

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับเกมโดมิโนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

PROGRAM DEVELOPMENT FOR DOMINO GAME
ON INTERNET



ดวงรัตน์ เย็นพันธ์
นิศากร สุขประเสริฐ
ศิริกุล ไตสัมพันธ์มงคล

เลขหม.....
เลขทะเบียน 47330
วัน, เดือน, ปี 30 ส.ย. 2546

b.....
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PROGRAM DEVELOPMENT FOR DOMINO GAME
ON INTERNET**



**DUANGRAT YENPHAN
NISAKORN SUKPRASERT
SIRIKUL TOSUMPHANMONGKON**

**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2002**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การพัฒนาโปรแกรมสำหรับเกม โดมิโนบนอินเทอร์เน็ต
PROGRAM DEVELOPMENT FOR DOMINO GAME ON
INTERNET

ชื่อนักศึกษา นางสาวดวงรัตน์ เย็นพันธ์ 42050383

นางสาวนิศากร สุขประเสริฐ 42050402

นางสาวศิริกุล โตสัมพันธ์มงคล 42050446

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลัก
สูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2545

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล	
กรรมการ อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ	
กรรมการและที่ปรึกษา ผศ.ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์	

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การพัฒนาโปรแกรมสำหรับเกมโดมิโนบนอินเทอร์เน็ต	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวดวงรัตน์ เย็นพันธ์	42050383
	นางสาวนิศากร สุขประเสริฐ	42050402
	นางสาวศิริกุล โตสัมพันธ์มงคล	42050446
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์	
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2545	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์	

บทคัดย่อ

เกมโดยทั่วไปจะมีวัตถุประสงค์เพื่อการฝึกทักษะการเรียนรู้ และเพื่อความบันเทิง ส่วนมากในการเล่นต้องมีผู้ร่วมเล่นด้วย ในสถานที่เดียวกัน

ในโครงการเป็นการพัฒนาเกมโดมิโนบนคอมพิวเตอร์ ที่มีความสามารถให้มีผู้เล่น 1 คน เล่นกับผู้เล่นอื่นอีก 1-3 คน รวมเป็น 4 คน ซึ่งผู้เล่นอื่นอาจเป็นผู้เล่นจริง หรือเป็นคอมพิวเตอร์ เกมที่พัฒนาขึ้นสามารถเล่นบนคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว หรือเล่นผ่านคอมพิวเตอร์หลายเครื่องบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เล่นที่อยู่ห่างไกลกัน สามารถเล่นเกมร่วมกันได้

โปรแกรมพัฒนาด้วยภาษา Visual C++ บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์มีเลเนียม ติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายด้วยโปรโตคอล TCP/IP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	PROGRAM DEVELOPMENT FOR DOMINO GAME ON INTERNET	
Students	Miss.Duangrat Yenphan	42050383
	Miss.Nisakorn Sukprasert	42050402
	Miss.Sirikul Tosumphammongkon	42050446
Degree	Bachelor of Science	
Department	Mathematics and Computer Science, Faculty of Science	
Programme	Computer Science	
Academic Year	2002	
Special Project Advisor	Asst.Prof. Praiboon Pantaragphong	

ABSTRACT

The objective of game is to improve the skill and to entertain. The number of player must have at least 2 player and join game at the same place.

In this project is a development of domino game on the computer. The number of player is one with 1 to 3 other player. The other player may be persons or computers. This domino game can play on single computer or many computers on internet. This feature allowed the player at difference place to play the same game.

The program is developed by Visual C++ language on windows milinium operating system. The protocol for computer comunication is TCP/IP.

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการพัฒนาโปรแกรมสำหรับเกมโดมิโนบนอินเทอร์เน็ตสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ ผศ.ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบปัญหาพิเศษฉบับนี้ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ยกย่องในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว รวมทั้งเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอขอบพระคุณ รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล และ อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ ที่ให้คำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว รวมทั้งอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ ซึ่งทำให้ทางคณะผู้จัดทำสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้ความสนับสนุนทางด้านกำลังใจและทุนทรัพย์ จนการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี รวมทั้งพี่ ๆ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับปัญหาพิเศษไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ
มีนาคม 2546

