



เกมหมากรุก 3 มิติ

3D Thai Chess

นายจักรพงศ์ เทียนเอง รหัส 46361887
นายภควัฒน์ แยกกลีกิจ รหัส 46362042

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 19/๗.ค. 2555
เลขทะเบียน..... 157๕5499
เลขเรียกหนังสือ..... ม.ร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ๑ 222

๗
2552

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

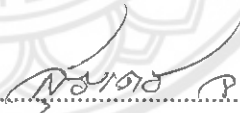
ปีการศึกษา 2552




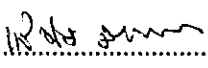
ใบรับรองโครงการวิศวกรรม

หัวข้อโครงการ	เกมหมากรุก 3 มิติ		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายจักรพงษ์	เทียนเฮง	รหัส 46361887
	นายภควัฒน์	แยบกลีกิจ	รหัส 46362042
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. สุรเดช จิตประไพกุลศาล		
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2552		

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบรจรัม อนุมัติให้โครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะกรรมการสอบโครงการวิศวกรรม


.....ประธานกรรมการ
(ดร.สุรเดช จิตประไพกุลศาล)


.....กรรมการ
(ดร.ไพศาล มณีสว่าง)


.....กรรมการ
(อาจารย์แสงชัย มังกรทอง)

หัวข้อโครงการ	เกมหมากรุก 3 มิติ
ผู้ดำเนินโครงการ	นายจักรพงษ์ เทียนเฮง รหัส 46361887
	นายภควัจน์ แยกสลิกิจ รหัส 46362042
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. สุรเดช จิตประไพกุลศาล
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2552

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการเกมหมากรุกไทย 3 มิติ นี้ ได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการใช้ Microsoft Visual Basic 6 ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการเขียนโปรแกรม โดยมี TrueVision3D และ 3D Studio Max เป็นโปรแกรมช่วยในเรื่องของภาพและโมเดล 3 มิติ จากการทดลอง โปรแกรมสามารถตรวจสอบการวางหมาก, การเดินหมาก และการกินหมากของตัวหมากรุกแต่ละตัวให้อยู่ในพิกัดและขอบเขตที่กำหนดตามกฎกติกาการเล่นหมากรุกไทยอย่างถูกต้อง ทั้งได้มีการพัฒนาโปรแกรมให้สามารถบันทึกและโหลดบันทึกการเล่นครั้งใดขึ้นมาเล่นต่อได้ สามารถเล่นผ่านระบบ LAN สามารถสนทนาโต้ตอบกันได้ รวมถึงการแสดงเวลาในการเล่น ชื่อผู้เล่น จำนวนครั้งในการเล่น และตำแหน่งที่ตัวหมากรุกเดินไปทั้งหมดได้

Project title	3D Thai Chess		
Name	Mr. Jakrapong	Tianheng	ID. 46361887
	Mr. Phakhawat	Yabkasikij	ID. 46362042
Project advisor	Dr. Suradet	Jitprapaikulsarn	

Major	Computer Engineering
Department	Electrical and Computer Engineering
Academic year	2009

.....

Abstract

To study the Three Dimensional Thai Chess Project shows the effectiveness of using Microsoft Visual Basic 6 which is the main equipment to write this program. It uses TrueVision3D and 3D Studio Max to help create pictures and Three Dimensional Models. The experiment shows how to check the way the chess pieces stand, move and capture each other. Each chess piece would be in importance and area correctly following the Thai Chess Rules. The development of the program also allows recording and replaying of matches in the past. With the LAN system the program can converse and show the playing time, the names of players, frequency of play and the position of the chess pieces.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุรเดช จิตประไพกุลศาล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ตรวจสอบ และเสนอแนวทางการแก้ไขโครงการ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง และอาจารย์แสงชัย มังกรทอง คณะกรรมการโครงการ

สุดท้ายต้องขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามที่คอยให้คำแนะนำและสนับสนุนในการทำโครงการครั้งนี้



สารบัญ

	หน้า
เกมหมากรุก 3 มิติ.....	ก
บทคัดย่อ.....	ก
Abstract.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
<hr/>	
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการดำเนินงาน.....	1
1.3 ขอบข่ายและข้อจำกัดโครงการ.....	1
1.4 แผนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 งบประมาณ.....	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....	3
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัตถุ 3 มิติ.....	3
2.2 Microsoft Visual Basic.....	5
2.3 Winsock.....	6
2.4 TCP/IP.....	7
2.5 Microsoft DirectX.....	10
2.6 TrueVision3D Engines.....	11
2.7 กติกาการเดินหมากรุก.....	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ.....	15
3.1 Use Case Diagram.....	15
3.2 Class Diagram.....	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การวิเคราะห์ขั้นต้นก่อนการดำเนินงาน	23
บทที่ 4 ผลการทดลอง	28
4.1 Test Case	29
4.2 การแสดงภาพของเกมส่หมากรุกไทยที่เป็นแบบ 3 มิติ	31
4.3 การแสดงผลบนหน้าจอเกมส่.....	32
4.4 การแสดงรูปแบบของการเลือกเล่นเกมส่.....	33
4.5 การแสดงการเดินทางตัวหมากรุกที่เป็นไปตามกฎกติกา.....	37
4.6 การแสดงการส่งข้อความ	39
4.7 การแสดงการควบคุมและการปรับมุมมองของภาพ	40
4.8 การแสดงการเปรียบเทียบของ โปรแกรมเกมส่หมากรุกไทย 3 มิติ กับ โปรแกรมอื่นๆ.....	44
บทที่ 5 สรุปผล	48
5.1 ผลการทดลอง.....	48
5.2 สรุปผลการทดลอง	49
5.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	51
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	51
บรรณานุกรม.....	52
ประวัติผู้เขียนโครงการ	53

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบระหว่าง DirectX กับ Open GL	11
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการ Test Case ของเกมส์	29
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงรายละเอียดวิธีการควบคุมเกมส์	40
ตารางที่ 4.3 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสามารถของเกมส์	47
ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของเกมส์.....	50



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 รูปพื้นฐานของวัตถุ 3 มิติ [2].....	3
2.2 รูปพิกัดของ 3 มิติ [2]	4
2.3 รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่าง Client และ Server [2].....	6
2.4 การติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP [2]	7
3.1 Use Case Diagram [3]	15
3.2 Class Diagram [3].....	20
3.3 แผนผังการดำเนินงานของการนับศักดิ์ [3].....	25
3.4 แผนผังการดำเนินงานของการเดินของตัวหมากรุก [3]	26
3.5 แผนผังการดำเนินงานของการรุก [3]	27
4.1 รูปแบบของเกมส์ที่เป็นแบบ 3 มิติ [4].....	31
4.2 รูปไอคอนต่างๆ บน Toolbar [4].....	32
4.3 แสดงข้อมูลในการเล่นเกมส์ทั้งหมด [4]	32
4.4 ภาพแสดงหน้าจอและข้อมูลในการเล่นทั้งหมด [4]	33
4.5 หน้าจอเมนูหลัก [4].....	33
4.6 หน้าจอหลังจากกดปุ่ม “New Game” [4]	34
4.7 หน้าจอเมื่อเข้าสู่เกมส์ [4]	34
4.8 หน้าจอหลังจากกดปุ่ม “LAN Game” เมื่อเลือกเป็น Host [4]	35
4.9 หน้าจอหลังจากกดปุ่ม “LAN Game” เมื่อเลือกเป็น Client [4]	35
4.10 หน้าจอโหลดเซฟไฟล์ [4]	36
4.11 เมื่อเลือกชื่อไฟล์และหมายเลขครั้งที่ต้องการเล่น [4]	36
4.12 ก่อนการเดินหมากตัวม้า [4]	37
4.13 เมื่อทำการเดินหมากตัวม้าแล้ว [4]	38
4.14 ก่อนการเดินหมากตัวโคน [4]	38
4.15 เมื่อทำการเดินหมากตัวโคนแล้ว [4]	39
4.16 Player 1 พิมพ์ข้อความถึง Player 2 [4]	39
4.17 เมื่อส่งข้อความแล้ว จะได้รับข้อความแบบ โปร่งใสแสดงขึ้นมา [4]	40
4.18 เมื่อ Player 2 ส่งข้อความกลับ ก็จะมีข้อความแสดงขึ้นด้านบนข้อความเดิม [4]	40

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.19 เมื่อกดปุ่มลูกศรซ้าย [4]	41
4.20 เมื่อกดปุ่มลูกศรขวา [4]	41
4.21 เมื่อกดปุ่มลูกศรขึ้น [4]	41
4.22 เมื่อกดปุ่มลูกศรลง [4]	42
4.23 การเปลี่ยนองศามุมมองของภาพ [4]	42
4.24 เมื่อกดปุ่มซ้ายของเมาส์ไปยังตัวหมากรุกที่ต้องการเดิน [4]	43
4.25 เมื่อกดปุ่มขวาของเมาส์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ [4]	43
4.26 รูปแบบของเกมส์หมากรุกไทยจาก Thaibg.com [4]	45
4.27 รูปแบบของเกมส์หมากรุกไทยจากเกมส์หมากรุกไทยมืออาชีพ [4]	45
4.28 รูปแบบของเกมส์หมากรุกไทย 3 มิติ ที่ได้จัดทำขึ้นมา [4]	46

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

หมากรูกนั้น ได้ถือกำเนิดขึ้นที่ประเทศอินเดียเป็นเวลานานนับพันปีมาแล้ว และได้รับการเผยแพร่ไปทั่วโลก โดยปัจจุบัน ได้มีการบรรจุให้หมากรุกเป็นกีฬาชนิดหนึ่ง ซึ่งประเทศไทยเองได้มีการนำหมากรุกมาประยุกต์เป็นรูปแบบเฉพาะตัว ที่เรียกกันว่า “หมากรุกไทย” โดยที่หมากรุกไทยนั้น ได้ถือได้ว่าเป็นการละเล่นพื้นบ้านของไทยที่ได้รับความนิยมและสืบทอดต่อกันมาเป็นเวลานาน

ในอดีตจนถึงปัจจุบัน หมากรุกได้ทำขึ้นมาหลายรูปแบบ ทั้งที่เล่นบนกระดานจริง และเล่นบนกระดานที่สร้างขึ้นในคอมพิวเตอร์ หมากรุกที่สร้างขึ้นในคอมพิวเตอร์นั้นส่วนใหญ่เป็นหมากรุกสากล ส่วนหมากรุกไทยนั้นจะมีเป็นส่วนน้อย หมากรุกที่สร้างขึ้นเพื่อเล่นบนคอมพิวเตอร์ทั่วไปนั้น จะมีลักษณะเป็นเกมส์แบบ 2D หรือ 2 มิติ ซึ่งรูปแบบของเกมส์ 2 มิตินั้น จะมีมุมมองในการมองเพียงมุมมองเดียว ทำให้ไม่เกิดความสวยงามและความน่าสนใจมากนัก เป็นผลให้ไม่เป็นที่นิยมในหมู่ผู้ที่ชื่นชอบในหมากรุกไทยมากนัก แม้ว่าในปัจจุบัน Graphic (3D) ได้นำมาใช้ในเกมส์คอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมาก แต่มีการประยุกต์ใช้ Graphic ในการสร้างเกมส์หมากรุกในรูปแบบ 3 มิติไม่มากนัก

โครงการนี้ได้สร้างเกมส์หมากรุกไทยที่มีลักษณะเป็นเกมส์แบบ 3 มิติ ซึ่งจะทำให้เกมส์นั้น จะมีความสวยงามและน่าสนใจเป็นอย่างมาก จัดทำรูปแบบของเกมส์ให้เข้าใจง่ายแก่บุคคลทั่วไป แม้ว่าผู้ใช้นั้นจะมีทักษะในการเล่นหมากรุกไทยหรือไม่ก็ตาม

1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ

1. สร้างเกมส์หมากรุกไทยที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบของเกมส์หมากรุกไทยให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น
3. เพื่อทำหมากรุกไทยให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น
4. เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเล่นหมากรุกไทย
5. เพื่อการอนุรักษ์และส่งเสริมกีฬาหมากรุกไทย

1.3 ขอบข่ายและข้อจำกัดโครงการ

1. สร้างเกมส์หมากรุกไทยที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ
2. สร้างรูปแบบเกมส์และตัวละครจากโปรแกรม Truevision3D SDK และโปรแกรม 3D Studio Max 6

3. สร้างเกมส์โดยใช้หลักการของ Microsoft Visual Basic
4. จัดทำรูปแบบของเกมส์ให้สวยงามและทำความเข้าใจในการเล่นเกมส์ได้ง่าย

1.4 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน - ปี										
	พ.ย. 51	ธ.ค. 51	ม.ค. 52	ก.พ. 52	มี.ค. 52	เม.ย. 52	พ.ค. 52	มิ.ย. 52	ก.ค. 52	ส.ค. 52	ก.ย. 52
1. ค้นคว้าและศึกษาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ	↔										
2. วางแบบแผนการเขียนโปรแกรม		↔									
3. ทำการออกแบบและเขียนโปรแกรม			↔	↔							
4. ทดลองการใช้งาน					↔						
5. สรุปผลของการทดลองและแก้ไขข้อผิดพลาด						↔	↔				
6. จัดทำรูปเล่มของโครงการ							↔				

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สร้างเกมส์หมากรุกไทยรูปแบบเป็น 3 มิติ
2. สร้างเกมส์หมากรุกไทยที่มีความสวยงามและทำความเข้าใจในการเล่นเกมส์ได้ง่าย

1.6 งบประมาณ

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1. ค่าหนังสือ | 1,500 บาท (หนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน) |
| 2. ค่าจัดทำเอกสาร | 500 บาท (ห้าร้อยบาทถ้วน) |
| รวมเป็นเงินทั้งหมดทั้งสิ้น | 2,000 บาท (สองพันบาทถ้วน) |

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างเกมส่หมากรุกไทย 3 มิติ นั้น ทางผู้จัดทำได้ทำการศึกษาก่อนที่จะสร้างเกมส่ขึ้นมา โดยมีหลักการและทฤษฎีต่างๆ ดังนี้

2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัตถุ 3 มิติ

2.2 Microsoft Visual Basic 6

2.3 Winsock

2.4 TCP/IP

2.5 Microsoft DirectX

2.6 TrueVision3D Engines

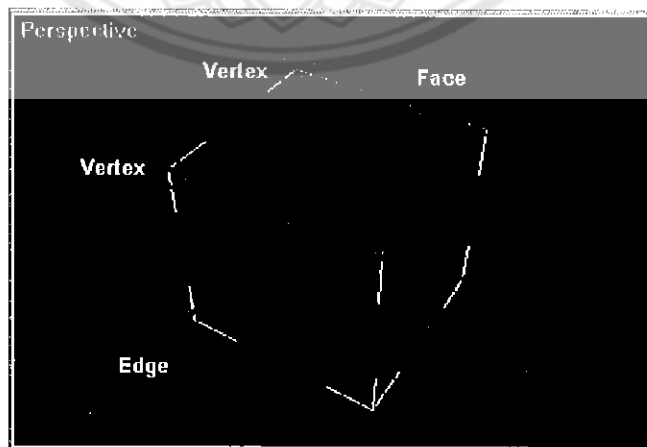
2.7 กติกาการเดินหมากรุก

สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเกมส่หมากรุกไทย 3 มิติ ได้ดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัตถุ 3 มิติ

2.1.1 พื้นฐานของวัตถุ 3 มิติ

ในมุมมองของ 3D Graphic แล้ว การที่วัตถุหนึ่งจะเป็นรูปร่างขึ้นมาได้ จะประกอบขึ้นมาจาก จุด เส้นขอบ และผิวหน้า โดยดูได้จากรูปด้านล่างประกอบ



รูปที่ 2.1 รูปพื้นฐานของวัตถุ 3 มิติ [2]

- จุด เราจะเรียกว่า จุดเวอร์เท็กซ์
- เส้นขอบ เราจะเรียกว่า Edge (เอ็ดจ์)
- ผิวหน้า เราจะเรียกว่า Face (เฟส)

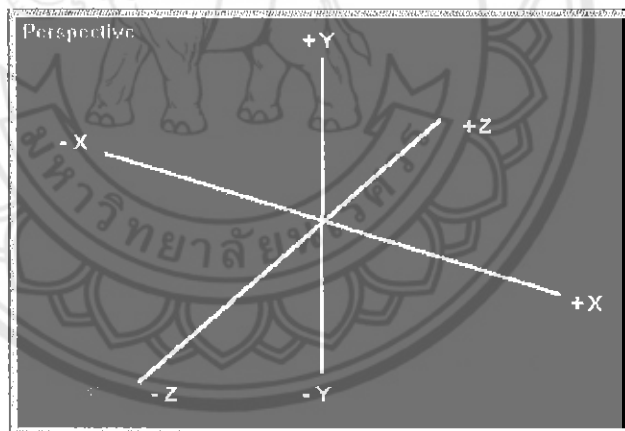
2.1.2 การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในระบบ 3 มิติ

ในงาน 3 มิติ ไม่ว่าจะเป็นเกม หรือการสร้างงาน 3 มิติ ในโปรแกรม 3D ต่าง ๆ สามารถที่จะกำหนดการเปลี่ยนแปลงให้กับ Object ได้ 3 อย่างดังนี้

1. เปลี่ยนตำแหน่ง
2. การหมุน
3. เปลี่ยนขนาด

2.1.3 ระบบพิกัด 3 มิติ

ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุ 3 มิตินั้น จะต้องทำการกำหนดค่าทั้งแกน X และ Y และ แกน Z ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 รูปพิกัดของ 3 มิติ [2]

2.2 Microsoft Visual Basic

Microsoft Visual Basic 6 หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า VB6 ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ได้หลายอย่างด้วยกัน ตั้งแต่โปรแกรมธรรมดาทั่วไปจนถึงโปรแกรมเกี่ยวกับฐานข้อมูล หรือ โปรแกรมทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

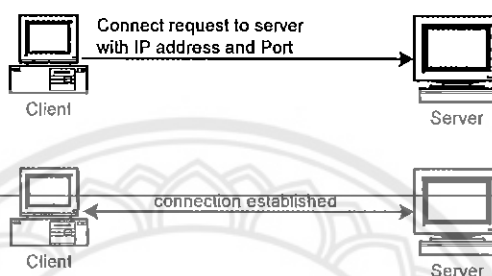
สำหรับ VB 6 เป็นเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows ที่ใช้งานง่าย โดยการสร้างโปรแกรมใน VB6 นั้น จะเป็นการเลือกเครื่องมือต่าง ๆ มาออกแบบหน้าจอของโปรแกรมที่เราจะสร้าง ซึ่งเราเรียกการเขียนโปรแกรมลักษณะนี้ว่า Visual Programming การเขียนโปรแกรมแบบนี้ เราจะไม่จำเป็นต้องเขียนคำสั่งต่าง ๆ มาก ก็สามารถสร้างโปรแกรมได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว

โดยโครงสร้างของภาษาที่ใช้ในการพัฒนาใน Microsoft Visual Basic 6 คือ ภาษา Basic และการพัฒนาโปรแกรมใน Microsoft Visual Basic 6 สามารถทำการนำเข้า Component หรือ Library ของระบบปฏิบัติการ Windows หรือสามารถนำเข้า Component หรือ Library อื่นๆ ที่ไม่มีใน ระบบปฏิบัติการ Windows เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมสามารถทำได้สะดวก และมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น โดย Component ที่สำคัญในการพัฒนาเกมส์หมากรุก 3 มิติ คือ

