเก็บสถิติการเล่นระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เล่น เพื่อเปรียบเทียบว่าผู้เล่นมีความสามารถเท่าไรเมื่อทำการแข่งกับคอมพิวเตอร์แต่ละระดับ

# เอกสารอ้างอิง


[1] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. "กติกาหมากรุกสากล." [online]. Available : http://www.intellectworld.com/chess/rules/index.html . 2007

[2] อรพิน ประวัติบริสุทธิ์. คู่มือมือเขียนโปรแกรมด้วย ภาษา Java. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ บริษัทโปรวิชัน จำกัด. 2548.

[3] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. "กติกามารยาท." [online]. Available : http://www.geocities.com/chesssiam/Chess2.html. 2007

[4] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. "ปัญญาประดิษฐ์ ." [online]. Available : http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8D%E0%B8%B2%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%94%E0%B8%B4%E0%B8%A9%E0%B8%90%E0%B9%8C . 2007

[5] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. "The FIDE Laws of Chess." [online]. Available : http://www.siamboard.com/phpBB/viewforum.php?forum=11&394. 2007

[6] เมืองใต้. วิธีเล่นหมากรุกไทยและหมากกล. กรุงเทพ ฯ: สำนักพิมพ์ เสริมวิทย์บรรณาคาร. 2542.

[7] Ask Plaat, Jonathan Schaeffer, Wim Pijls and Arie de Bruin : Best-First Fixed-Depth Minimax Algorithms In Artificial Intelligence, Volumn 87 (1-2) , November 1996, page 255-293.

[8] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. "ความหมายของกราฟิกและคอมพิวเตอร์กราฟิก." [online]. Available : http://www.artnst.ac.th/webs2/nutchada03/unit1.htm

# ภาคผนวก ก

# การติดตั้ง Java 2 Runtime Environment, Standard Edition

## การติดตั้ง Java 2 Runtime Environment, Standard Edition v1.4.2_16 (J2SE)

J2SE เป็นคอมไพเลอร์ของภาษา Java ที่จะต้องใช้ในการคอมไพล์โค้ดของ Java ที่แปลงเป็น Servlet แล้ว (ซึ่งก็คือการคอมไพล์ไฟล์ Servlet ที่มีนามสกุล .java ให้กลายเป็นไฟล์ .class) สามารถดาวน์โหลดได้ที่ http://java.sun.com/j2se/ มีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

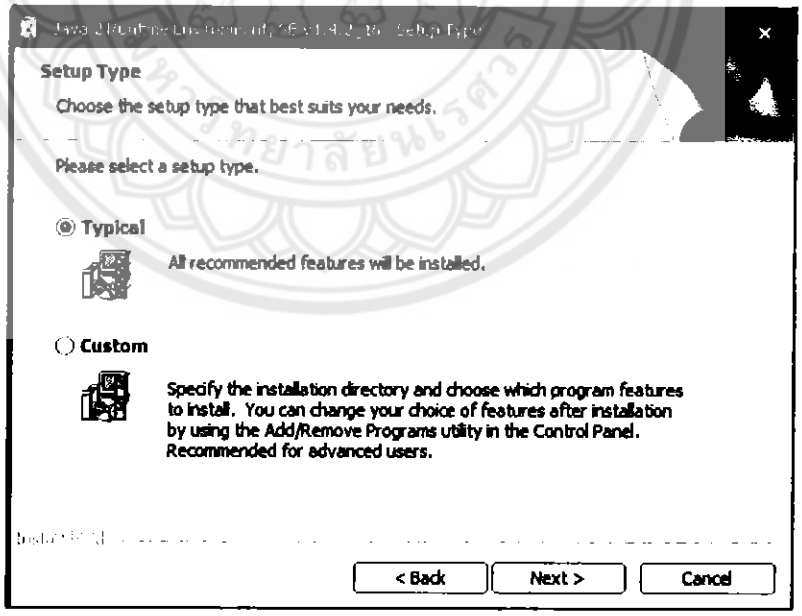
1.ทำการดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ j2re-1_4_2_16-windows-i586-p.exe หรือเวอร์ชันที่สูงกว่า โปรแกรมจะทำการ Extract ไฟล์เพื่อเตรียมการติดตั้ง