1. Winsock ซึ่งเป็น Component ของระบบปฏิบัติการ Windows ที่ใช้ในการส่งข้อมูลผ่าน Socket ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะอธิบายรายละเอียดในส่วนต่อไป
2. Truevision3d.dll เป็น Library ที่ใช้สำหรับการสร้างวัตถุ 3 มิติ โดยจะทำงานร่วมกับ Microsoft DirectX
3. dx8vb.dll เป็น Library ของ Microsoft DirectX ซึ่งเป็นชุด API ทางด้าน Multimedia ของ Microsoft โดยทำงานอยู่บน Platform Windows เท่านั้น โดยพัฒนามาจาก Library ที่ชื่อว่า WinG

2.3 Winsock

Winsock คือ windows socket เป็น Dynamic link library ที่จำเป็นในการใช้งานเชื่อมต่อ Network ด้วย Protocol TCP/IP โดยโปรแกรมที่สามารถส่งข้อมูลในเครือข่าย TCP/IP ได้ โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ หมายเลข IP ของเครื่องที่ต้องการติดต่อ และหมายเลขพอร์ต (Port) ที่ทำการเชื่อมต่อ โดยในการติดต่อจะอยู่ในรูปแบบของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ โดยสามารถเลือกรูปแบบการส่งข้อมูลได้สองแบบคือ TCP และ UDP



รูปที่ 2.3 รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่าง Client และ Server [2]

การทำงานของ Server

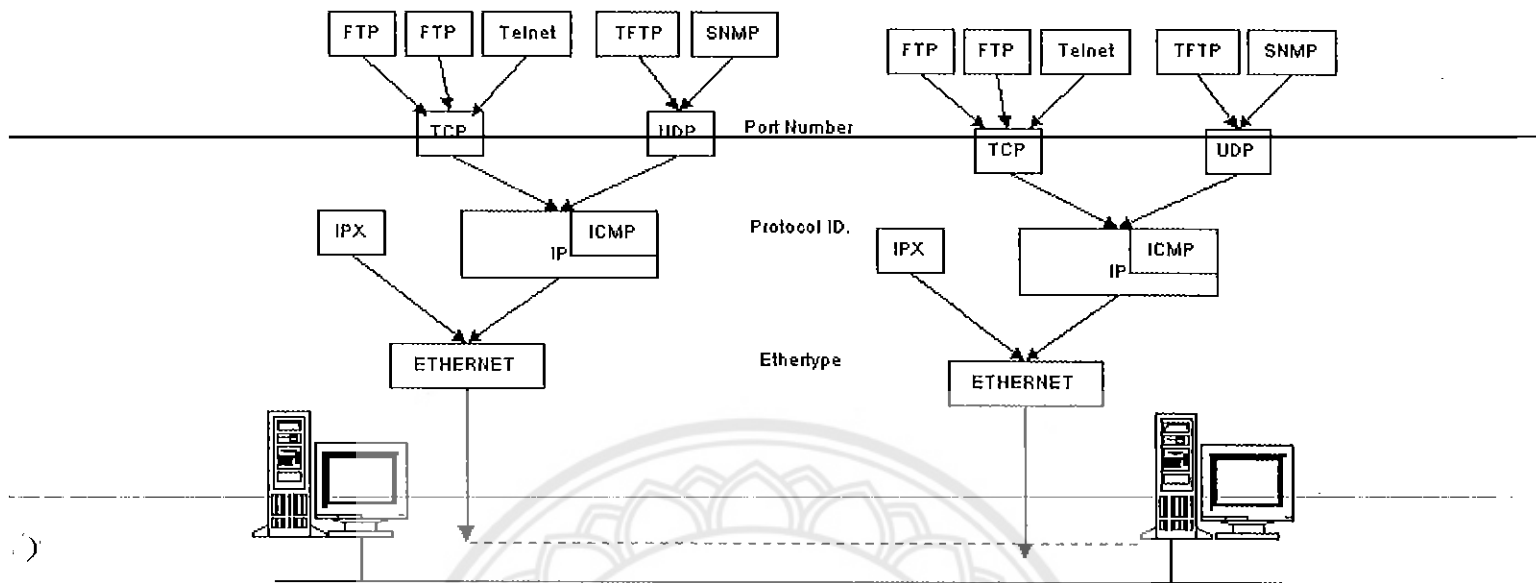
1. กำหนด Port ที่ใช้ติดต่อระหว่าง Client และ Server โดยใช้ Property LocalPort
2. รอการเชื่อมต่อจาก Client โดยใช้ฟังก์ชัน Listen

การทำงานของ Client

1. กำหนด Port ที่ใช้ติดต่อระหว่าง Client และ Server โดยใช้ Property RemotePort โดยที่หมายเลข Port ต้องตรงกับ หมายเลข Port ที่กำหนดในฝั่งของ Server และกำหนด IP Address ของ Server โดยใช้ Property RemoteHost
2. เชื่อมต่อกับ Server โดยใช้ฟังก์ชัน Connect

หลังจากเกิดการเชื่อมต่อขึ้นแล้วนั้น เครื่อง Client และ Server จะสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกันได้

2.4 TCP/IP



รูปที่ 2.4 การติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP [2]

จากรูปที่ 2.3 โปรโตคอล TCP/IP ประกอบด้วยโปรโตคอลย่อยหลายโปรโตคอลซึ่งทำงานในระดับต่างๆกัน โดยที่โปรโตคอลย่อยที่ทำงานในระดับ Application Layer ได้แก่ FTP (File Transfer Protocol), TELNET (Terminal Emulator) และ SNMP (Simple Network Management Protocol)

โปรโตคอลเหล่านี้จะเรียกใช้โปรโตคอลย่อยในระดับ Transport ด้านล่างแบบใดแบบหนึ่งระหว่าง TCP (Transmission Control Protocol) หรือ UDP (User Datagram Protocol) และโปรโตคอลย่อยทั้งสองจะเรียกใช้โปรโตคอลระดับ Network ต่อ ซึ่งได้แก่ IP หรือ ICMP (Internet Communication Message Protocol)

การทำงานในระดับ Transport แบ่งเป็นโปรโตคอล 2 ชนิดตามลักษณะ ลักษณะแรกเรียกว่า Transmission Control Protocol (TCP) เป็นแบบที่มีการกำหนดช่วงการสื่อสารตลอดระยะเวลาการสื่อสาร (connection-oriented) ซึ่งจะยอมให้มีการส่งข้อมูลเป็นแบบ Byte stream ที่ไว้ใจได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด ข้อมูลที่มีปริมาณมากจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนเล็กๆ เรียกว่า message ซึ่งจะถูส่งไปยังผู้รับผ่านทางชั้นสื่อสารของอินเทอร์เน็ต ทางฝ่ายผู้รับจะนำ message มาเรียงต่อกันตามลำดับเป็นข้อมูลตัวเดิม TCP ยังมีความสามารถในการควบคุมการไหลของข้อมูลเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ส่ง ส่งข้อมูลเร็วเกินกว่าที่ผู้รับจะทำงานได้ทันอีกด้วย

โพรโทคอลการนำส่งข้อมูลแบบที่สองเรียกว่า UDP (User Datagram Protocol) เป็นการติดต่อแบบไม่ต่อเนื่อง (connectionless) มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแต่จะไม่มี การแจ้งกลับไปยังผู้ส่ง จึงถือได้ว่าไม่มี การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีข้อดี ในด้านความเร็วในการส่งข้อมูล จึงนิยมใช้ในระบบผู้ให้และผู้ให้บริการ (client/server system) ซึ่งมีการสื่อสารแบบ ถาม/ตอบ (request/reply) นอกจากนั้นยังใช้ในการส่งข้อมูลประเภท ภาพเคลื่อนไหวหรือการส่งเสียง (voice) ทางอินเทอร์เน็ต

2.4.1 UDP: (User Datagram Protocol)

เป็นโพรโทคอลที่อยู่ใน Transport Layer เมื่อเทียบกับโมเดล OSI โดยการส่งข้อมูลของ UDP นั้นจะเป็นการส่งครั้งละ 1 ชุดข้อมูล เรียกว่า UDP datagram ซึ่งจะไม่มีความสัมพันธ์กัน ระหว่างคาต้าแกรมและจะไม่มีการตรวจสอบความสำเร็จในการรับส่งข้อมูล

กลไกการตรวจสอบโดย checksum ของ UDP นั้นเพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลที่อาจจะถูก แก้ไข หรือมีความผิดพลาดระหว่างการส่ง และหากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ปลายทางจะรู้ว่า มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น แต่มันจะเป็นการตรวจสอบเพียงฝ่ายเดียวเท่านั้น โดยในข้อกำหนดของ UDP หากพบว่า Checksum Error ก็ให้ผู้รับปลายทางทำการทิ้งข้อมูลนั้น แต่จะไม่มี การแจ้งกลับไปยังผู้ส่งแต่อย่างใด การรับส่งข้อมูลแต่ละครั้งหากเกิดข้อผิดพลาดในระดับ IP เช่น ส่งไม่ถึง, หมดเวลา ผู้ส่งจะได้รับ Error Message จากระดับ IP เป็น ICMP Error Message แต่เมื่อข้อมูลส่งถึงปลายทาง ถูกต้อง แต่เกิดข้อผิดพลาดในส่วนของ UDP เอง จะไม่มีการยืนยันหรือแจ้งให้ผู้ส่งทราบแต่อย่างใด

UDP datagram ประกอบด้วย สองส่วนคือส่วนของ UDP Data และ UDP Header โดยที่ UDP Header ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. Source Port Number: หมายเลขพอร์ตต้นทางที่ส่งคาต้าแกรมนี้
2. Destination Port Number: หมายเลขพอร์ตปลายทางที่จะเป็นผู้รับคาต้าแกรม
3. UDP Length: ความยาวของคาต้าแกรม ทั้งส่วน Header และ data นั้น คือ ค่าที่น้อยที่สุดในฟิลด์นี้คือ 8 ซึ่งเป็นขนาดของ Header
4. Checksum: เป็นตัวตรวจสอบความถูกต้องของ UDP datagram และจะนำข้อมูลบางส่วน ใน IP Header มาคำนวณด้วย

2.4.2 TCP: (Transmission Control Protocol)

อยู่ใน Transport Layer เช่นเดียวกับ UDP ทำหน้าที่จัดการและควบคุมการรับส่งข้อมูล ซึ่งมีความสามารถและรายละเอียดมากกว่า UDP โดยค่าตัวแปรของ TCP จะมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน และมีกลไกควบคุมการรับส่งข้อมูลให้มีความถูกต้อง (reliable) และมีการสื่อสารอย่างเป็นทางการ (connection-oriented)

TCP datagram ประกอบด้วย สองส่วนคือส่วนของ TCP Data และ TCP Header โดยที่ TCP Header ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. Source Port Number: หมายเลขพอร์ตต้นทางที่ส่งค่าตัวแปรนี้
2. Destination Port Number: หมายเลขพอร์ตปลายทางที่จะเป็นผู้รับค่าตัวแปร
3. Sequence Number: ฟิวด์ที่ระบุหมายเลขลำดับอ้างอิงในการสื่อสารข้อมูลแต่ละครั้ง เพื่อใช้ในการแยกแยะว่าเป็นข้อมูลของชุดใด และนำมาจัดลำดับได้ถูกต้อง
4. Acknowledgment Number: ทำหน้าที่เช่นเดียวกับ Sequence Number แต่จะใช้ในการตอบรับ
5. Header Length: โดยปกติความยาวของเฮดเดอร์ TCP จะมีความยาว 20 ไบต์ แต่อาจจะมีมากกว่านั้น ถ้ามีข้อมูลในฟิลด์ option แต่ต้องไม่เกิน 60 ไบต์
6. Flag: เป็นข้อมูลระดับบิตที่อยู่ในเฮดเดอร์ TCP โดยใช้เป็นตัวควบคุมสมบัติของแพ็กเก็ต TCP ขณะนั้นๆ และใช้เป็นตัวควบคุมจังหวะการรับส่งข้อมูลด้วย ซึ่ง Flag มีอยู่ทั้งหมด 6 บิต แบ่งได้ดังนี้
 - URG ใช้บอกความหมายว่าเป็นข้อมูลด่วน และมีข้อมูลพิเศษมาด้วย (อยู่ใน Urgent pointer)
 - ACK แสดงว่าข้อมูลในฟิลด์ Acknowledge Number นำมาใช้งานได้
 - DSH เป็นการแจ้งให้ผู้รับข้อมูลทราบว่าควรส่งข้อมูล Segment นี้ไปยัง Application ที่กำลังรออยู่โดยเร็ว
 - RST ยกเลิกการติดต่อ (reset) เนื่องจากในกรณีที่เกิดการสับสนขึ้นด้วยเหตุผลต่างๆ เช่น โสสต์มีปัญหา ให้เริ่มต้นสื่อสารใหม่
 - SYN ใช้ในการเริ่มต้นขอติดต่อกับปลายทาง
 - FIN ใช้ส่งเพื่อแจ้งให้ปลายทางทราบว่ายุติการติดต่อ

Flag ในเฮดเดอร์ของ TCP มีความสำคัญในการกำหนดการทำงานของ TCP segment เนื่องจากข้อมูลในเฮดเดอร์ของ TCP จะมีข้อมูลครบถ้วนทั้งการรับและการส่งข้อมูล ซึ่งในการสทำงานแต่ละอย่างจะมีการใช้งานฟิลด์ไม่เหมือนกัน flag จะเป็นตัวกำหนดว่าให้ใช้งานฟิลด์ไหน เช่น ฟิลด์ Acknowledgment number จะไม่ถูกใช้ในขั้นตอนการเริ่มต้นการเชื่อมต่อ แต่จะมีข้อมูล

ในฟิลด์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่มีความหมายใดๆ ซึ่งถ้าไม่มี flag เป็นตัวกำหนดก็อาจจะมี การนำข้อมูล มาใช้ และก่อให้เกิดความผิดพลาดได้

2.5 Microsoft DirectX

ในอดีตการพัฒนาโปรแกรมทางด้าน Multimedia โดยเฉพาะการพัฒนาโปรแกรมเกมส์ ผู้พัฒนาโปรแกรมต้องเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อ Hardware โดยตรง ทั้งทางด้านภาพและเสียงทำให้ ประสบปัญหา มาก เพราะต้องเขียนโปรแกรมที่รองรับ Hardware ที่หลากหลาย จึงได้มีผู้พัฒนา ชุดคำสั่ง (application programming interfaces: API) สำหรับการติดต่อกับ Hardware เพื่อที่ ผู้พัฒนาโปรแกรมเกมส์ไม่ต้องกังวลกับส่วนของการติดต่อกับ Hardware โดย API ที่เป็นที่ยอมรับคือ DirectX ของไมโครซอฟต์และ Open GL ของซิลิกอนกราฟิก

ไมโครซอฟต์ได้พัฒนา DirectX และติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Windows 95 เปิดให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถ download เวอร์ชันใหม่มาปรับปรุงได้ฟรีจากเว็บไซต์ของ Microsoft ปัจจุบันพัฒนามาถึงเวอร์ชัน 10.0 ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Windows Vista

DirectX สามารถติดต่อกับระบบ Hardware ได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านระบบปฏิบัติการ ทำให้สามารถเข้าถึงคุณสมบัติต่างๆ ของ Hardware เช่น Graphic Card, Sound card, 3D Accelerator ได้โดยตรง และมีความสามารถวิเคราะห์ความสามารถของ Hardware เพื่อปรับแต่งค่า ต่างๆ ของโปรแกรมให้เหมาะสมหรือชดเชยการทำงานที่ไม่สนับสนุนโดย Hardware นั้น โดยการ จำลองการทำงานนั้นด้วย software ทำให้โปรแกรม Multimedia หรือเกมส์ที่ติดต่อกับ DirectX ใช้ ความสามารถด้านฮาร์ดแวร์ของระบบได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และยังสามารถทำงานบนเครื่อง คอมพิวเตอร์ที่มีระบบ Hardware ที่แตกต่างกันได้

2.5.1 การเปรียบเทียบระหว่าง DirectX กับ Open GL

เนื่องจากทั้งสองต่างก็เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการด้าน Graphic Multimedia เช่นกัน แต่ก็มี ความแตกต่างเล็กน้อย คือ

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบระหว่าง DirectX กับ Open GL

DirectX	Open GL
1. พัฒนาโดยบริษัท ไมโครซอฟต์	1. พัฒนาโดยบริษัท Silicon Graphic
2. สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows	2. สามารถใช้ได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows, Unix, Mac OS X
3. ถูกนำไปใช้ในเครื่องเล่นเกมส์ Xbox	3. นำไปใช้ในเครื่องเล่นเกมส์ PlayStation 3,

	Nintendo GameCube และ Wii
4. ความสามารถของ Software Emulation ค่อนข้างดีกว่า	4. มีความสามารถในการทำ Software Emulation ที่ดีกว่า

2.6 TrueVision3D Engines

TrueVision3D Engines เป็น Library ที่ใช้การแสดงผลของโปรแกรมในลักษณะของ 3 มิติ โดยอาศัยความสามารถของ Microsoft DirectX และ API ในการแสดงผลของวัตถุ 3 มิติ โดย TrueVision3D นั้น สามารถรองรับการพัฒนาได้จากหลากหลายภาษา เช่น C#, VB.NET, VB5/6 และ Delphi

TrueVision3D มีส่วนประกอบหลักดังนี้

1. 3D Engine เป็นส่วนของการแสดงวัตถุ 3 มิติ โดยมีความสามารถดังนี้

- เขียนโดย C++ และ VB6 และ DirectX 8.1
- สนับสนุน DirectX8.1 และ DirectX9
- สนับสนุน Hardware T&L ดีที่สุด
- Fast Terrain Rendering System with quadtree
- BSP Rendering Engine with PVS/Light mapping
- สนับสนุน 3DS, X, MDL, MD2, MD3, Skinned Mesh สำหรับตัวละคร
- มี Script สำหรับจัดการกับ Texture Effect
- มีการตรวจสอบการชนในระดับดีเยี่ยม
- มีประสิทธิภาพในด้าน Animation ดีเยี่ยม
- สามารถควบคุม โครงร่างกระดูกของ Animation ได้ และสามารถปรับแต่งเองได้

2. Media Engine เป็นส่วนของการแสดงเสียง มีความสามารถดังนี้

- สนับสนุน DirectSound, DirectMusic, DirectShow
- อนุญาตให้สร้างบรรยากาศห้องฟ้าเฉพาะของคุณเองได้
- Hardware/Software Sound mixing
- สนับสนุน Sound Format หลายชนิด เช่น MP3, WAV, MOD, SM3, IT, MID, RMI, SGT
- สนับสนุนเสียง 3D และสามารถนำไปรวมเข้ากับ 3D world ได้ง่าย
- มีระดับลึกของเสียง

2.7 กติกาการเดินหมากรุก

การเล่นหมากรุก ให้ผู้เล่น 2 คน หันหน้าเข้าหากัน มีกระดานหมากรุกอยู่ระหว่างกลางตัวหมากรุกจะมี 2 สี เช่น สีขาวกับดำ สีแดงกับดำ สีขาวกับน้ำตาล ฯลฯ แต่ละฝ่ายจะตั้งตัวหมากรุกในช่องแรกริมกระดานหน้าของผู้เล่น เรียงจากซ้ายไปขวาตัวละ 1 ตัว คือ เรือ ม้า โคน เม็ด ขุน โคน ม้า เรือ แล้วเว้นที่ขึ้นไป 1 ช่องเอาเบี้ยวางในช่องที่ 3 เรียงตาละ 1 ตัว จนครบ 8 ตัว เมื่อตั้งหมากรุกเรียบร้อยแล้วจึงเริ่มเดิน โดยการผลัดกันเดิน สลับกันไปกฎเกณฑ์การเดินหมากรุกแต่ละตัวนั้น อำนวยาการเดินไม่เหมือนกัน ผู้เล่นจะต้องจำให้แม่นยำว่าตัวไหนเดินอย่างไร มีกำลังอำนาจเพียงใด ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

- 1) เบี้ย เดินตรงไปข้างหน้าครั้งละ 1 ตัว จะเดินทแยงหรือถอยหลังไม่ได้ แต่เมื่อเดินไปถึงแนวตั้งของเบี้ยฝ่ายตรงข้ามจะได้รับสิทธิเป็นเบี้ยหงาย และเดินทแยงได้รอบตัวเวลาจะกินฝ่ายตรงข้ามต้องกินตามทแยงไม่กินตรงๆ เบี้ยปกติ บางคนเรียกว่าเบี้ยคว่ำ
- 2) เรือ เดินได้รอบตัวสุดบริเวณซ้ายขวาหน้าหลัง แต่ต้องเดินตรงๆ ไม่ให้เดินทแยง และถ้ามีตัวอื่นขวางหน้าอยู่ก็เดินไม่ได้ ถ้าตัวขวางเป็นฝ่ายตรงข้ามอาจทำลายได้ เรียกว่า กินเรือ
- 3) ม้า มีวิธีเดินเป็นที่จริงสำหรับผู้เล่นใหม่ ๆ เพราะเดินไขว้ทแยงได้ถึงสามตา หรือเดินตาเฉียงสาม ปฏิบัติการได้รอบตัว 4 ทิศ ผู้เล่นควรระวังให้ดีอาจผลอเดินพลาด เดินทแยงสามตาต่อกันไปตามเฉียงเรียกว่า “ตาโป่ง” หรือ “ตาโปรง”
- 4) โคน เดินได้ครั้งละ 1 ตัว อาจเดินหน้าตรง ทแยงซ้ายขวาทั้งหน้าหลัง แต่ห้ามเดินถอยหลังตรงๆ และเดินตรงออกข้างๆ
- 5) เม็ด เดินทแยงได้ครั้งละ 1 ตัว ไปสี่ทิศรอบตัว เม็ดมีสิทธิพิเศษเฉพาะเมื่อเริ่มเดินครั้งแรกสามารถเดินไปข้างหน้าตรงๆ ได้ 2 ตัว (ไปยังแนวเบี้ย) ต่อจากนั้นก็เดินทแยงตามปกติ จะเดินตรงอีกไม่ได้
- 6) ขุน เดินได้รอบตัวครั้งละ 1 ตัว จะเดินทแยงซ้ายขวาหน้าหลังอย่างไรได้ทั้งสิ้น ถือว่าเป็นแม่ทัพ หรือหลักชัยของแต่ละฝ่าย เพราะถ้าขุนพลาดท่าถูกกิน ถือว่าพ่ายแพ้ทันที แม้จะยังมีตัวอื่น ๆ เหลืออยู่อีกเท่าไรก็ตาม

เมื่อมีการเดินตัวหมากรุกตามกฎกติกาการเดิน และมีการกินกันของตัวหมากรุกตามกฎกติกาเกิดขึ้นแล้วนั้น ในขั้นตอนสุดท้ายของเกมส์ จะเกิดการชนะ การแพ้ หรือการเสมอกันของเกมส์ได้ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

การแพ้ - ชนะของเกมส์ สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) การรุกขุนจน เมื่อฝ่ายหนึ่งเดินไล่เข้ารุกขุนของฝ่ายตรงข้าม แล้ว
 - ฝ่ายที่ถูกรุกไม่สามารถหนีขุนให้พ้นตาถินของฝ่ายที่ไล่ได้
 - ฝ่ายที่ถูกรุกไม่สามารถป้องกันขุน จากตาถุกของฝ่ายที่ไล่ได้ (กรณีที่ใช้เรือรุก)
 - ฝ่ายที่ถูกรุกไม่สามารถกินตัวรุกของฝ่ายที่ไล่ได้
- 2) การยอมแพ้ เมื่อฝ่ายใดเห็นท่าไม่ดี หรือเห็นว่าไม่มีประโยชน์ที่จะเล่นต่อไปแล้ว ฝ่ายนั้นสามารถยอมแพ้ได้
- 3) หมดเวลา ในกรณีที่มีการกำหนดเวลา ฝ่ายใดที่ไม่สามารถควบคุมเวลาของตนเองได้ ฝ่ายนั้นก็จะกลายเป็นฝ่ายที่แพ้ในทันที

การเสมอของเกมส์

- 1) การเข้าตาอับ เมื่อฝ่ายหนึ่งฝ่ายใด ไม่มีตาเดินที่สามารถจะเดินได้ หรือถ้าเดินแล้วจะถูกกินขุน ให้เสมอกัน
- 2) การตกลงเสมอ เมื่อทั้งสองฝ่ายตกลงกัน เพราะเห็นว่าแต่ละฝ่ายไม่มีทางที่จะไล่ขุนฝ่ายตรงข้ามให้จนได้ ให้ถือว่าเสมอกัน
- 3) การเดินซ้ำ, รุกถ้อ ถ้ารูปของตัวหมากบนกระดาน มีตำแหน่งซ้ำกันถึง 3 ครั้ง 3 ครา โดยไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นตาเดินติดต่อกัน ให้ถือว่าเสมอกัน
- 4) การนับครบ เมื่อมีการนับศักดิ์กระดาน หรือนับศักดิ์หมากแล้ว ฝ่ายที่หนึ่งการรุกสามารถหนีรอดได้จนนับครบถ้วนตามกฎ ให้ถือว่าเสมอกัน

โดยวิธีการนับศักดิ์กระดาน และการนับศักดิ์หมาก สามารถอธิบายกฎการนับของทั้ง 2 วิธี ได้ดังต่อไปนี้

การนับศักดิ์กระดาน

การนับโดยวิธีนี้ไม่ว่าจะมีตัวหมากอยู่บนกระดานกี่ตัวก็ตามให้เริ่มนับตั้งแต่ 1 เป็นต้นไป ฝ่ายเป็นรองจะเป็นผู้นับฝ่ายเดียว เมื่อทั้งสองฝ่ายไม่มีเบี้ยกว่า ฝ่ายเป็นรองเหลือหมากตั้งแต่สองตัวขึ้นไปให้เริ่มนับศักดิ์กระดานตั้งแต่ 1 ถึง 64 โดยฝ่ายเป็นต่อจะต้องรุกให้จนใน 64 ตา มิเช่นนั้นจะเสมอกัน ถ้าระหว่างนับศักดิ์กระดานฝ่ายเป็นรองถูกกินหมากตัวอื่นจนเหลือขุนเพียงตัวเดียวให้เปลี่ยนมานับศักดิ์หมาก เมื่อเริ่มนับศักดิ์กระดานแล้วฝ่ายเป็นต่อกลับกลายเป็นรองก็มีสิทธิ์นับศักดิ์กระดานได้

การนับศักดิ์หมาก

การนับโดยวิธีนี้ให้นับตัวหมากของทั้งสองฝ่ายที่อยู่บนกระดานได้จำนวนเท่าใดก็ให้เริ่มนับศักดิ์หมากต่อไป เช่นมีตัวหมากอยู่บนกระดาน 7 ตัวก็ให้เริ่มนับ 8 โดยฝ่ายเป็นรองเป็นผู้นับฝ่ายเดียว เมื่อฝ่ายเป็นต่อมีหมากดังนี้

- 1) เรือดำเดี่ยวต้องรุกให้ฝ่ายเป็นรองจนภายใน 16 ตาเดิน ไม่เช่นนั้นให้ถือว่าเสมอกัน
- 2) เรือสองดำต้องรุกให้ฝ่ายเป็นรองจนภายใน 8 ตาเดิน ไม่เช่นนั้นให้ถือว่าเสมอกัน
- 3) ม้าตัวเดี่ยวต้องรุกให้ฝ่ายเป็นรองจนภายใน 64 ตาเดิน ไม่เช่นนั้นให้ถือว่าเสมอกัน
- 4) ม้าสองตัวต้องรุกให้ฝ่ายเป็นรองจนภายใน 32 ตาเดิน ไม่เช่นนั้นให้ถือว่าเสมอกัน
- 5) โคนตัวเดี่ยวต้องรุกให้ฝ่ายเป็นรองจนภายใน 44 ตาเดิน ไม่เช่นนั้นให้ถือว่าเสมอกัน
- 6) โคนสองตัวต้องรุกให้ฝ่ายเป็นรองจนภายใน 22 ตาเดิน ไม่เช่นนั้นให้ถือว่าเสมอกัน
- 7) สำหรับเม็คและเบี้ยหงายนับ 64 ตาเดิน ไม่เช่นนั้นให้ถือว่าเสมอกัน

เมื่อได้เริ่มนับศักดิ์หมากแล้วถ้าฝ่ายเป็นรองกินหมากตัวใดตัวหนึ่งของฝ่ายเป็นต่อก็มีให้เปลี่ยนแปลงการนับเป็นอย่างอื่น แต่ถ้าคิดว่าตัวเองพลิกสถานการณ์ได้แล้ว ฝ่ายเป็นรองสามารถจะหยุดนับเมื่อใดก็ได้



บทที่ 3

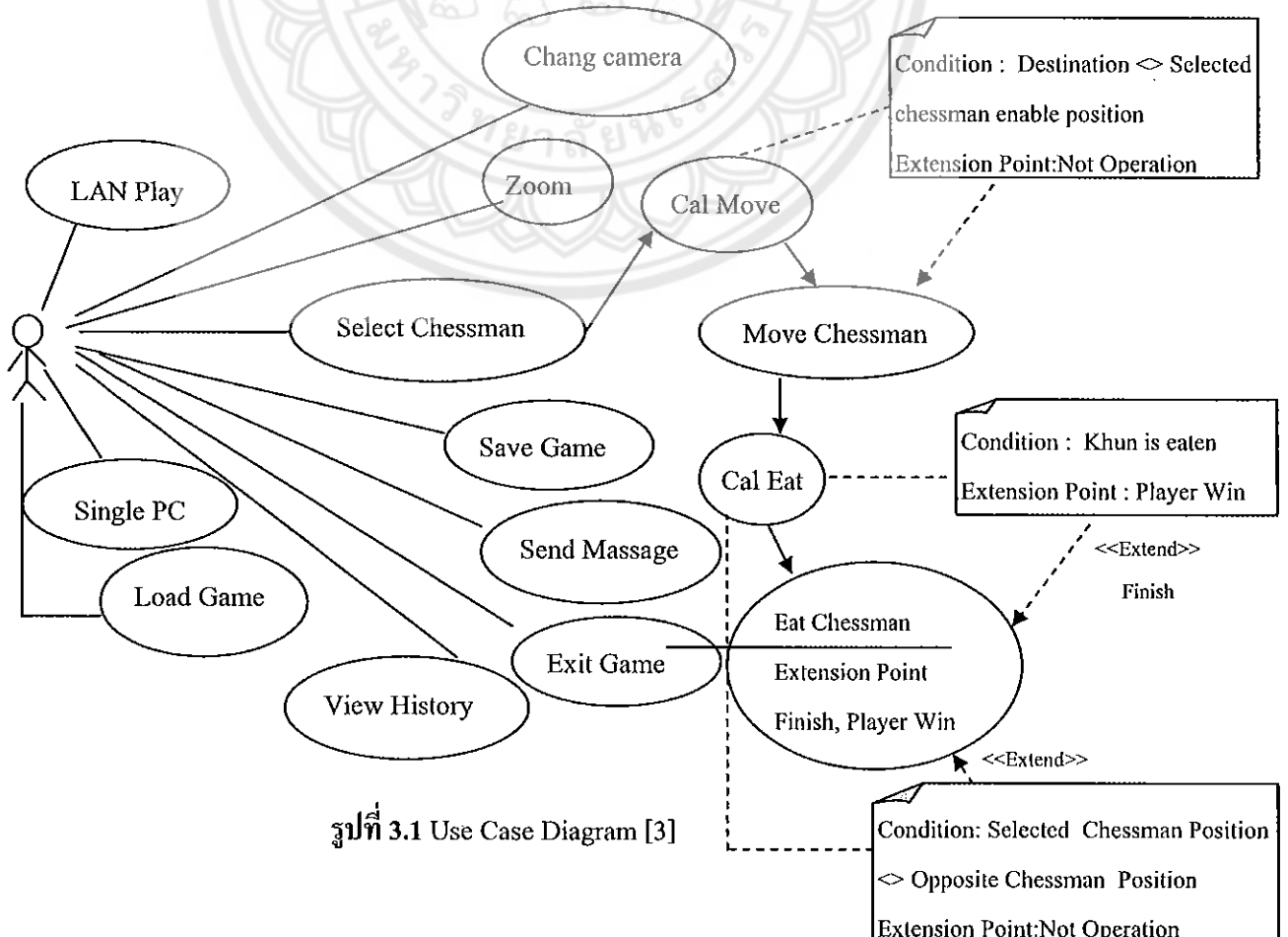
วิธีการดำเนินการ

วิธีการสร้างเกมหมากรุกไทย 3 มิติ นั้น เราจะดำเนินการโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 6 เป็นตัวหลักในการสร้างเกม และโปรแกรม 3ds Max เป็นตัวช่วยในการสร้างตัวหมากที่เป็น 3 มิติ โดยในบทนี้จะอธิบายถึงหลักการและวิธีการพัฒนาเกมหมากรุกไทย 3 มิติ

โดยเราได้ทำการออกแบบระบบโดยใช้ Use Case Diagram เพื่อแสดงถึงการกระทำระหว่างผู้เล่นกับตัวเกมหมากรุกไทย 3 มิติ และจาก Use Case Diagram เราได้จัดทำโครงสร้างของการกระทำต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ โดยจัดในรูปแบบของ Class และสามารถสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบของ Class Diagram โดยมีขั้นตอนของการดำเนินงานเป็นไปตาม Flow Chart โดยที่จะกล่าวในส่วนต่อไป

3.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram แสดงถึง วิธีการใช้งานของ โปรแกรมซึ่งผู้เล่น (user) สามารถเข้าถึงได้ โดยแสดงชื่อของ Use Case, เส้นทางการทำงานของ โปรแกรมรวมถึงเงื่อนไขที่จำเป็นในการใช้งาน โปรแกรม



Use Case name: LAN Play

Primary actors: Player

Goals: เล่นผ่าน LAN

Precondition:

Actors action	System respond
1. กดปุ่มเมนู LAN Game	1. แสดงหน้าต่างกำหนดรายละเอียดการเล่น
	2. แสดงหน้าต่างเกมส์พร้อมเล่น

Use Case name: Single PC Play

Primary actors: Player

Goals: เล่นสองคน โดยคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว

Precondition:

Actors action	System respond
1. กดปุ่มเมนู New Game	1. แสดงหน้าต่างกำหนดรายละเอียดการเล่น
	2. แสดงหน้าต่างเกมส์พร้อมเล่น

Use Case name: Chang camera

Primary actors: Player

Goals: เปลี่ยนมุมมองกล้อง

Precondition:

Actors action	System respond
1. กดปุ่มทิศทาง, CTRL + เลื่อน Mouse	1. เปลี่ยนมุมมองของภาพสามมิติ

Use Case name: Zoom

Primary actors: Player

Goals: ซูมภาพ

Precondition:

Actors action	System respond
1. เลื่อน Scroll Mouse ขึ้น, ลง	1. ซูมภาพเข้า,ออก

Use Case name: Select Chessman

Primary actors: Player

Goals: เลือกตัวหมาก

Precondition:

Actors action	System respond
1. Click Mouse ซ้าย	1. เปลี่ยนสีตัวหมากรุกที่เลือกเป็นสีเหลือง

Use Case name: Move Chessman

Primary actors: Player

Goals: เดินตัวหมาก

Precondition:

Actors action	System respond
1. Click Mouse ขวาที่ตำแหน่งที่ต้องการ	1. เลื่อนตำแหน่งตัวหมากรุก

Use Case name: Eat Chessman

Primary actors: Player

Goals: กินตัวหมากรุก

Precondition:

Actors action	System respond
1. Click Mouse ขวาที่ตัวหมากรุกที่ต้องการกิน	1. เลื่อนตำแหน่งตัวหมากรุกที่เลือก
	2. ทำลายตัวหมากรุกที่ถูกกิน

Use Case name: Save Game

Primary actors: Player

Goals: บันทึกเกมส์

Precondition:

Actors action	System respond
1. กดปุ่ม Save บน Toolbar	1. แสดงหน้าต่างบันทึกเกมส์
2. เลือกชื่อของไฟล์ที่ต้องการบันทึก	2. บันทึกเกมส์
3. กดปุ่มบันทึก	

Use Case name: Load Game

Primary actors: Player

Goals: โหลดเกมส์

Precondition:

Actors action	System respond
1. กดปุ่ม Load Game จากเมนูหรือ Tool bar ด้านบนของโปรแกรม	1. แสดงหน้าต่าง โหลดไฟล์
2. เลือกไฟล์ที่ต้องการ โหลด	2. แสดงข้อมูลรายละเอียดของไฟล์ที่ทำการ โหลด
3. เลือกครั้งที่เล่นที่ต้องการจะโหลด	3. กำหนดค่าต่างๆในส่วนของเกมส์ 3 มิติ
4. กดปุ่ม เข้าสู่ 3D Mode	4. โหลดวัตถุ 3 มิติขึ้นมาแสดง

Use Case name: Exit Game

Primary actors: Player

Goals: ออกจากเกมส์

Precondition:

Actors action	System respond
1. กดปุ่ม Close จาก Toolbar ด้านบน	1. แสดง Msg Box ถามว่าต้องการจะบันทึกเกมส์ที่เล่นอยู่หรือไม่
2. เลือกว่าต้องการจะบันทึกเกมส์ที่เล่นอยู่หรือไม่	2. ออกจากเกมส์

Use Case name: View Histor

Primary actors: Player

Goals: ดูประวัติการเล่น

Precondition:

Actors action	System respond
1. กดปุ่ม Load Game จากเมนูหรือ Toolbar ด้านบนของโปรแกรม	1. แสดงหน้าต่างโหลดไฟล์
2. เลือกไฟล์ที่ต้องการจะดูประวัติ	2. แสดงข้อมูลรายละเอียดของไฟล์ที่ทำการโหลด
3. เลือกครั้งที่ต้องการจะดู	3. แสดงตำแหน่งตัวหมากตามจำนวนครั้งที่ทำการเลือก