**รูปที่ ก.1** แสดงการ Extract ไฟล์เพื่อการติดตั้ง J2RE

2. จากนั้นเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเงื่อนไขข้อตกลงเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้งาน หรือเรียกว่า License Agreement

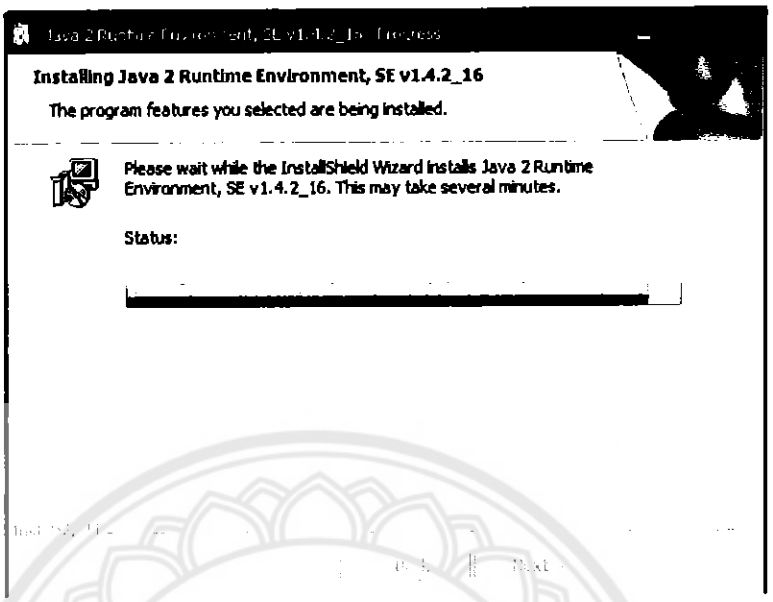
**รูปที่ ก.2** แสดงหน้า License Agreement for J2RE

3. พอคลิกยอมรับเงื่อนไข หน้าถัดไปก็จะเป็นการเลือกวิธีการติดตั้ง ให้เลือกตามความเหมาะสมแล้วคลิกที่ปุ่ม Next