Use Case name: Send Message

Primary actors: Player

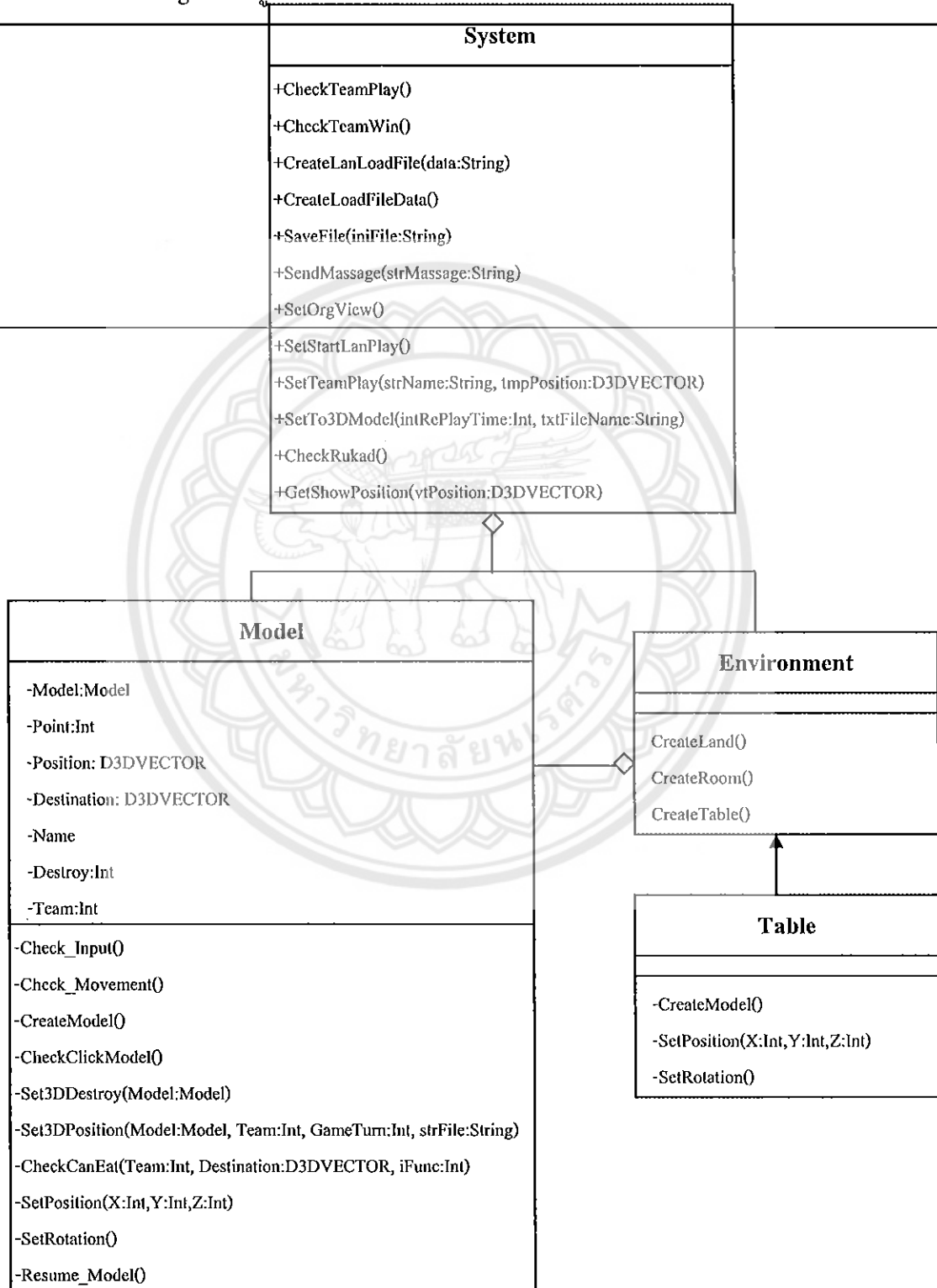
Goals: ส่งข้อความระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์

Precondition:

Actors action	System respond
1. พิมพ์ข้อความที่ Text Box ด้านล่างของโปรแกรม	1. ส่งข้อความไปให้อีกเครื่องหนึ่งที่เล่นผ่านระบบ LAN
2. กด Send หรือ Enter	

3.2 Class Diagram

จาก Use Case Diagram เราได้นำ Use Case มาวิเคราะห์ที่เป็นรูปแบบของ Class และนำความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ (relation) ระหว่าง Class ที่ได้ทำการวิเคราะห์ออกมานั้น สร้างมาเป็นแผนภาพ Class Diagram ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 Class Diagram [3]

- Class System

เป็น Class หลักของ โปรแกรม ประกอบไปด้วยฟังก์ชันต่างๆ ดังนี้

- CheckTeamPlay() เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการเลือกว่าทีมใดจะเป็นทีมที่เล่นตาต่อไป
- CheckTeamWin() เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบว่าการเล่นหมากรุกนั้นมีการแพ้ชนะ หรือว่าเสมอกันหรือยัง
- CreateLanLoadFile(data:String) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการ โหลดไฟล์เมื่อมีการเลือกเล่นแบบระบบ LAN
- CreateLoadFileData() เป็นฟังก์ชันที่ใช้สร้างข้อมูลที่จำเป็นเมื่อทำการ โหลดไฟล์
- SaveFile(iniFile:String) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการบันทึกเกมส์
- SendMessage(strMessage:String) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการส่งข้อความระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์สองเครื่อง
- SetOrgView() เป็นฟังก์ชันที่เพื่อกำหนดมุมมองให้กลับมาขงจุดเริ่มต้น
- SetStartLanPlay() เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นเมื่อทำการเริ่มต้นแบบระบบ LAN
- SetTeamPlay(strName:String, tmpPosition:D3DVECTOR) เป็นฟังก์ชันที่ใช้กำหนดค่าที่จำเป็น ในการเล่นหลังจากผู้เล่นทำการเดินไปแล้ว
- SetTo3DModel(intRePlayTime:Int, txtFileName:String) เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับ โหลดไฟล์ที่บันทึกไว้ทั้งหมดให้แสดงเป็นเกมส์ 3 มิติ
- CheckRukad() เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบว่าขุนนั้นถูกรุกฆาตแล้วหรือยัง
- GetShowPosition(vtPosition:D3DVECTOR) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงค่าของตำแหน่งของตัวหมากรุก

- Class Model

เป็น Class ที่ใช้สำหรับตัวหมากรุกต่างๆ โดยมีคุณลักษณะต่างๆ ดังนี้

- Model เป็นคุณสมบัติสำหรับกำหนดตัวหมากรุกเป็น 3 มิติ
- Point เป็นคุณสมบัติสำหรับกำหนดค่าความสำคัญของตัวหมากรุก ใช้ในการนับศักดิ์ของหมากรุก
- Position เป็นคุณสมบัติสำหรับกำหนดตำแหน่งของตัวหมากรุกในแกน X,Y,Z
- Destination เป็นคุณสมบัติในการกำหนดตำแหน่งจุดหมายของตัวหมากรุก
- Name เป็นคุณสมบัติกำหนดชื่อของตัวหมากรุก
- Destroy เป็นคุณสมบัติกำหนดว่าหมากรุกตัวนั้นตายหรือยัง
- Team เป็นคุณสมบัติกำหนดว่าหมากรุกตัวนั้นอยู่ที่ทีมใด

ฟังก์ชันของ Class Model

- Check_Input() เป็นฟังก์ชันที่ใช้ตรวจสอบว่ามีการกระทำใดกับตัวหมากหรือไม่
- Check_Movement() เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบว่าตำแหน่งจุดหมายที่จะเดินนั้นสามารถเดินได้หรือไม่
- CreateModel() เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับกำหนดค่าตัวแปรที่จำเป็นเมื่อทำการสร้างตัวหมาก
- CheckClickModel() เป็นฟังก์ชันที่ใช้ตรวจสอบว่ามีการเลือกตัวหมากหรือไม่
- Set3DDestroy(Model:Model) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ทำลายตัวหมากเมื่อมีการกินกัน
- Set3DPosition(Model:Model, Team:Int, GameTurn:Int, strFile:String) เป็นฟังก์ชันที่กำหนดตัวหมากให้แสดงเป็นลักษณะ 3 มิติ
- CheckCanEat(Team:Int, Destination:D3DVECTOR, iFunc:Int) เป็นฟังก์ชันที่ตรวจสอบว่าตัวหมากนี้สามารถถูกกินหรือไม่
- SetPosition(X:Int,Y:Int,Z:Int) เป็นฟังก์ชันสำหรับกำหนดตำแหน่งของตัวหมาก
- SetRotation() เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับกำหนดจัดมุมของตัวหมาก
- Resume_Model() เป็นฟังก์ชันสำหรับคืนค่าตัวหมาก

- Class Environment

เป็น Class สำหรับฉากต่าง ๆ ของเกมส์ มีฟังก์ชันดังนี้

- CreateLand() เป็นฟังก์ชันที่สำหรับสร้างฉาก และพื้นผิวต่างๆ
- CreateRoom() เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับสร้างกำแพง
- CreateTable() เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับสร้างกระดานหมากรุก

3.3 การวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงาน

การใช้งานของเกมส์หมากรุก 3 มิติสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังนี้

1. เริ่มต้นเกมส์ ผู้เล่นเลือกที่จะเล่นต่อจากเดิม หรือว่าเล่นใหม่
2. ถ้าเลือกที่จะเล่นเกมส์ใหม่จะเข้าสู่การเลือกโหมดของการเล่น แต่ถ้าเล่นต่อจากเดิมจะเข้าสู่ฟังก์ชันของการ โหลดเกมส์
3. เมื่อเลือกเกมส์ที่ทำการ โหลดเสร็จสิ้น จะทำการเลือกโหมดการเล่น
4. เมื่อเข้าสู่การเลือกโหมดของการเล่น จะสามารถเลือกได้ว่าเลือกเล่นผ่านระบบ LAN หรือไม่
5. เมื่อเริ่มเกมส์ผู้เล่นสามารถเลือกที่จะกระทำต่างได้ดังนี้
 - เลือกตัวหมากรุก
 - เดินหมากรุก
 - ส่งข้อความระหว่างผู้เล่น
 - บันทึกเกมส์
6. เมื่อผู้เล่นต้องการจะหยุดเล่น สามารถปิดเกมส์หมากรุก 3 มิติ เป็นอันสิ้นสุดการทำงานของเกมส์หมากรุก 3 มิติ

จากขั้นตอนการดำเนินงานด้านบนสามารถแบ่งย่อยขั้นตอนการดำเนินงานได้ตามฟังก์ชันได้ดังนี้

การเลือกตัวหมากรุก

ขั้นตอนของการเลือกตัวหมากรุกเป็นดังนี้

1. เก็บค่าของตำแหน่งของเมาส์ที่ Click เลือกตัวหมากรุก
2. วง 2 รอบตรวจสอบว่าตำแหน่งของเมาส์อยู่ในระหว่าง +- 50 ของตำแหน่งของเม็ด และขุน และเม็ดหรือขุนตัวที่ตรวจสอบนั้นเป็นทีมเดียวกับผู้เล่นหรือไม่ ถ้าไม่ดำเนินการต่อ ถ้าใช่เลือกหมากตัวนั้นจะเป็นหมากที่ถูกเลือก
3. วง 4 รอบตรวจสอบว่าตำแหน่งของเมาส์อยู่ในระหว่าง +- 50 ของตำแหน่งของโคน ม้า เรือ และโคน ม้า เรือตัวที่ตรวจสอบนั้นเป็นทีมเดียวกับผู้เล่นหรือไม่ ถ้าไม่ดำเนินการต่อ ถ้าใช่เลือกหมากตัวนั้นจะเป็นหมากที่ถูกเลือก
4. วง 16 รอบตรวจสอบว่าตำแหน่งของเมาส์อยู่ในระหว่าง +- 50 ของตำแหน่งของเบี้ย และเบี้ยตัวที่ตรวจสอบนั้นเป็นทีมเดียวกับผู้เล่นหรือไม่ ถ้าไม่ดำเนินการต่อ ถ้าใช่เลือกเบี้ยตัวนั้นจะเป็นหมากที่ถูกเลือก

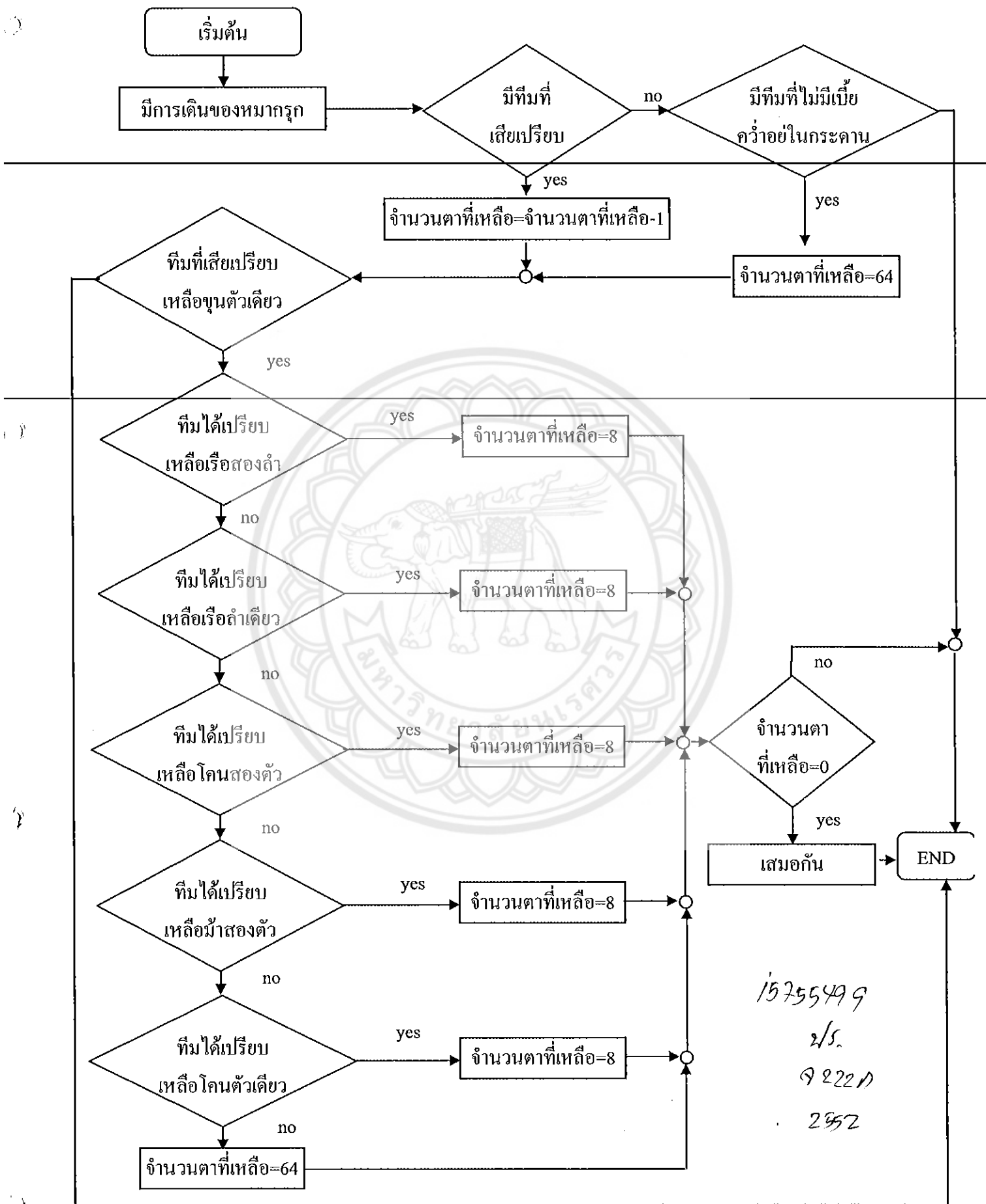
การนับศักดิ์

ขั้นตอนของการนับศักดิ์เป็นดังนี้

1. เมื่อมีการเดินของหมากรุก
2. ตรวจสอบว่ามีทีมที่เสียเปรียบแล้วหรือยัง ถ้ามีแล้วจะลดจำนวนตาที่เหลือลง

3. ตรวจสอบว่าจำนวนตาที่เหลือเท่ากับ 0 หรือถ้าใช่ จะเสมอกัน
4. แต่ถ้ายังไม่มียทีมที่เสียเปรียบตรวจสอบว่ามีทีมไหนไม่มีเบี้ยคว่ำอยู่ในกระดาน โดยที่ทีม
นั้นเป็นทีมที่เสียเปรียบ และจำนวนตาที่เหลือเท่ากับ 64
5. ตรวจสอบว่าทีมที่เสียเปรียบเหลือขุนตัวเดียวเหลือไม่
6. ถ้าทีมเสียเปรียบเหลือขุนตัวเดียวจะเปลี่ยนเป็นนับศักดิ์หมาก
7. ตรวจสอบทีมได้เปรียบว่าเหลือเรือสองลำหรือไม่ ถ้าใช่จำนวนตาที่เหลือเท่ากับ 8

8. ตรวจสอบทีมได้เปรียบว่าเหลือเรือลำเดียวหรือไม่ ถ้าใช่จำนวนตาที่เหลือเท่ากับ 16
9. ตรวจสอบทีมได้เปรียบว่าเหลือโคนสองตัวหรือไม่ ถ้าใช่จำนวนตาที่เหลือเท่ากับ 22
10. ตรวจสอบทีมได้เปรียบว่าเหลือม้าสองตัวหรือไม่ ถ้าใช่จำนวนตาที่เหลือเท่ากับ 32
11. ตรวจสอบทีมได้เปรียบว่าเหลือโคนตัวเดียวหรือไม่ ถ้าใช่จำนวนตาที่เหลือเท่ากับ 44
12. ถ้าไม่จำนวนตาที่เหลือเท่ากับ 64
13. สิ้นสุดการทำงาน