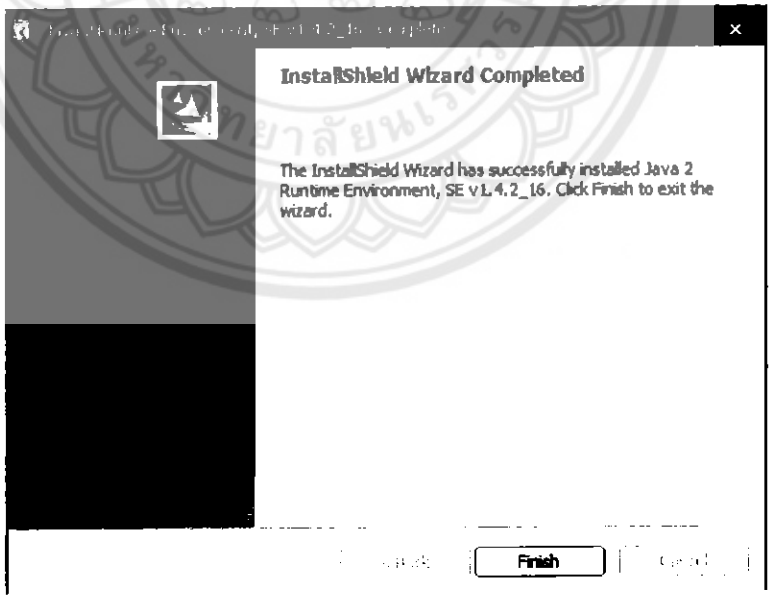

**รูปที่ ก.3 แสดงวิธีการที่ต้องการติดตั้ง**

4. จากนั้นโปรแกรมจะทำการติดตั้งและบอกความคืบหน้าเป็นเปอร์เซ็นต์



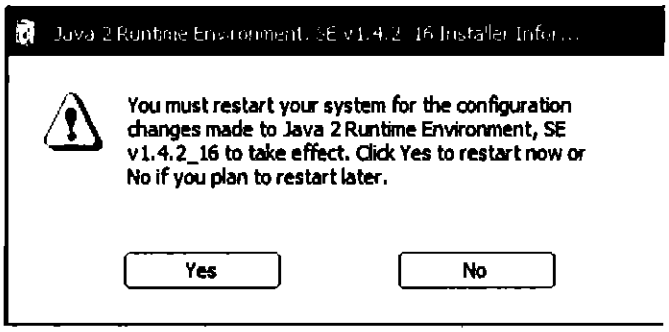

**รูปที่ ก.4 แสดงหน้าการติดตั้ง**

5. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ดังรูปที่ ก.5 ให้คลิก Finish




**รูปที่ ก.5 แสดงหน้าสุดท้ายของการติดตั้ง**

6. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จสิ้นระบบจะถามให้ Restart เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเปลี่ยนแปลงให้คลิก Yes ดังรูปที่ ก.6




รูปที่ ก.6 แสดงหน้าการ Restart เครื่องคอมพิวเตอร์

**การกำหนดตัวแปร PATH**

การกำหนดตัวแปร Path ให้จาวาคอมไพเลอร์ (Javac) สามารถเรียกใช้จากที่ใดก็ได้นอกจากโฟลเดอร์ที่ติดตั้งไว้ ส่วนตัวแปร Class Path นั้นช่วยให้โปรแกรมจาวาที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้คลาสไลบรารีที่อยู่ในโฟลเดอร์อื่นๆได้ (ในที่นี้ใช้ J2SE 1.4.2)

# ภาคผนวก ข
# การติดตั้ง Editplus2

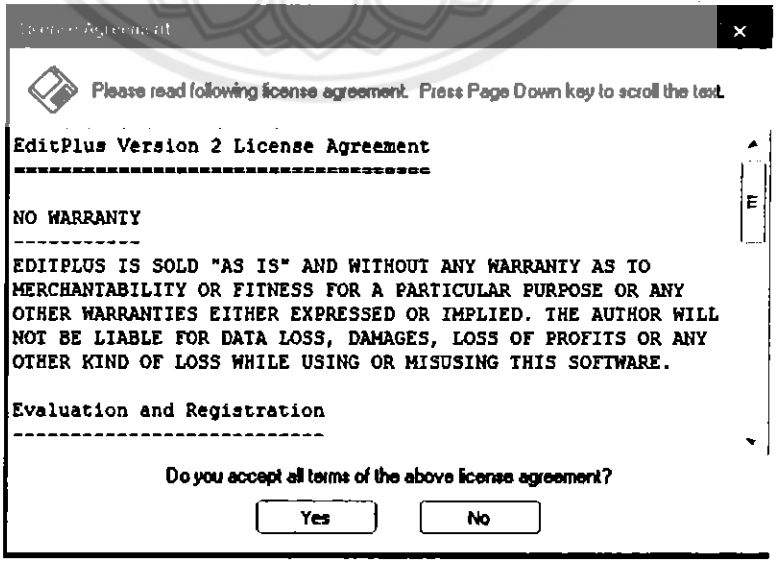
## การติดตั้ง Editplus Text Editor v2.31

เป็นโปรแกรมที่สามารถเขียนภาษาได้หลายภาษา เช่นภาษาซี ภาษาจาวา และอื่นๆ สามารถดาวน์โหลดได้ที่ http://Editplus.com/ มีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

1.ทำการดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ epp231_en.exe หรือเวอร์ชันที่สูงกว่า โปรแกรมจะทำการ Extract ไฟล์เพื่อเตรียมการติดตั้ง