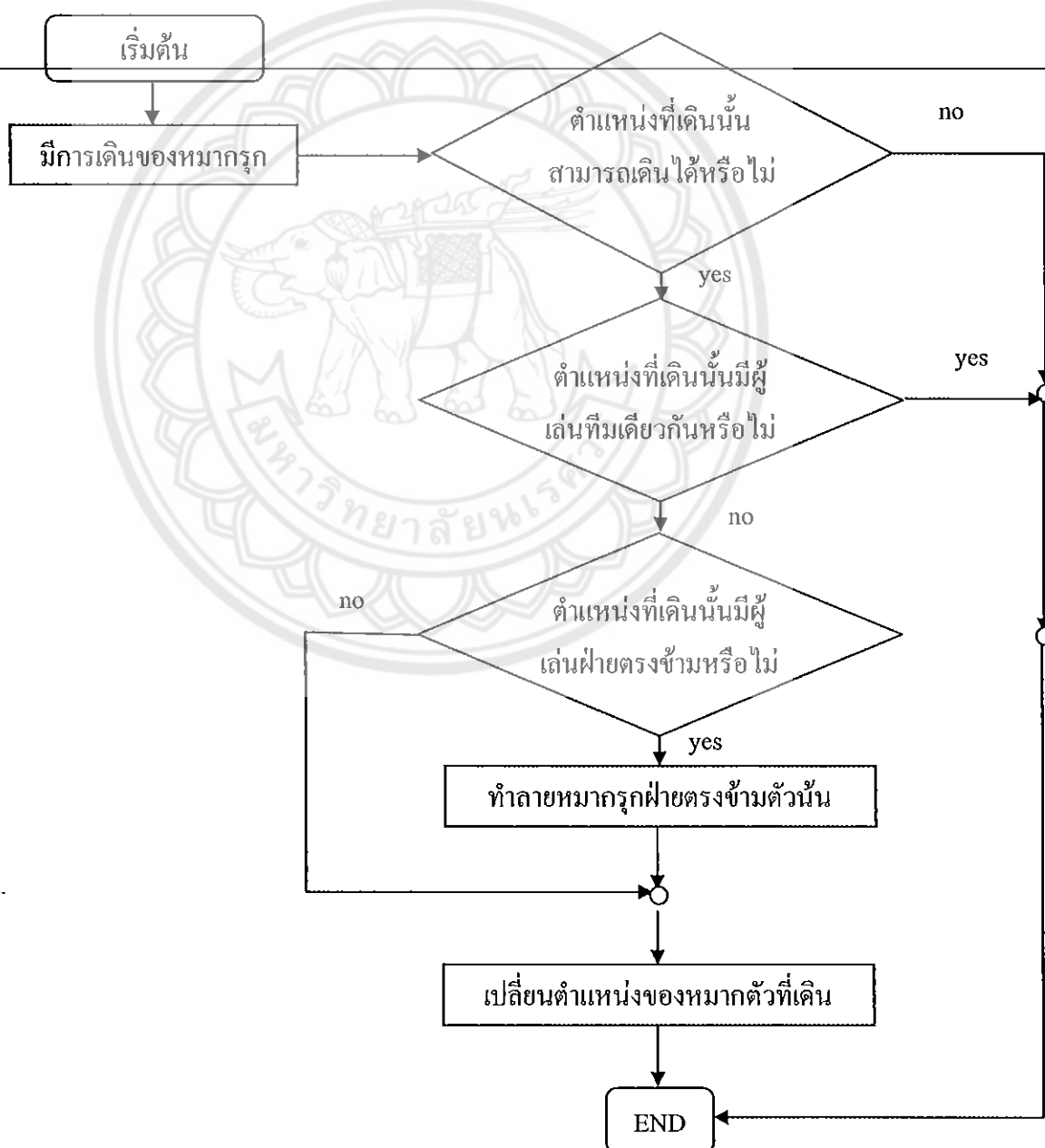
15755499
 ร/ร.
 9 22210
 2552

รูปที่ 3.3 แผนผังการดำเนินงานของการนับศักดิ์ [3]

การเดินทางของตัวหมากรุก

ขั้นตอนการเดินทางของการเดินของตัวหมากรุกเป็นดังนี้

1. มีเมื่อการเลือกตำแหน่งที่จะเดิน
2. ตรวจสอบว่าหมากนั้นเป็นตัวอะไร
3. ตรวจสอบว่าตำแหน่งที่เดินตรงกับตำแหน่งที่เดินได้ของหมากแต่ละตัวหรือไม่
4. ถ้าตรงกันตรวจสอบว่าตำแหน่งนั้นมีผู้เล่นทีมเดียวกันอยู่หรือไม่
5. ตรวจสอบว่าตำแหน่งนั้นมีหมากฝ่ายตรงข้ามอยู่หรือไม่
6. ถ้ามีหมากรุกฝ่ายตรงข้ามอยู่ให้ทำลายหมากรุกตัวนั้น
7. เปลี่ยนตำแหน่งของหมากรุกตัวที่เดิน

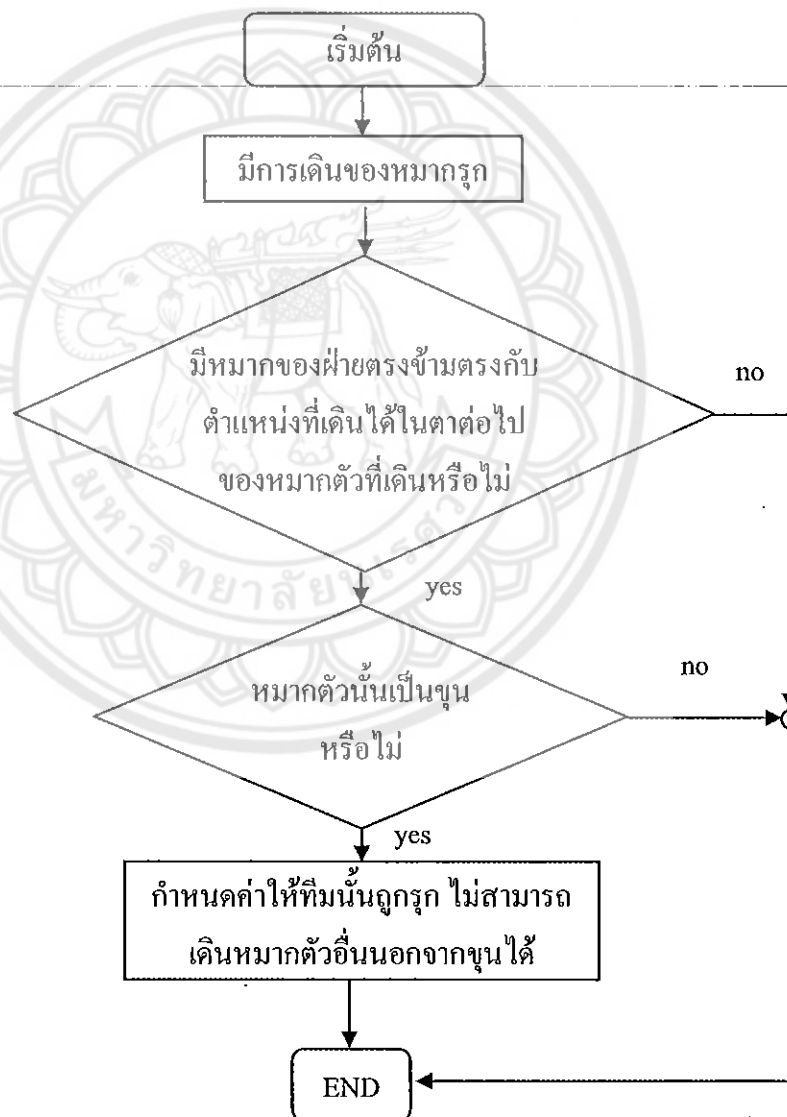


รูปที่ 3.4 แผนผังการดำเนินงานของการเดินของตัวหมากรุก [3]

การรुक

ขั้นตอนการรुकของหมากรुकเป็นดังนี้

1. เมื่อมีการเดินของตัวหมากรุก
2. ตรวจสอบว่าหมากนั้นเป็นตัวอะไร
3. ตรวจสอบว่ามีหมากของฝ่ายตรงข้ามตรงกับตำแหน่งที่เดินได้ในตาต่อไปของหมากตัวที่เดินหรือไม่
4. หมากตัวนั้นเป็นขุนหรือไม่
5. กำหนดค่าให้ทีมที่ถูกรุก ไม่สามารถเดินหมากตัวอื่นนอกจากขุนได้



รูปที่ 3.5 แผนผังการดำเนินงานของการรุก [3]

บทที่ 4

ผลการทดลอง

เมื่อทำการสร้างเกมหมากรุกไทย 3 มิติเสร็จแล้วนั้น ผู้จัดทำจะทำการทดลองเกมส์ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ของเกมส์ โดยจะทำการทดลอง ดังต่อไปนี้

4.1 Test Case

4.2 การแสดงภาพของเกมส์หมากรุกไทยที่เป็นแบบ 3 มิติ

4.3 การแสดงผลบนหน้าจอเกมส์

4.4 การแสดงรูปแบบของการเลือกเล่นเกมส์

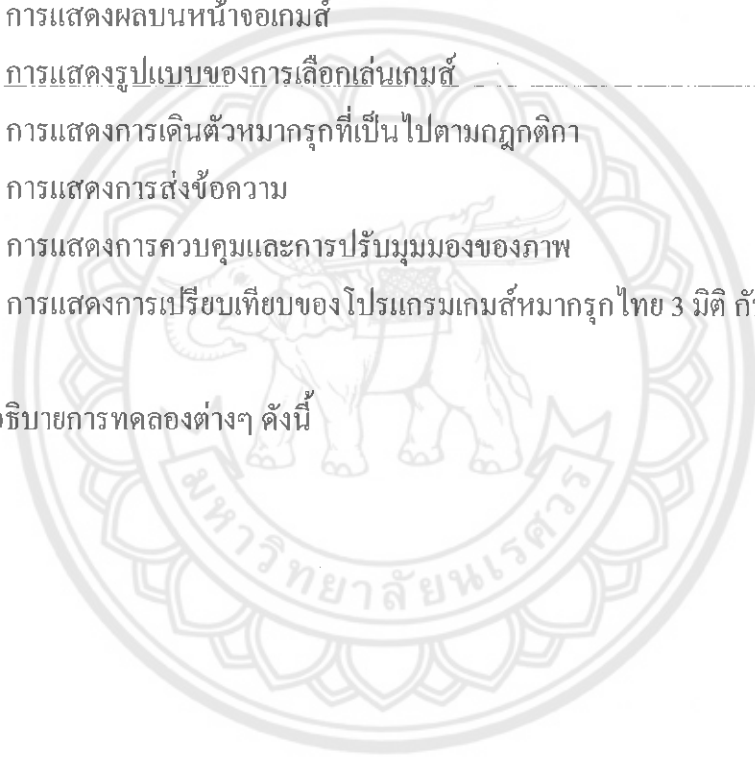
4.5 การแสดงการเดินตัวหมากรุกที่เป็นไปตามกฎกติกา

4.6 การแสดงการส่งข้อความ

4.7 การแสดงการควบคุมและการปรับมุมมองของภาพ

4.8 การแสดงการเปรียบเทียบของ โปรแกรมเกมส์หมากรุกไทย 3 มิติ กับ โปรแกรมอื่นๆ

จะอธิบายการทดลองต่างๆ ดังนี้



4.1 TEST CASE

จาก Use Case Diagram ที่แสดงถึงการกระทำระหว่างผู้เล่นกับตัวเกมส์หมากรุกไทย 3 มิติ ได้กล่าวไว้ตอนต้นนั้น เราได้ทำการทดลองตาม Use Case ที่เราได้ออกแบบไว้ โดยได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการ Test Case ของเกมส์

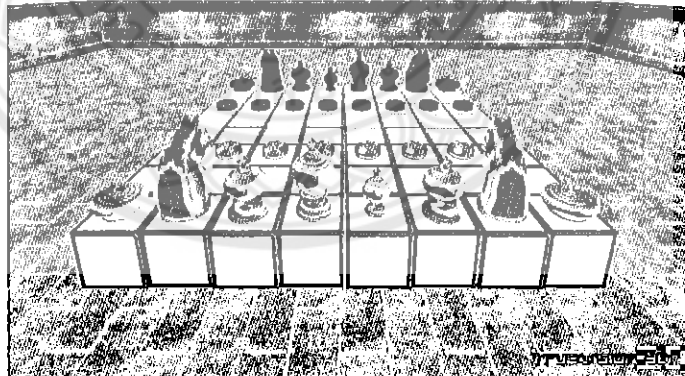
	Case	Case Description	Expect Outcome	Actual Outcome
1	Play 3D game	เล่นเกมส้ในแบบ 3 มิติ	สามารถเล่นเกมส้ในแบบที่เป็น 3 มิติได้	สามารถเล่นเกมส้ในแบบที่เป็น 3 มิติได้
2	Show about page game player.			
2.1	Input player name.	กำหนดชื่อผู้เล่น	สามารถกำหนดชื่อผู้เล่นได้	กำหนดชื่อของผู้เล่นจากหน้าต่างกำหนดรายละเอียดผู้เล่น
2.2	Show player name.	แสดงชื่อผู้เล่นของทั้ง 2 ฝ่ายบนโปรแกรม	สามารถแสดงชื่อผู้เล่นของทั้ง 2 ฝ่ายบนโปรแกรมได้	แสดงชื่อของผู้เล่นบนแถบแสดงรายละเอียดของผู้เล่นแต่ละคน
2.3	Show what team is playing	มีการบอกว่าทีมไหนจะต้องเดิน	สามารถบอกว่าทีมไหนจะต้องเดินได้	แสดงนาฬิกาจับเวลาบนตารางบันทึกการเดินของผู้เล่นตามนั้นได้ โดยที่ทีมไหนที่ไม่ได้เล่นจะไม่มีนาฬิกาจับเวลาแสดง
2.4	Show plays time.	แสดงเวลาในการเดินของผู้เล่นที่เป็นฝ่ายเดิน	สามารถแสดงเวลาในการเดินของผู้เล่นที่เป็นฝ่ายเดินได้	แสดงนาฬิกาจับเวลาบนตารางบันทึกการเดินของผู้เล่นตามนั้นได้
2.5	Show player play time.	แสดงเวลาในการเล่นทั้งหมดของผู้เล่นแต่ละคน	สามารถแสดงเวลาในการเล่นทั้งหมดของผู้เล่นแต่ละคนได้	แสดงเวลาในการเล่นทั้งหมดของผู้เล่นแต่ละคนในแถบรายละเอียดผู้เล่น

	Case	Case Description	Expect Outcome	Actual Outcome
2.7	Show last turn.	แสดงตาที่เดินครั้งล่าสุด	สามารถแสดงตาที่เดินครั้งล่าสุดได้	แสดงค่าที่เดินครั้งล่าสุดไว้บนสุดของตารางบันทึกการเล่น
2.8	Show player turn history.	แสดงประวัติการเดินทั้งหมดของผู้เล่น	สามารถแสดงประวัติการเดินทั้งหมดของผู้เล่นได้	แสดงประวัติการเดินทั้งหมดของผู้เล่นในตารางของรายละเอียดได้
3	Rule of game.			
3.1	Count turn when last chess is Khun	นับเกมส์เมื่อเหลือขุนตัวสุดท้าย	สามารถนับเกมส์เมื่อเหลือขุนเป็นตัวสุดท้าย	สามารถเริ่มนับเกมส์เมื่อเหลือขุนเป็นตัวสุดท้าย
3.2	Can't move other chess when checkmate to Khun	เมื่อขุนถูกรุกอยู่ จะไม่สามารถเลือกเดินหมากตัวอื่นได้	เมื่อขุนถูกรุกอยู่ จะไม่สามารถเลือกเดินหมากตัวอื่นได้	เมื่อขุนถูกรุกอยู่ จะไม่สามารถเลือกเดินหมากตัวอื่นได้
3.3	Prohibit Khun when move to eat location	ห้ามขุนเดินไปตำแหน่งที่ถูกกินได้	เมื่อขุนจะเดินไปตำแหน่งที่จะถูกกินก็ไม่สามารถเดินไปได้	เมื่อเดินขุนไปตำแหน่งที่จะถูกกิน จะไม่สามารถเดินได้
4	Save and Load Game			
4.1	Save Game	บันทึกเกมส์	สามารถบันทึกเกมส์และโหลดเกมส์มาเล่นใหม่ได้	สามารถบันทึกเกมส์และโหลดเกมส์มาเล่นใหม่ได้
4.2	Select turn to load game.	เลือกตาที่เล่นเพื่อที่จะกลับไปเล่นต่อ	สามารถเลือกตาที่เล่นเพื่อที่จะกลับไปเล่นต่อได้	สามารถเลือกตาที่เล่นเพื่อที่จะกลับไปเล่นต่อจาก คอม โป้ บ็อค ในหน้าต่าง โหลดไฟล์
4.3	Show history in 2D when load game.	แสดงประวัติการเล่นเป็นแบบตาราง 2 มิติ	สามารถแสดงประวัติการเล่นเป็นแบบตาราง 2 มิติได้	สามารถแสดงประวัติการเล่นเป็นแบบตาราง 2 มิติได้จากหน้าต่าง โหลดข้อมูล

	Case	Case Description	Expect Outcome	Actual Outcome
5	LAN play	เล่นผ่าน LAN	สามารถเล่นผ่านระบบ LAN ได้	สามารถเล่นผ่านระบบ LAN ได้
6	Send message between computers.	ส่งข้อความระหว่างผู้เล่น	สามารถส่งข้อความระหว่างผู้เล่นได้	สามารถส่งข้อความระหว่างผู้เล่นได้จากกล่องข้อความด้านล่างของโปรแกรมได้
7	Set camera view to initial.	เปลี่ยนมุมมองเป็นมุมมองเริ่มต้น	สามารถเปลี่ยนมุมมองเป็นมุมมองเริ่มต้นได้	สามารถเปลี่ยนมุมมองเป็นมุมมองเริ่มต้นจากการกด F5

4.2 การแสดงภาพของเกมหมากรุกไทยที่เป็นแบบ 3 มิติ

เมื่อสร้างเกมสำเร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้ภาพของตารางหมากรุก ตัวหมากรุก และวิวโดยรอบที่มีลักษณะเป็นแบบ 3 มิติ แสดงดังรูป



รูปที่ 4.1 รูปแบบของเกมหมากรุกไทยที่เป็นแบบ 3 มิติ [4]

4.3 การแสดงผลบนหน้าจอเกมส์

หน้าจอของเกมส์หมากรุกไทย 3 มิติที่ได้สร้างขึ้นมานั้น จะมีรูปแบบของหน้าจอหลักที่เหมือนกัน ซึ่งประกอบด้วย

1. ตารางหมากรุก ตัวหมากรุก และวิว โดยรอบ ที่เป็นแบบ 3 มิติ (ดังรูปที่ 4.5)
2. ไอคอนของ New Game, Save Game, Load Game และ Close Game แสดงดังรูป



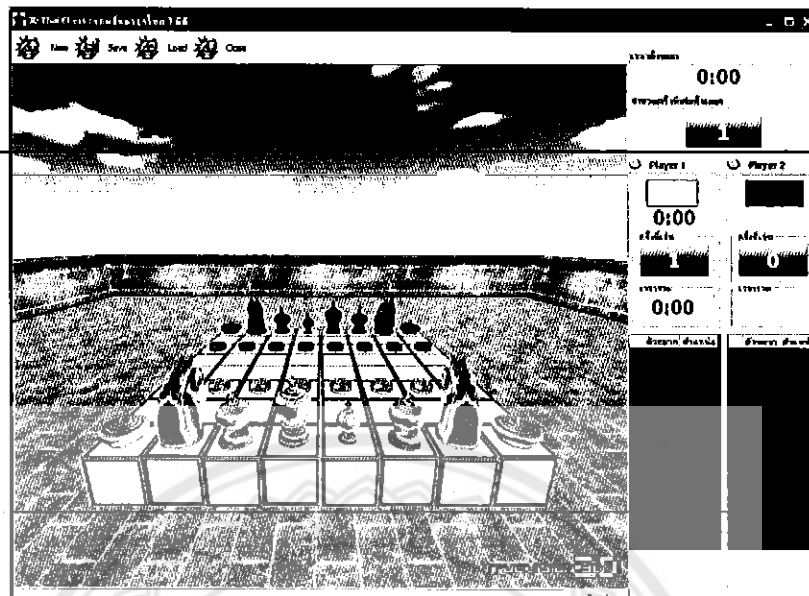
รูปที่ 4.2 รูปไอคอนต่างๆ บน Toolbar [4]

3. หน้าจอแสดงข้อมูลในการเล่นเกมส์ทั้งหมด ซึ่งได้แก่
 - เวลาที่ใช้ในการเล่นเกมส์ทั้งหมด
 - จำนวนครั้งในการเล่นทั้งหมด
 - ชื่อของผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่าย
 - สีของผู้เล่นแต่ละฝ่าย
 - เวลาที่ใช้ในการเล่นแต่ละครั้งของแต่ละฝ่าย
 - จำนวนครั้งในการเล่นของแต่ละฝ่าย
 - แสดงประวัติการเล่นของผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่าย
 ซึ่งจะแสดงดังรูป