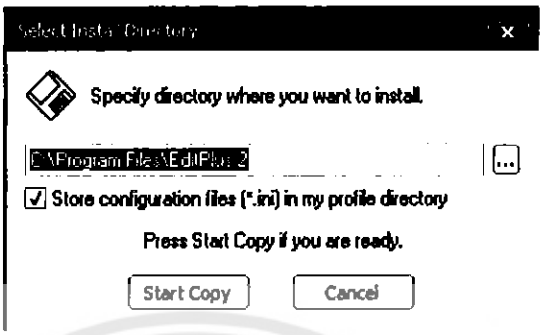
**รูปที่ ข.1** แสดงการ Extract ไฟล์เพื่อการติดตั้ง Editplus Text Editor v2.31

2. จากนั้นเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเงื่อนไขข้อตกลงเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้งาน หรือเรียกว่า License Agreement



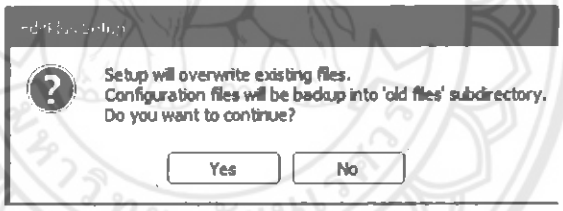

**รูปที่ ข.2** แสดงหน้า License Agreement for Editplus

3. พอคลิกยอมรับเงื่อนไข หน้าถัดไปก็จะเป็นการเลือกไดเรกทอรี่เพื่อติดตั้ง Editplus ลงไป ดังรูปที่ ข.3ซึ่งค่า default คือ C:\Program Files\EditPlus 2 ให้เลือกตามความเหมาะสมแล้วคลิกที่ปุ่ม Next



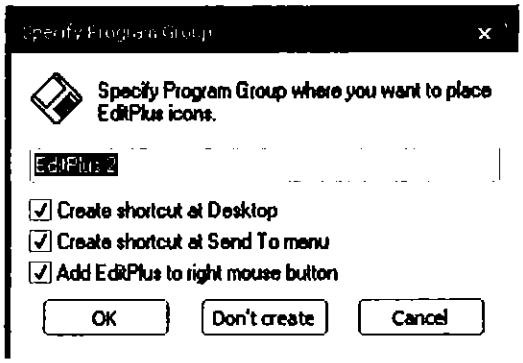

รูปที่ ข.3 แสดงการเลือกไดเรกทอรี่เพื่อติดตั้ง Editplus

4. จากนั้นโปรแกรมจะทำการติดตั้งและถามอีกครั้งว่าจะให้ทำการ Backup ไฟล์หรือไม่ แล้วให้คลิกที่ปุ่ม Yes จะเป็นดังรูปที่ ข.4




รูปที่ ข.4 แสดงหน้าการBackup ไฟล์

5. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ก็จะมีการเลือกที่จะยืนยันสร้างไฟล์ icon ไว้ที่ไหนบ้างดังรูปที่ ข.5 เสร็จแล้วให้คลิก OK



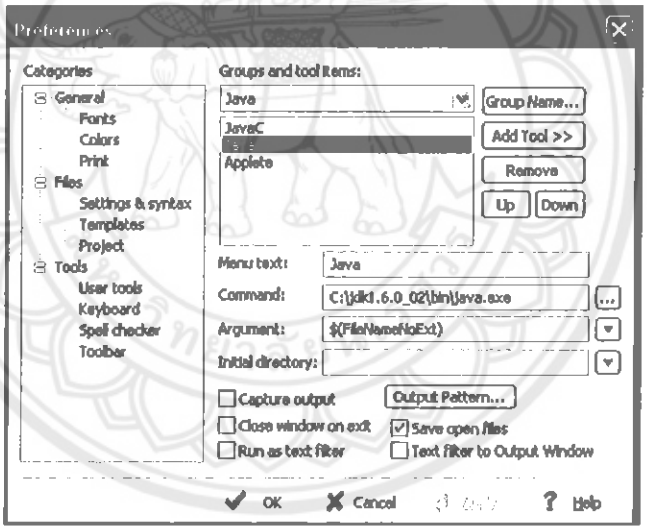
**รูปที่ ข.5 แสดงการยืนยันที่จะสร้างไฟล์ icon ไว้ที่ไหนบ้าง**

**6. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จสิ้นให้คลิก OK อีกครั้งก็เป็นอันเสร็จ ดังรูปที่ ข.6**

**รูปที่ ข.6 แสดงหน้าติดตั้ง Editplus เสร็จสิ้น**

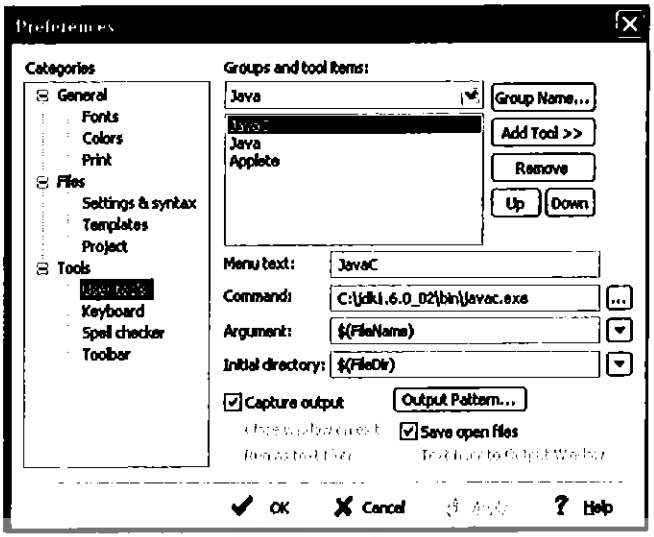
## การกำหนดค่า Preferences ของ User tools เพื่อใช้งาน

1.Java ดังรูปที่ ข.7



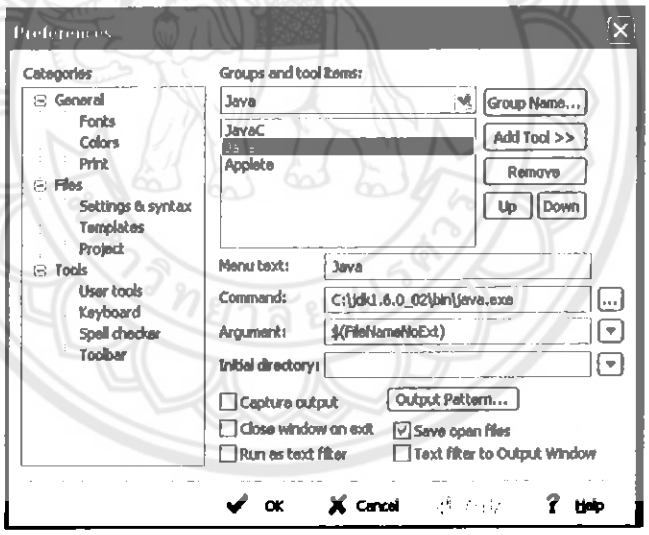

**รูปที่ ข.7 แสดงการตั้งค่าของ Java**

**2. Javac ดังรูปที่ ข.8**




**รูปที่ ข.8 แสดงการตั้งค่าของ Javac**

3. Applete ดังรูปที่ ข.8




**รูปที่ ข.9 แสดงการตั้งค่าของ Applete**

# ประวัติผู้เขียนโครงงาน

ชื่อ นายพิริยกานต์ วงศ์ประสิทธิ์
ภูมิลำเนา 222 หมู่ 2 ตำบลบุญเกิด อำเภอดอกคำใต้
จังหวัดพะเยา 56120

ประวัติการศึกษา

- จบมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จังหวัดพะเยา
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **Piriyakarn@hotmail.com**

ชื่อ นายนพคุณ เลิศบุญสถาพร
ภูมิลำเนา 350 หมู่ 10 ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย
จังหวัดเชียงราย 57130

ประวัติการศึกษา

- จบมัธยมศึกษาจากโรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ จังหวัดเชียงราย
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **Noppakun_cpe350@hotmail.com**