เวลาทั้งหมด	0:36										
จำนวนครั้งในการเล่น	4										
Player 1	Player 2										
ครั้งที่เล่น	0:18										
2	2										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>สีหมาก</th> <th>ส่วนหลง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>เงืง6 6D</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>เงืง7 3D</td> </tr> </tbody> </table>	สีหมาก	ส่วนหลง	1	เงืง6 6D	2	เงืง7 3D	<table border="1"> <thead> <tr> <th>สีหมาก</th> <th>ส่วนหลง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>เงืง11 3E</td> </tr> </tbody> </table>	สีหมาก	ส่วนหลง	1	เงืง11 3E
สีหมาก	ส่วนหลง										
1	เงืง6 6D										
2	เงืง7 3D										
สีหมาก	ส่วนหลง										
1	เงืง11 3E										

รูปที่ 4.3 แสดงข้อมูลในการเล่นเกมส์ทั้งหมด [4]

ซึ่งหน้าจอต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ จะแสดงเป็นภาพโดยรวมทั้งหมด ได้ดังรูป

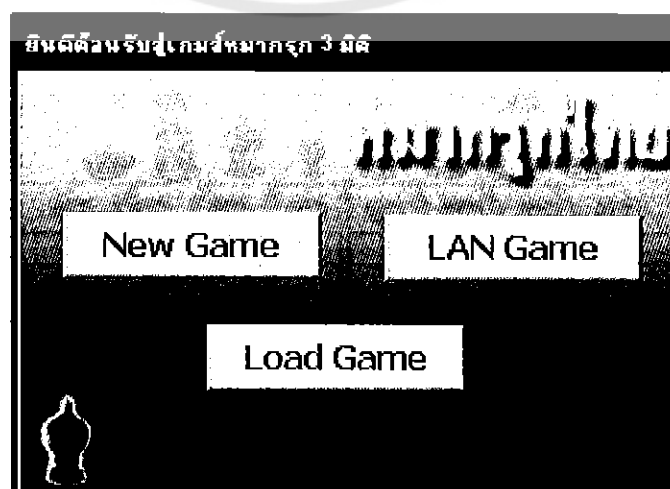


รูปที่ 4.4 ภาพแสดงหน้าจอและข้อมูลในการเล่นทั้งหมด [4]

4.4 การแสดงรูปแบบของการเลือกเล่นเกมส์

เราสามารถเลือกรูปแบบการเล่นได้ 4 แบบ ได้แก่

1. เล่นเกมส์ใหม่สองผู้เล่นหนึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ (New Game)
2. เล่นเกมส์ใหม่สองผู้เล่นสองเครื่องคอมพิวเตอร์ (LAN Game)
3. โหลดเกมส์สองผู้เล่นหนึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์
4. โหลดเกมส์สองผู้เล่นสองเครื่องคอมพิวเตอร์



รูปที่ 4.5 หน้าจอเมนูหลัก [4]

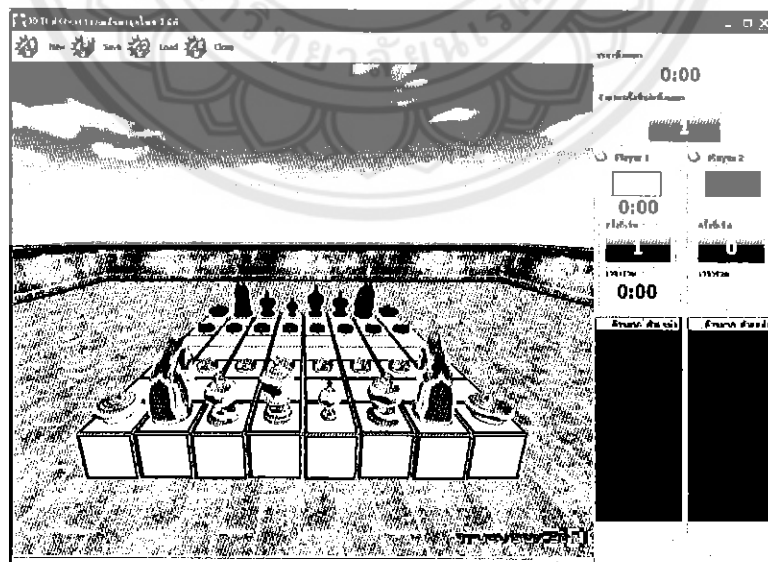
4.4.1 เล่นเกมสใหม่สองผู้เล่นหนึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์

วิธีการเริ่มเกมมีดังนี้

1. กดปุ่ม "New Game" บนหน้าจอเมนูหลัก
2. ใส่ชื่อของผู้เล่นทั้งสองทีมลงในช่องที่กำหนดไว้ (Player 1 และ Player 2)
3. กดปุ่ม "เริ่มเล่นเกมส"
4. เข้าสู่หน้าจอของเกมส



รูปที่ 4.6 หน้าจอหลังจากกดปุ่ม "New Game" [4]



รูปที่ 4.7 หน้าจอเมื่อเข้าสู่เกมส [4]

4.4.2 เล่นเกมส์ใหม่สองผู้เล่นสองเครื่องคอมพิวเตอร์

วิธีการเริ่มเกมส์มีดังนี้

1. กดปุ่ม "LAN Game" บนหน้าจอเมนูหลัก
2. เลือก "New Game" หน้าจอเมนู LAN
3. เลือกว่าจะเป็น Host หรือ Client
4. ในกรณีที่เลือกเป็น Host ให้ใส่ชื่อของผู้เล่นเพียงอย่างเดียว โดยโปรแกรมจะกำหนด IP มาไว้ให้ จากนั้นให้กดปุ่ม "สร้างเกมส์" เพื่อรอผู้ที่ จะเข้าร่วมเกมส์
5. ในกรณีที่เลือกเป็น Client ให้ใส่ชื่อของผู้เล่น จากนั้นให้ใส่หมายเลข IP ของ Host ลงในช่องว่าง แล้วจึงกดปุ่ม "ร่วมเกมส์" เพื่อเข้าร่วมเกมส์
6. เมื่อ Host กดปุ่ม "สร้างเกมส์" และ Client กดปุ่ม "ร่วมเกมส์" ก็จะเข้าสู่หน้าจอของเกมส์



รูปที่ 4.8 หน้าจอหลังจากกดปุ่ม "LAN Game" เมื่อเลือกเป็น Host [4]

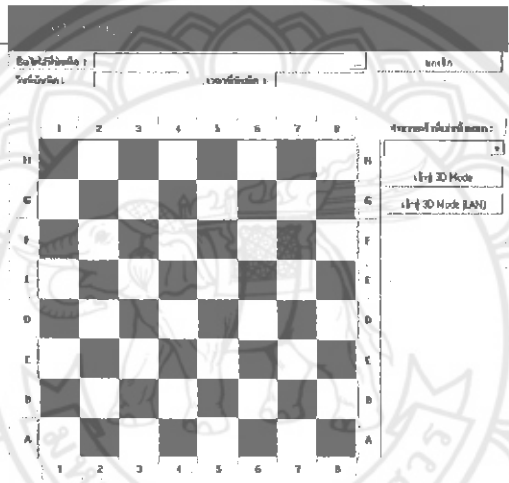


รูปที่ 4.9 หน้าจอหลังจากกดปุ่ม "LAN Game" เมื่อเลือกเป็น Client [4]

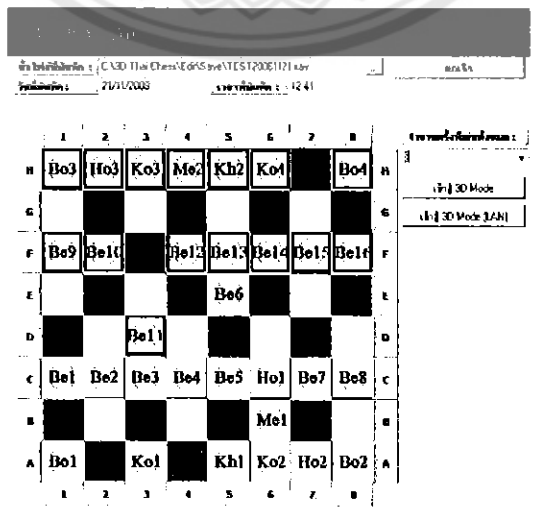
4.4.3 โหลดเกมส์จากที่ได้ทำการบันทึกเกมส์ไว้ วิธีการเริ่มเกมส์มีดังนี้

1. กดปุ่ม "Load Game" บนหน้าจอเมนูหลัก
2. เลือกไฟล์เกมส์ที่ต้องการ โหลดจากหน้าจอโหลดเซฟไฟล์
3. เลือกหมายเลขครั้งที่ต้องการทำการเล่น
4. กดปุ่ม "เข้าสู่ 3D Mode"
5. เข้าสู่หน้าจอเกมส์

หมายเหตุ: ก่อนที่ผู้เล่นจะทำการเลือกรูปแบบของการโหลดเกมส์ได้นั้น ผู้เล่นจะต้องทำการบันทึกเกมส์ที่ได้ทำการเล่นเสียก่อน



รูปที่ 4.10 หน้าจอโหลดเซฟไฟล์ [4]



รูปที่ 4.11 เมื่อเลือกชื่อไฟล์และหมายเลขครั้งที่ต้องการเล่น [4]

4.4.4 โหลดเกมส์สองผู้เล่นสองเครื่อง (LAN Game)

วิธีการเริ่มเกมส์มีดังนี้

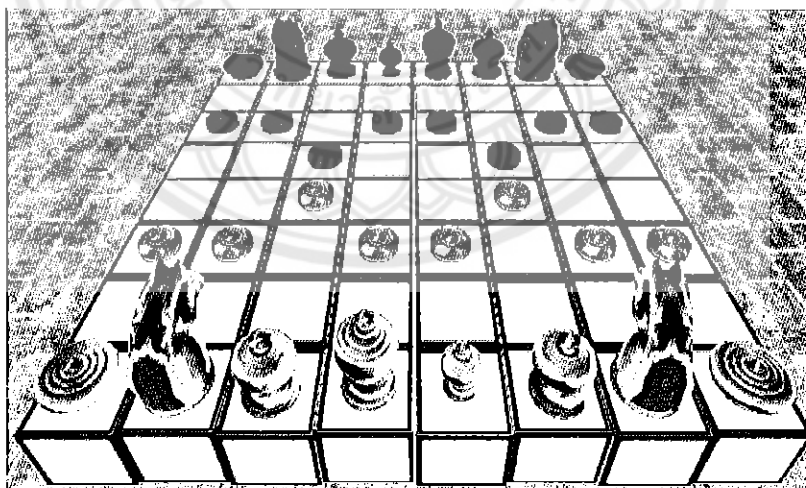
1. กดปุ่ม "Load Game" บนหน้าจอเมนูหลัก
2. เลือกไฟล์เกมส์ที่ต้องการโหลดจากหน้าจอโหลดเซฟไฟล์
3. เลือกหมายเลขครั้งที่ต้องการทำการเล่น
4. กดปุ่ม "เข้าสู่ 3D Mode (LAN)"
5. เข้าสู่หน้าจอเกมส์

4.5 การแสดงการเดินตัวหมากรุกที่เป็นไปตามกฎกติกา

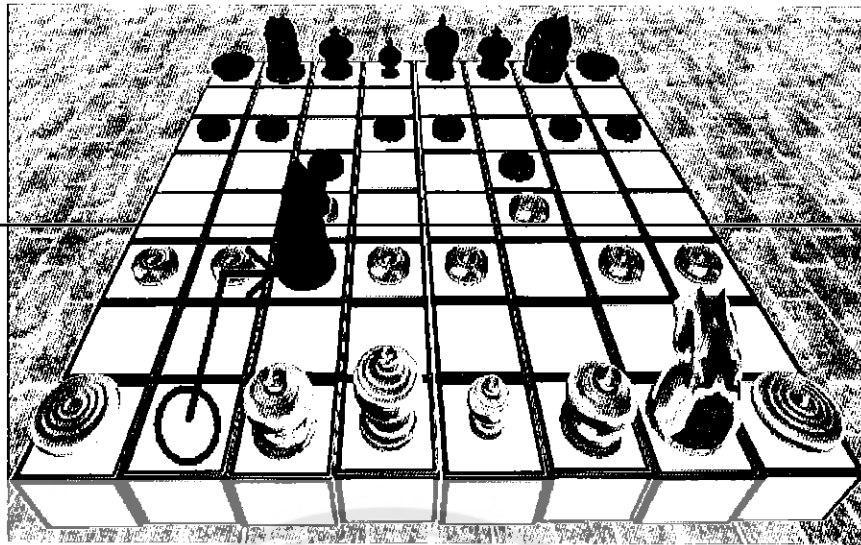
กฎกติกาของการเดินตัวหมากรุกนั้น ผู้จัดทำได้เขียนแสดงไว้ในบทที่ 2 หลักการและทฤษฎี ในหัวข้อที่ 2.7 กติกาการเดินหมากรุก ซึ่งจะยกตัวอย่างกฎกติกาการเดินได้ดังนี้

4.5.1 การเดินของตัวหมาก: ม้า

มีวิธีเดินเป็นที่สนใจสำหรับผู้เล่นใหม่ ๆ เพราะเดินไขว้ทแยงได้ถึงสามตา หรือเดินตาเฉียงสาม ปฏิบัติการได้รอบตัว 4 ทิศ ผู้เล่นควรระวังให้ดีอาจเผลอเดินพลาด เดินทแยงสามตาต่อกันไปตามเฉียงเรียกว่า "ตาโป่ง" หรือ "ตาโปรง"



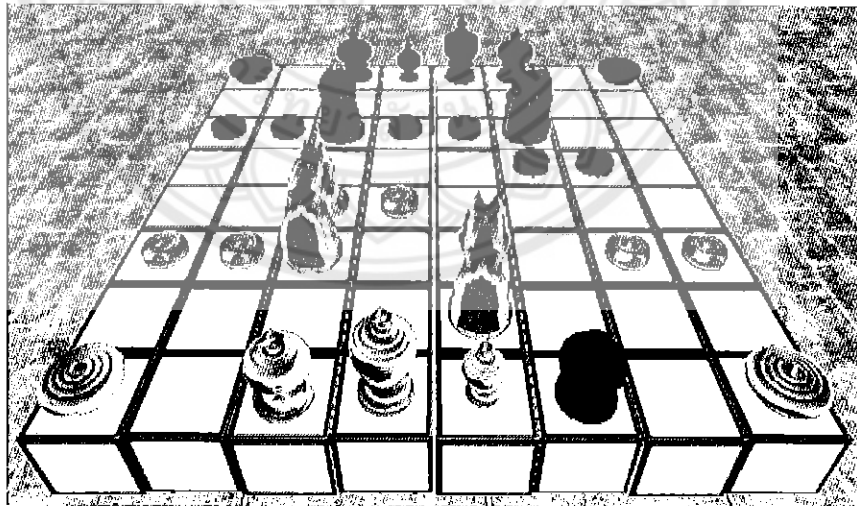
รูปที่ 4.12 ก่อนการเดินหมากตัวม้า [4]



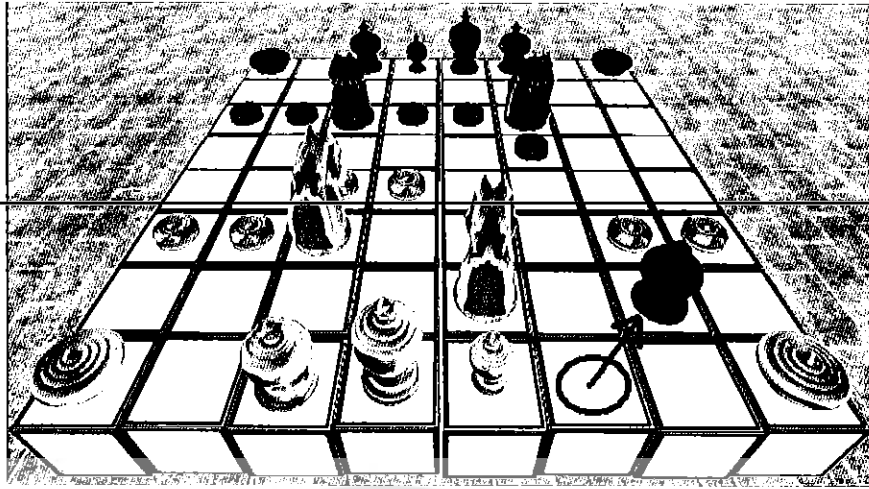
รูปที่ 4.13 เมื่อทำการเดินหมากตัวม้าแล้ว [4]

4.5.2 การเดินของตัวหมาก: โคน

เดินได้ครั้งละ 1 ตา อาจเดินหน้าตรง ทแยงซ้ายขวาทั้งหน้าหลัง แต่ห้ามเดินถอยหลังตรง ๆ และเดินตรงออกข้าง ๆ



รูปที่ 4.14 ก่อนการเดินหมากตัวโคน [4]



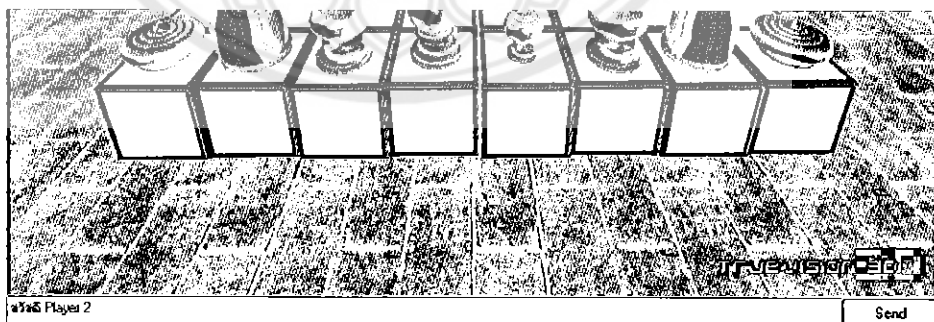
รูปที่ 4.15 เมื่อทำการเดินหมากตัวโคนแล้ว [4]

4.6 การแสดงการส่งข้อความ

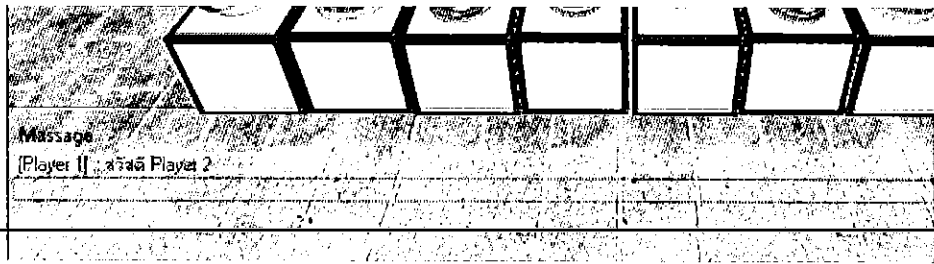
การส่งข้อความหรือ Message นั้น จะใช้กับรูปแบบของ LAN Game เนื่องจากมีการเล่นเกมระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ซึ่งทำให้ผู้เล่นทั้งสองฝ่ายสามารถสนทนาโต้ตอบกันได้ สามารถแสดงตัวอย่างได้ดังรูป

Ex. Player 1 ส่งข้อความถึง Player 2 ว่า “สวัสดี Player 2”

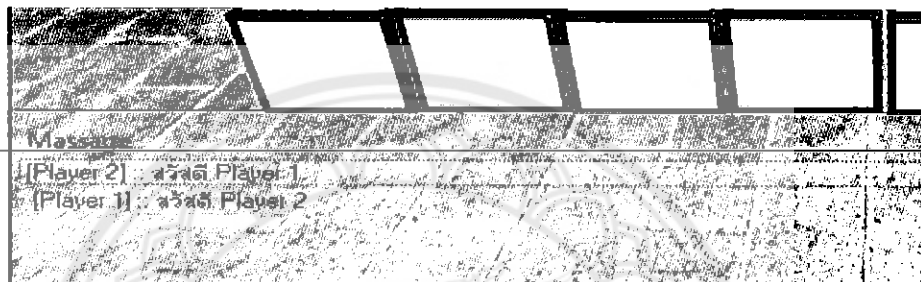
และ Player 2 ก็ตอบกลับว่า “สวัสดี Player 1”



รูปที่ 4.16 Player 1 พิมพ์ข้อความถึง Player 2 [4]



รูปที่ 4.17 เมื่อส่งข้อความแล้ว จะได้อัปเดตความแบบโปร่งใสแสดงขึ้นมา [4]



รูปที่ 4.18 เมื่อ Player 2 ส่งข้อความกลับ ก็จะมีข้อความแสดงขึ้นด้านบนข้อความเดิม [4]

4.7 การแสดงการควบคุมและการปรับมุมมองของภาพ

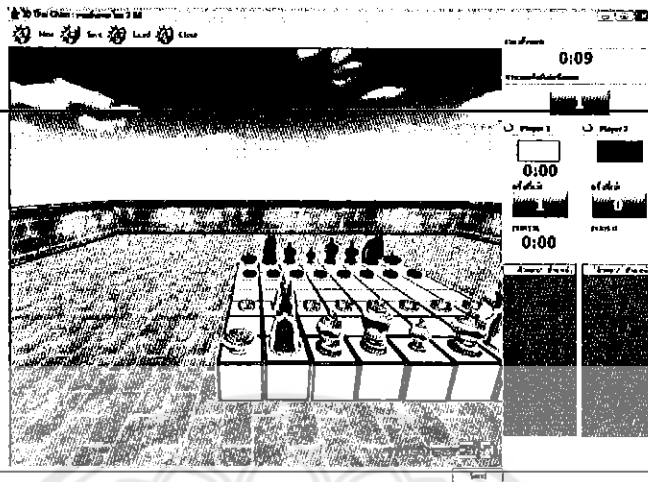
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงรายละเอียดวิธีการควบคุมเกมส์

รายละเอียด	วิธีการควบคุม
1. การเลื่อนมุมมอง	กดปุ่ม ซ้าย,ขวา,ขึ้น,ลง
2. การเปลี่ยนองศาของมุมมอง	กด Ctrl + เลื่อนเมาส์บังคับมุมมอง
3. การเปลี่ยนมุมมองกล้องกลับไปที่จุดเริ่มต้น	กด F5
4. การเลือกตัวหมากรุก	คลิกเมาส์ซ้าย
5. การเดินตัวหมากรุก	คลิกเมาส์ขวา

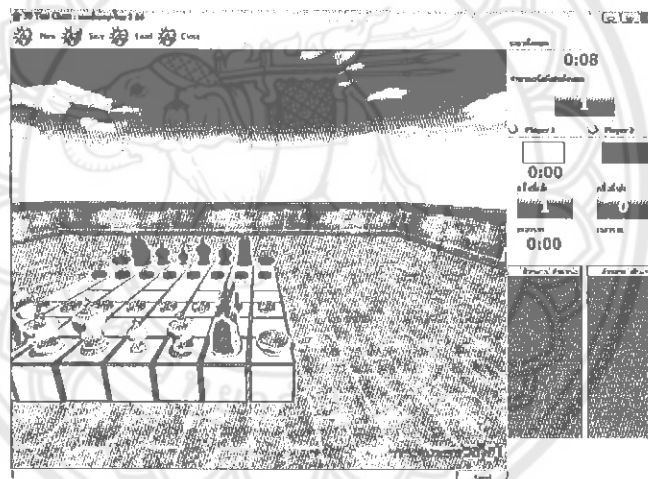
การควบคุมตัวหมากรุกและการปรับมุมมองของภาพนั้น สามารถแสดงได้ดังรูป โดยจะเรียงลำดับตามตารางที่ 4.1 ดังนี้

4.7.1 การเลื่อนมุมมอง

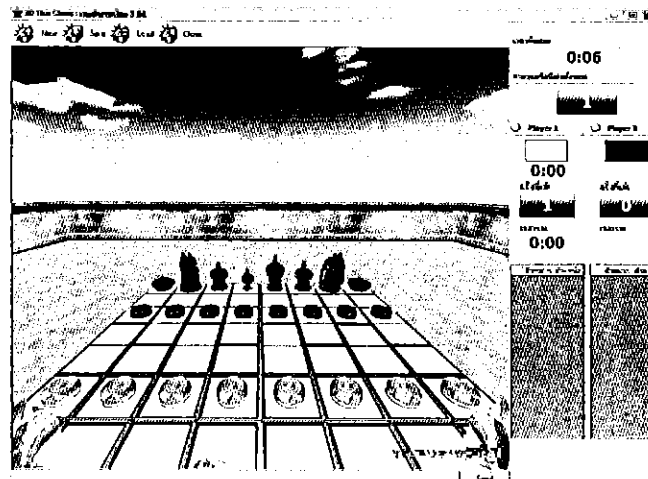
จะสามารถเลื่อนมุมมองของภาพ โดยใช้วิธีกดปุ่มลูกศรซ้าย, ขวา, ขึ้น และ ลง ดังรูป



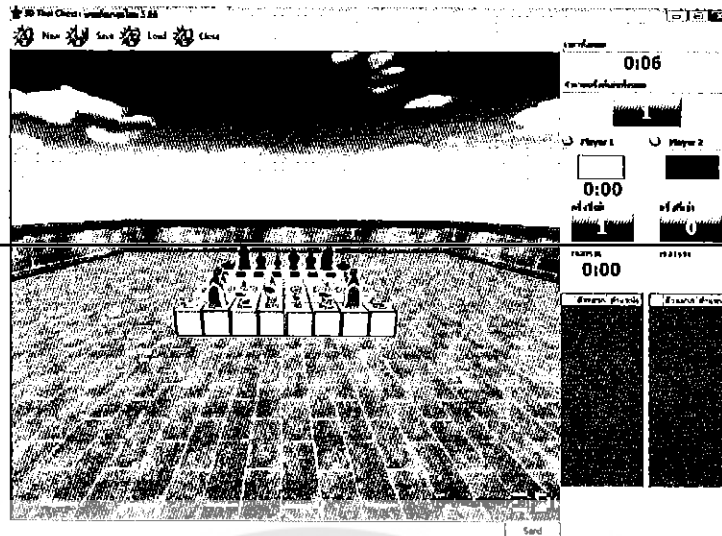
รูปที่ 4.19 เมื่อกดปุ่มลูกศรซ้าย [4]



รูปที่ 4.20 เมื่อกดปุ่มลูกศรขวา [4]



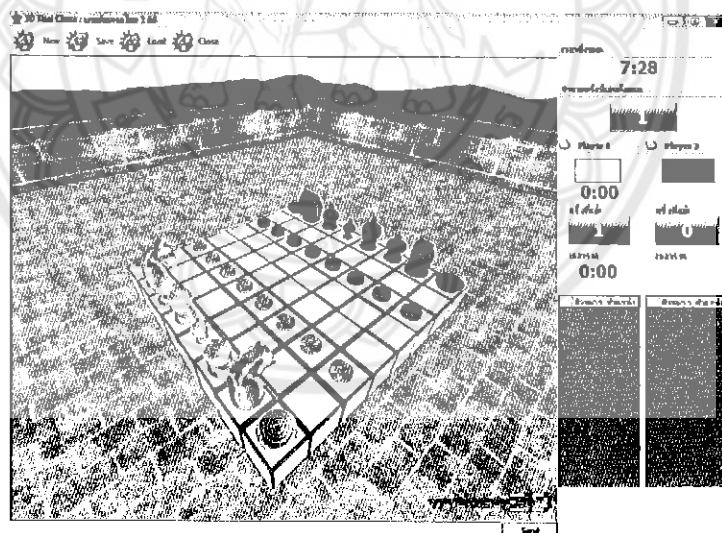
รูปที่ 4.21 เมื่อกดปุ่มลูกศรขึ้น [4]



รูปที่ 4.22 เมื่อกดปุ่มถูกศรลง [4]

4.7.2 การเปลี่ยนองศาของมุมมอง

จะสามารถทำการเปลี่ยนองศามุมมองของภาพ โดยการกดปุ่ม Ctrl และเลื่อนเมาส์ไปยัง มุมมองต่างๆ ของหน้าจอ ดังรูป



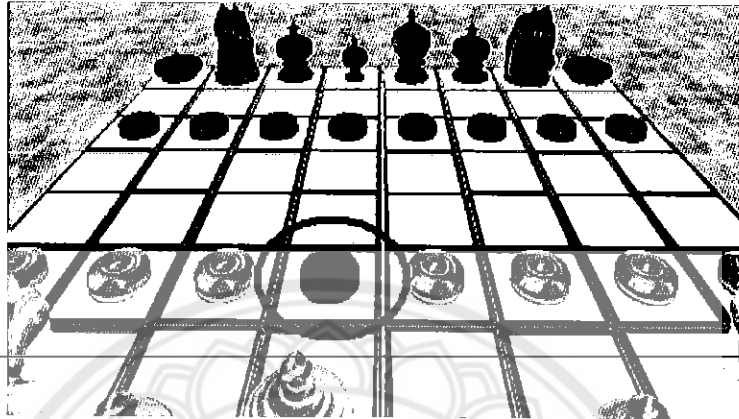
รูปที่ 4.23 การเปลี่ยนองศามุมมองของภาพ [4]

4.7.3 การเปลี่ยนมุมกล้องมาที่จุดเริ่มต้น

เมื่อผู้เล่นได้ทำการปรับมุมมองไปยังมุมต่างๆ ในหน้าจอเกมส์ ไม่ว่าจะเป็นเลื่อนซ้าย ขวา ขึ้น ลง หรือ ไปที่มุมอื่นๆ ผู้เล่นจะสามารถปรับมุมมองของกล้องให้กลับมาเป็นมุมมองในตอนแรก ได้ โดยใช้วิธีการกดปุ่ม F5 เพียงปุ่มเดียว

4.7.4 การเลือกตัวหมากรุก

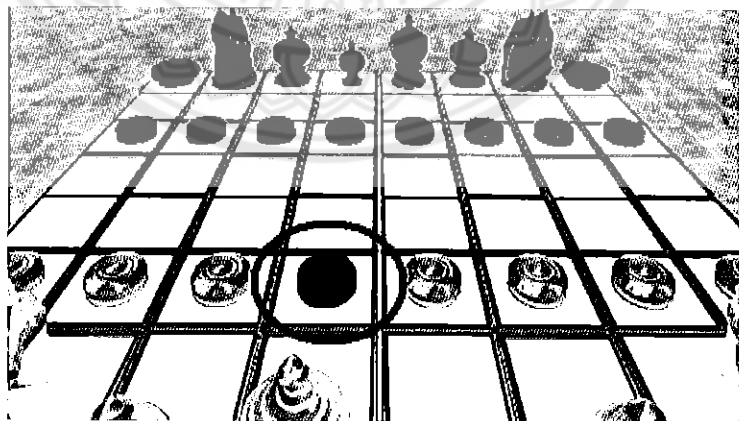
ผู้เล่นจะสามารถเลือกตัวหมากรุกที่ต้องการใช้เดินได้ โดยการคลิกปุ่มซ้ายของเมาส์ไปยังตัวหมากรุกที่ต้องการเดิน จะปรากฏเป็นสีแดงที่ตัวหมากรุกนั้น ดังรูป



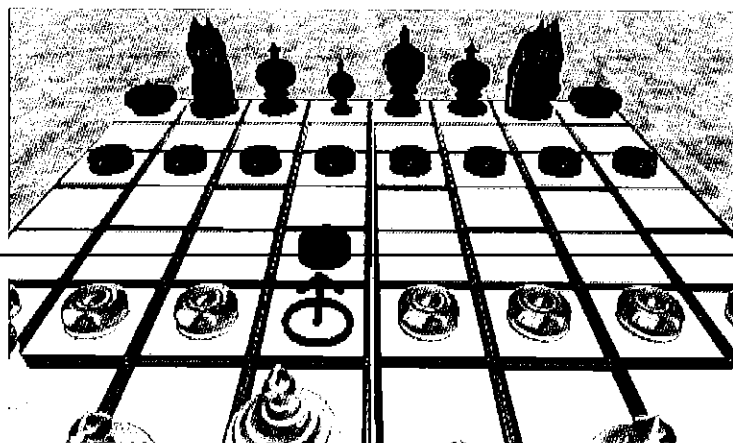
รูปที่ 4.24 เมื่อคลิกปุ่มซ้ายของเมาส์ไปยังตัวหมากรุกที่ต้องการเดิน [4]

4.7.5 การเดินตัวหมากรุก

เมื่อผู้เล่นเลือกตัวหมากรุกที่ต้องการจะใช้เดินให้เป็นสีแดงแล้ว ให้ผู้เล่นคลิกปุ่มขวาของเมาส์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการเดิน ซึ่งจะถูกกำหนดไว้ตามกฎการเดินของตัวหมากรุกนั้นๆ ดังรูป



รูปที่ 4.25 เมื่อเลือกตัวหมากรุกที่ต้องการเดิน [4]



รูปที่ 4.26 คลิ๊กปุ่มขวาของเมาส์ เพื่อเดิน ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ [4]

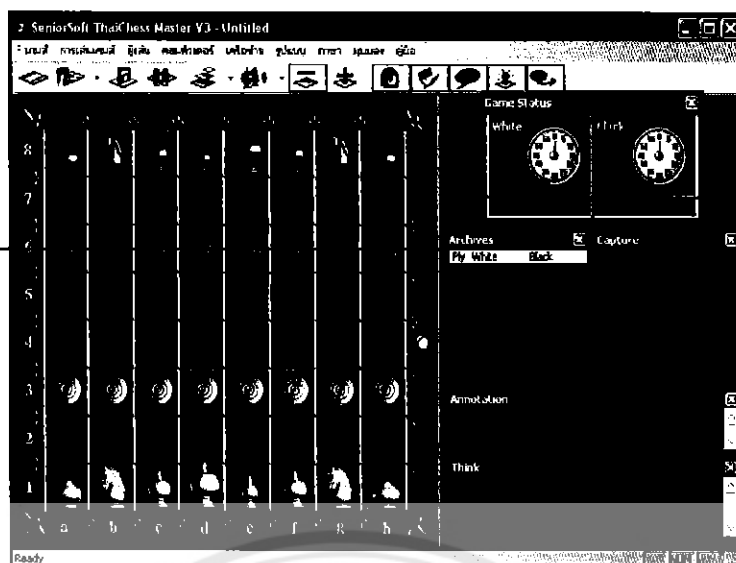
4.8 การแสดงการเปรียบเทียบของโปรแกรมเกมส้หมากรุกไทย 3 มิติ กับโปรแกรมอื่นๆ

เมื่อผู้จัดทำได้สร้างเกมส้หมากรุกไทย 3 มิติเสร็จเรียบร้อยแล้วนั้น จึงได้ทำการเปรียบเทียบ กับ โปรแกรมเกมส้หมากรุกไทยจาก Thaibg.com และเกมส้หมากรุกไทยมืออาชีพ ซึ่งจะแสดง ตัวอย่างการเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้

4.8.1. โปรแกรมเกมส้หมากรุกไทยจาก Thaibg.com

โปรแกรมเกมส้หมากรุกไทยจาก Thaibg.com นี้ ผู้สร้างเกมส้ได้จัดทำเกมส้ให้มี รูปแบบการเล่นเป็นแบบ 2 มิติ ที่ต้องมีผู้เล่นเล่นพร้อมกัน 2 คน ไม่สามารถเล่นกับ Computer ได้ โดยจะใช้วิธีการเล่นแบบเกมส้ Online ผ่านระบบ Internet ซึ่งบนหน้าจอของเกมส้จะแสดงแถบ ของเมนูแถบเครื่องมือ และการแสดงสถานะของผู้เล่น เช่น แสดงชื่อของผู้เล่นแต่ละคน แสดงเวลา การเดินของผู้เล่นแต่ละคน แสดงให้เห็นว่าฝ่ายไหนจะต้องทำการเดิน แสดงตำแหน่งเดิมที่ตัวหมากรุก ได้เคลื่อนที่ไป มีเสียงเวลาที่ตัวหมากรุกเดิน และสามารถพิมพ์ข้อความระหว่างผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่ายได้ เป็นต้น

จะแสดงรูปแบบหน้าจอของ โปรแกรมเกมส้หมากรุกไทยจาก Thaibg.com ดังนี้

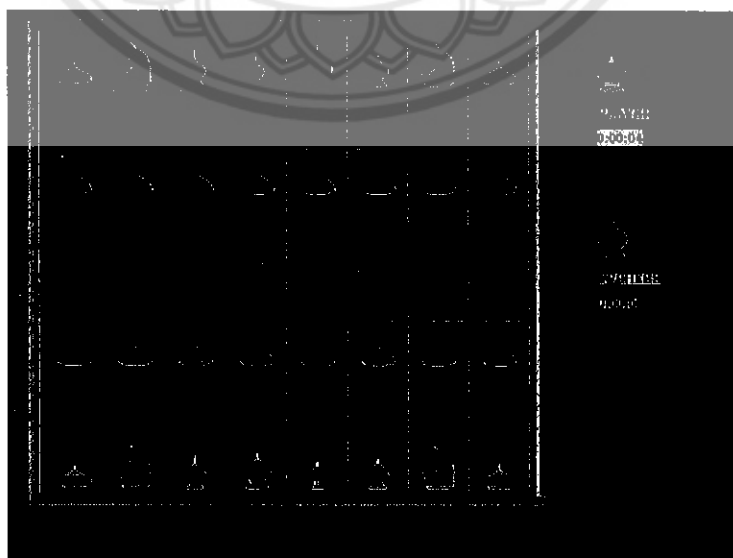


รูปที่ 4.27 รูปแบบของเกมส์หมากรุกไทยจาก Thaibg.com [4]

4.8.2. โปรแกรมเกมส์หมากรุกไทยจากเกมส์หมากรุกไทยมืออาชีพ

โปรแกรมเกมส์หมากรุกไทยมืออาชีพนี้ ผู้สร้างเกมส์ได้จัดทำเกมส์ให้มีรูปแบบการเล่นเป็นแบบ 2 มิติ สามารถเล่นได้ 2 คน โดยสามารถเล่นแบบเกมส์ Online ได้ ซึ่งบนหน้าจอของเกมส์จะแสดงรูปแบบการเล่นและไอคอนต่าง ๆ เช่น แสดงชื่อของผู้เล่นแต่ละคน แสดงเวลาการเล่นของผู้เล่นแต่ละคน และแสดงให้เห็นว่าฝ่ายไหนจะต้องทำการเดิน เป็นต้น

จะแสดงรูปแบบหน้าจอของ โปรแกรมเกมส์หมากรุกไทยมืออาชีพ ดังนี้

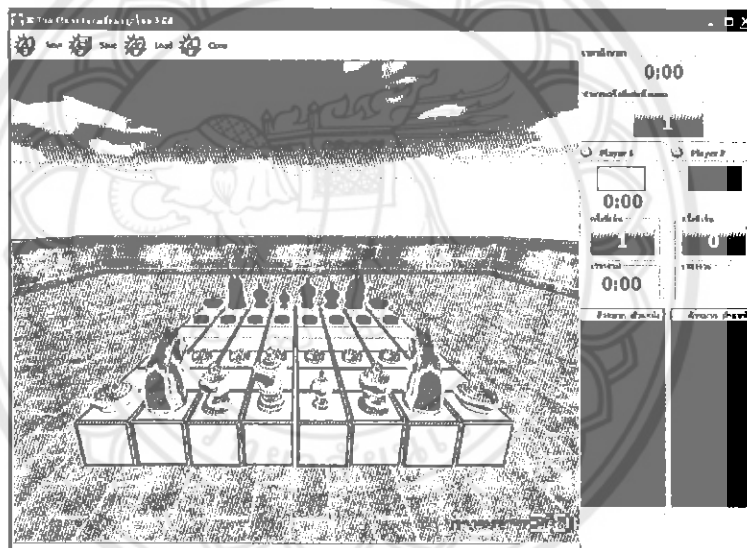


รูปที่ 4.28 รูปแบบของเกมส์หมากรุกไทยจากเกมส์หมากรุกไทยมืออาชีพ [4]

4.8.3. โปรแกรมเกมส์หมากรุกไทยจากเกมส์หมากรุกไทย 3 มิติ

โปรแกรมเกมส์หมากรุกไทย 3 มิติที่ได้จัดทำขึ้นนี้ เป็นเกมที่มีรูปแบบการเล่นเป็นแบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ ที่ต้องมีผู้เล่นเล่นพร้อมกัน 2 คน โดยสามารถเล่นเกมได้ทั้งแบบที่มีผู้เล่น 2 คน เล่นในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันและแบบผู้เล่น 2 คน เล่นกันคนละเครื่องโดยผ่านระบบ LAN ได้ ซึ่งบนหน้าจอของเกมส์จะแสดงแถบของเมนู และการแสดงสถานะของผู้เล่น เช่น แสดงชื่อของผู้เล่นแต่ละคน แสดงเวลาการเดินทางของผู้เล่นแต่ละคน แสดงเวลาในการเล่นเกมส์ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าฝ่ายไหนจะต้องทำการเดิน แสดงตำแหน่งเดิมที่ตัวหมากรุกได้เคลื่อนที่ไป สามารถพิมพ์ข้อความระหว่างผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่ายได้ และสามารถทำการบันทึกและโหลดเกมส์ที่ได้บันทึกขึ้นมาเล่นใหม่ได้ โดยสามารถเลือกการตาเล่นในแต่ละครั้งการเดินทางได้ เป็นต้น

จะแสดงรูปแบบหน้าจอของ โปรแกรมเกมส์หมากรุกไทยมืออาชีพ ดังนี้



รูปที่ 4.29 รูปแบบของเกมส์หมากรุกไทย 3 มิติ ที่ได้จัดทำขึ้นมา [4]

ผู้จัดทำได้ทำการทดลองเล่นเกมหมากรุกไทยทั้ง 3 รูปแบบ และได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสามารถของเกมส์แต่ละเกมส์ออกมาในรูปแบบของตารางการเปรียบเทียบ โดยจะชี้ให้เห็นถึงจุดเด่นของเกมส์หมากรุกไทย 3 มิติที่ได้จัดทำขึ้นมา ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสามารถของเกมส์

รายการ	thaibg.com	เกมส์หมาก รุกไทยมือ อาชีพ	เกมส์หมาก รุก 3 มิติ
1. เป็นเกมหมากรุกไทยแบบ 2 มิติ	ได้	ได้	ได้
2. เป็นเกมหมากรุกไทยแบบ Online	ได้	ได้	ไม่ได้
3. มีการแสดงให้เห็นชื่อผู้เล่นของทั้ง 2 ฝ่าย	ได้	ได้	ได้
4. มีการบอกเวลาในการเดินของผู้เล่น	ได้	ไม่ได้	ได้
5. มีการบอกว่าในขณะนั้นสีไหนหรือฝ่ายไหนจะต้องเดิน	ได้	ไม่ได้	ได้
6. เวลาที่ตัวหมากรุกมีการเคลื่อนที่จะมีกรอบสีเหลี่ยมล้อมรอบตำแหน่งเดิมของตัวหมากรุกนั้น	ได้	ไม่ได้	ได้
7. มีเสียงตอนที่ตัวหมากรุกนั้นเดิน	ได้	ได้	ได้
8. เล่นกับคอมพิวเตอร์ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
9. บอกตำแหน่งที่เดินล่าสุด	ได้	ได้	ได้
10. เดินย้อนกลับได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
11. กำหนดชื่อผู้เล่นได้	ได้	ไม่ได้	ได้
12. แสดงเวลาในการเล่นทั้งหมด	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
13. แสดงประวัติการเดินของผู้เล่นทั้งหมด	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
14. แสดงจำนวนครั้งที่เดินของ แต่ละผู้เล่น	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
15. บันทึกเกมส์ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
16. สามารถเลือกครั้งที่เล่นที่จะกลับไปเล่นต่อได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
17. เล่นผ่าน LAN ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
18. พิมพ์ข้อความระหว่างผู้เล่นได้ เพิ่มเติม	ได้	ไม่ได้	ได้
19. ห้ามขุนเดินไปตำแหน่งที่ถูกกินได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
20. ห้ามหมากรุกเดินไปตำแหน่งที่ถูกกิน	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
21. นับเกมส์เมื่อเหลือขุนตัวสุดท้าย	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
22. ถ้าขุนถูกรุกอยู่ ไม่สามารถเลือกเดินตัวอื่นได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้

บทที่ 5

สรุปผล

โครงการนี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเกมหมากรุกไทยที่มีรูปแบบ 3 มิติ โดยทั่วไปแล้วเกมหมากรุกไทยจะถูกสร้างขึ้นในรูปแบบของเกมที่มีลักษณะเป็น 2 มิติ ซึ่งในการเขียนโปรแกรมแบบ 2 มิตินั้น จะสามารถเขียนโปรแกรมให้มีการวางพิกัดของตัวหมากรุก การเดินของตัวหมากรุก และการกินของตัวหมากรุกได้ง่ายกว่าการเขียนโปรแกรมแบบ 3 มิติ เพราะการเขียนโปรแกรมแบบ 3 มิติ จะต้องคำนึงถึงพิกัดที่จะวางตัวหมากรุกบนแกนทั้ง 3 แกน เพื่อที่ตัวหมากรุกจะได้วางและเดินอยู่บนพื้นผิวที่เป็นตารางหมากรุกแบบ 3 มิติได้นั่นเอง

โครงการเกมหมากรุกไทย 3 มิตินี้ นอกจากจะเป็นเกมแบบ 3 มิติแล้ว ทางผู้ศึกษาได้ทำการเขียนโปรแกรมให้ผู้เล่นสามารถเลือกเล่นได้ถึง 2 แบบ คือ

1. ผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่าย สามารถเล่นในเครื่องคอมพิวเตอร์เดียวกัน
2. เล่นผ่านระบบ LAN

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างเกมหมากรุกไทย 3 มิตินั้น ผู้ศึกษาได้ใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6 เป็นโปรแกรมหลักในการสร้างเกม เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ง่ายต่อการเขียนและการพัฒนา นอกจากนี้ยังได้ใช้ Library ของโปรแกรม Truevision3D มาช่วยในการนำตัวหมากรุกและองค์ประกอบที่ได้สร้างจากโปรแกรม 3ds Max ให้สามารถแสดงผลในโปรแกรมได้อีกด้วย

5.1 ผลการทดลอง

การทดลองได้เริ่มจากการทดลองสร้างตัวเกมหมากรุกไทยแบบ 3 มิติ โดยทำการสร้างพิกัดการวางตัวหมากรุกแต่ละตัวโดยใช้ Library ของ Truevision3D มาช่วยในการนำรูปทรงแบบต่าง ๆ มาแสดง หลังจากนั้นจึงสร้างพิกัดที่เป็นขอบเขตของการเดินและรูปแบบการกินของตัวหมากรุกแต่ละตัวขึ้น และจากการนำ Truevision3D มาเป็นโปรแกรมช่วยนั้น ในโปรแกรมยังมีฟังก์ชันที่เป็นเหมือนกล่อง จึงนำมาใช้สร้างมุมมองต่าง ๆ ให้กับผู้เล่น ผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงพิกัดของการวาง การเดิน และการกินของตัวหมากรุกแต่ละตัว ซึ่งตรงตามพิกัดที่สร้างขึ้น และผู้เล่นยังสามารถเลื่อนมุมมองไปยังบริเวณต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

การทดลองหน้าต่างของโปรแกรมที่ใช้ในการเชื่อมต่อไปยังรูปแบบการเล่นต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการเล่น โดยจะแบ่งเป็นหน้าต่างที่เป็นหน้าหลักและหน้าย่อย ซึ่งหน้าต่างที่เป็นหน้าหลักจะมีไอคอนให้ผู้เล่นสามารถคลิกเลือกได้เพื่อที่จะเชื่อมไปยังรูปแบบการเล่นนั้น ๆ เมื่อเลือกไอคอนใด ไอคอนหนึ่งแล้ว โปรแกรมจะทำการเชื่อมไปยังหน้าย่อย โดยแต่ละหน้าย่อยนั้น จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ยกตัวอย่างเช่น รูปแบบของ New Game หน้าย่อยจะมีช่องให้ใส่

ชื่อของผู้เล่นได้ 2 ฝ่าย แล้วจึงเริ่มเกม ส่วนรูปแบบของ LAN Game หน้าย่อยจะมีช่องให้ใส่ชื่อผู้เล่นแค่ฝ่ายเดียว แต่จะมีช่องให้ใส่ IP Host แทน แล้วจึงเริ่มเกม เป็นต้น

การทดลองเซฟและโหลดเกม ผู้ศึกษาได้ทำการเขียน โปรแกรมให้ผู้เล่นสามารถเซฟเกมที่เล่นได้ไว้ และทำการ โหลดเกมได้ โดยที่ผู้เล่นสามารถเลือกโหลดเกมที่เล่นได้ไว้ในการเดินครั้งใดก็ได้ ยกตัวอย่างเช่น ผู้เล่นได้ทำการเล่นไปทั้งหมด 15 ครั้ง แล้วจึงเซฟเกมไว้ เมื่อทำการโหลดเกม ผู้เล่นได้เลือกโหลดการเล่นในครั้งที่ 10 เมื่อโหลดเสร็จ หน้าต่างของเกมจะแสดงตารางหมากรุกที่มีการเล่นในครั้งที่ 10 ออกมา เป็นต้น ผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมสามารถทำการเซฟและสามารถเลือกโหลดเกมในแต่ละครั้งการเดินได้จริง

การทดลองการเล่นผ่านระบบ LAN เมื่อลง โปรแกรมและเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 เครื่องเข้าด้วยกัน จึงทดสอบโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นมา ซึ่งการเล่นแบบ LAN กันทางผู้ศึกษาได้เขียนโปรแกรมการสนทนาไว้ด้วย เพื่อให้ผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่ายได้ใช้สนทนากัน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 เครื่องนั้นสามารถเล่นผ่านระบบ LAN กันได้ และสามารถทำการสนทนากันได้อีกด้วย

และการทดลองท้ายสุดทางผู้ศึกษาได้มีการสร้างตัวแสดงเวลา ชื่อผู้เล่น จำนวนครั้งในการเดิน และตำแหน่งที่ตัวหมากรุกได้เดินไป ผลการทดลองนั้นได้แสดงให้เห็นว่า เวลา ชื่อผู้เล่น จำนวนครั้งในการเดิน และตำแหน่งที่ตัวหมากรุกได้เดินไปนั้น สามารถแสดงได้จริงและตรงตามครั้งที่มีการเดินตัวหมากรุกด้วย

กล่าวโดยสรุป เกมหมากรุกไทย 3 มิตินี้ สามารถแสดงผลและการเล่นที่เป็นรูปแบบของเกม 3 มิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ, มีความสะดวกและหลากหลายในการเล่น และเล่นได้ตรงตามกฎกติกาของหมากรุกไทย

5.2 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองเกมหมากรุกไทย 3 มิตินี้ ได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของเกมที่มีรูปแบบเป็นเกม 3 มิติได้อย่างสวยงามและมีประสิทธิภาพ มีความหลากหลายในการเล่นทั้งการเล่นแบบ 2 ฝ่ายในเครื่องคอมพิวเตอร์เดียวกัน การเล่นผ่านระบบ LAN ที่สามารถทำการสนทนาได้ตอบกันได้ และการเซฟเกม โหลดเกมที่สามารถเลือกโหลดเกมแต่ละครั้งของการเดินขึ้นมาเล่นได้ อย่างถูกต้องแม่นยำ นอกจากนี้ยังมีการแสดงให้เห็นถึงเวลาที่ใช้ในการเล่น ชื่อของผู้เล่น จำนวนครั้งที่เล่น และตำแหน่งของตัวหมากรุกที่ได้เดินไปแล้วของผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่าย ซึ่งทั้งหมดนี้คือความสามารถของเกมหมากรุกไทย 3 มิติที่ผู้ศึกษาได้จัดทำขึ้นมา และผู้ศึกษาได้ทำการเปรียบเทียบกับเกมหมากรุกไทยจากผู้สร้างเกมรายอื่น ๆ ซึ่งมีจุดเด่น ดังตารางเปรียบเทียบต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของเกมส์

รายการ	Thai Chess (thaibg.com)	เกมส์หมากรุก ไทยมืออาชีพ	เกมส์หมากรุก ไทย 3 มิติ
1. เล่นเกมหมากรุกไทยแบบ 3 มิติ	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
2. แสดงรายละเอียดบนหน้าจอเกมส์			
2.1 กำหนดชื่อผู้เล่นได้	ได้	ไม่ได้	ได้
2.2 มีการแสดงให้เห็นชื่อผู้เล่นของทั้ง 2 ฝ่าย	ได้	ได้	ได้
2.3 มีการแสดงว่าสีไหนหรือฝ่ายไหน จะต้องเดิน	ได้	ไม่ได้	ได้
2.4 มีการแสดงเวลาในการเดินของผู้เล่น ฝ่ายที่เดิน	ได้	ไม่ได้	ได้
2.5 แสดงเวลาในการเล่นทั้งหมดของผู้เล่น แต่ละฝ่าย	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
2.6 แสดงจำนวนครั้งที่เดินของผู้เล่นแต่ละ ฝ่าย	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
2.7 แสดงตาที่เดินครั้งล่าสุด	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
2.8 แสดงประวัติการเดินทั้งหมดของผู้เล่น	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
3. กฎกติกาการเดิน			
3.1 มีการนับศักดิ์เกมส์เมื่อเหลือขุนตัวสุดท้าย	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
3.2 เมื่อขุนถูกรุกอยู่ ไม่สามารถเลือกเดิน ตัวอื่นได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
3.3 ห้ามขุนเดินไปตำแหน่งที่ถูกกินได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
4. การบันทึกและโหลดเกมส์			
4.1 มีการบันทึกเกมส์	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
4.2 สามารถเลือกตาที่จะเล่น เพื่อกลับมาเล่น ต่อได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
4.3 แสดงประวัติการเล่นเป็นแบบตาราง 2 มิติ	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
5. สามารถเล่นผ่านระบบ LAN ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
6. สามารถพิมพ์ข้อความระหว่างผู้เล่นได้ (Chat)	ได้	ไม่ได้	ได้
7. สามารถเปลี่ยนมุมมองเป็นมุมมองเริ่มต้น	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้

5.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

การเลือกตัวหมากรุกกับการเดินนั้น จะใช้เมาส์คลิกเลือก แต่ต้องใช้งานคนละปุ่ม คือ ถ้าต้องการเลือกตัวหมากรุกต้องคลิกปุ่มซ้าย ส่วนการเดินต้องคลิกปุ่มขวา จึงอาจไม่สะดวกสักเท่าไร ต้องทำการพัฒนาและแก้ไขให้สามารถใช้เพียงปุ่มเดียว

เวลาที่ตัวหมากรุกจะกินกันนั้น การเลือกกินตัวหมากรุกบางตัวของฝ่ายตรงข้าม จะต้องคลิกเลือกหลายครั้งตัวหมากรุกนั้นจึงจะโดนกิน ต้องทำการพัฒนาให้สามารถคลิกเลือกครั้งเดียวได้

เมื่อปล่อยเกมที่ได้เริ่มเล่นทิ้งไว้สักพักหนึ่ง มุมมองของภาพจะเลื่อนไปจับภาพยังบริเวณอื่น เมื่อกลับมาเล่นจะต้องทำการหมุนมุมมองของภาพนั้นกลับมาเอง ต้องทำการแก้ไขให้มีการจับภาพไว้ยังบริเวณตารางหมากรุกเท่านั้น

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. ในด้านความหลากหลายของเกม อาจมีการสร้างเกมที่ผู้เล่นสามารถเล่นกับคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้หลักการปัญญาประดิษฐ์มาสร้างการเดินหมากรุกของฝ่ายคอมพิวเตอร์
2. การสนทนาในการเล่นผ่านระบบ LAN จะมีการแสดงข้อความแบบโปร่งแสง ซึ่งผู้เล่นบางคนอาจเห็นข้อความไม่ชัด สามารถแก้ไขให้ข้อความมีความเข้มขึ้นมาได้
3. ในด้านรูปภาพของเกมส์ อาจมีการสร้างตัวหมากรุกให้เหมือนจริงกว่านี้และอาจสร้าง Animation เมื่อมีการกินกันของตัวหมากรุกเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อให้เกมส์มีความตื่นเต้นและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] ชัยวัฒน์ คำรัตน์ และทีมงานเกมส์สตูดิโอ. “Game Programming”. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์ เอส.พี.ซี บั๊คส์. 2545.
-
- [2] วรรณรัชต์ สุทธิศาสน์, อนันต์ วาโตะ. “3ds max”. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ ไอดีซี. 2548.
- [3] ทวี ว่องชัยกิจ. “ความรู้เกี่ยวกับวิชาเวซิก”.
<http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=153>
- [4] สมาคมกีฬาไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. “กติกามวยกรุกไทย”.
http://www.thaisportsworld.com/sport_chess05.html



ประวัติผู้เขียนโครงการ



ชื่อ นายจักรพงษ์ เทียนสง
 ภูมิลำเนา 9/38 ถนนศรีมาลา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
 จังหวัดพิจิตร 66000

ประวัติการศึกษา

- จบมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย จังหวัดพิษณุโลก
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: roze_o@hotmail.com



ชื่อ นายภควัน แยกสกิจ
 ภูมิลำเนา 5/1 ซอยวิลาวัลย์ 1 ตำบลตาคลี อำเภอตาคลี
 จังหวัดนครสวรรค์ 60140

ประวัติการศึกษา

- จบมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนตาคลีประชาสรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: phakhawat_a@hotmail.com