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VIII
สารบัญตาราง	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 สมมติฐานของการศึกษา	2
1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้	2
1.5 ขอบเขตการศึกษา	2
1.6 ขั้นตอนการศึกษา	2
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายระยะใกล้	3
2.1.1 คู่ของการสื่อสารซ็อกเก็ต (Socket)	3
2.1.1.1 ซ็อกเก็ต แบบ Connection-Oriented	3
2.1.1.2 ซ็อกเก็ต แบบ Connectionless	3
2.1.1.3 ซ็อกเก็ต แบบ Raw	4
2.1.2 โพรโทคอล TCP/IP	4
2.1.2.1 ประวัติความเป็นมา	4
2.1.2.2 โพรโทคอล TCP	5
2.1.2.3 โพรโทคอล IP	7
2.1.3 วินซอร์ค	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.1.3.1 การใช้ซ็อกเก็ต CasyncSocket	10
2.1.3.2 การสร้างและการใช้ซ็อกเก็ต CasyncSocket	11
2.2 ประวัติและสถาปัตยกรรมของ MFC	12
2.2.1 ประวัติของ MFC	13
2.2.2 สถาปัตยกรรมของ MFC	14
2.2.3 โครงสร้างของ MFC	15
2.2.3.1 คลาส Cobject	15
2.2.3.2 คลาส CcmdTarget	15
2.2.3.3 คลาส CwinThread	16
2.2.3.4 คลาส CwinApp	16
2.2.3.5 คลาส Cdocument	16
2.2.3.6 คลาส CWnd	16
2.2.3.7 คลาส CframeWnd	17
2.2.3.8 คลาส Cview	17
2.2.3.9 คลาสอื่นๆ	17
2.2.4 ประโยชน์จากการใช้คลาส MFC	17
2.3 การวิเคราะห์การตัดสินใจ	18
2.3.1 โครงสร้างของปัญหาการตัดสินใจ	18
2.3.2 การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้แผนผังต้นไม้	18
2.3.2.1 การสร้างแผนผังต้นไม้	18
2.3.2.2 ประเภทของแผนผังต้นไม้ในการตัดสินใจ	19
2.3.2.2.1 แผนผังต้นไม้สำหรับการตัดสินใจขั้นเดียว	19
2.3.2.2.2 แผนผังต้นไม้สำหรับการตัดสินใจหลายขั้นตอน	19
2.4 กฎกติกาของการเล่นเกมโดมิโน	20
2.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่นเกมนโดมิโน	20
2.4.2 กฎกติกาในการเล่นเกมนโดมิโน	22
2.4.3 การสิ้นสุดเกมและผู้ชนะของเกม	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบโปรแกรม	23
3.1 รูปแบบการเชื่อมต่อ	23
3.1.1 การเชื่อมต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์	23
3.2 อัลกอริทึมการทำงานโดยรวมของระบบ	24
3.2.1 อัลกอริทึมแสดงการทำงานของระบบ	24
3.2.2 อัลกอริทึมแสดงการทำงานของ server	24
3.2.2.1 อัลกอริทึมการสุ่มตัวโดมิโนให้ผู้เล่น	25
3.2.2.2 อัลกอริทึมของ Checkplay	26
3.2.2.3 อัลกอริทึมของการสุ่มหยิบตัวโดมิโน	26
3.2.2.4 อัลกอริทึมของการมีผู้ชนะ	26
3.2.2.5 อัลกอริทึมของ Checkwin	27
3.2.3 อัลกอริทึมแสดงการทำงานของ Client	27
3.2.4 อัลกอริทึมแสดงการทำงานแบบ Standalone	28
3.2.5 อัลกอริทึมของ Play	29
3.2.6 อัลกอริทึมของ Player	29
3.2.7 อัลกอริทึมในการเล่นของคอมพิวเตอร์	30
3.3 การทำงานของระบบ	36
3.3.1 ส่วนของการติดต่อผ่านเครือข่ายระยะใกล้	36
3.3.2 ส่วนของการเล่นเกม	36
3.2.2.1 ผู้เล่นสามารถลงตัวโดมิโนได้	36
3.2.2.2 ผู้เล่นไม่สามารถลงตัวโดมิโนได้	36
3.2.2.3 สิ้นสุดการเล่น	36
3.4 การออกแบบหน้าจอ	37
3.4.1 หน้าจอส่วนที่เป็นกระดานที่ใช้ในการวางโดมิโน	37
3.4.2 หน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลที่แสดงข้อมูลในการเล่น	39
3.4.3 หน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลโดมิโนในมือของผู้เล่น	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การพัฒนาและทดสอบโปรแกรม	41
4.1 เครื่องมือที่ใช้	41
4.1.1 ด้านฮาร์ดแวร์	41
4.1.2 ด้านซอฟต์แวร์	41
4.1.3 ด้านเน็ตเวิร์ค	41
4.2 การทำงานของโปรแกรม	41
4.3 การทำงานของอัลกอริทึมของคอมพิวเตอร์	43
4.4 ความสามารถของโปรแกรม	46
4.5 ตัวอย่างความสามารถต่างๆของโปรแกรม	46
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผลดำเนินงาน	50
5.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม	50
5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาเกมนี้ต่อไป	50
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก ก การติดตั้งโปรแกรม	53
ภาคผนวก ข คู่มือการเล่นเกม	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงรูปแบบของ TCP packet.....	5
2.2 แสดงรูปแบบของ IP คาท้าแกรม.....	8
2.3 การเซตอัพและการใช้ออบเจกต์ CAsyncSocket.....	12
2.4 แสดงลำดับขั้นคลาสของสถาปัตยกรรม MFC.....	14
2.5 แผนผังต้นไม้สำหรับปัญหาการตัดสินใจขั้นเดียว.....	19
2.6 แผนผังต้นไม้สำหรับการตัดสินใจหลายขั้นตอน.....	20
2.7 แสดงตัวโดมิโน.....	21
3.1 แสดงรูปแบบการเชื่อมต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์.....	23
3.2 แสดงส่วนประกอบต่างๆของหน้าจอ.....	37
3.3 รูปแบบในการวางตัวโดมิโนลงในกระดาน.....	38
3.4 รูปแบบภาพที่ใช้ในการวางตัวโดมิโน.....	38
3.5 แสดงหน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลที่แสดงข้อมูลในการเล่น.....	39
3.6 หน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลในมือของผู้เล่น.....	40
4.1 แสดงรูปไอคอนเลือกกรรมการที่ลงคั้งเบิ้ล.....	47
4.2 แสดงรูปกรณีสี่ที่ลงไปในนั้นสามารถต่อได้ทั้งด้าน.....	47
4.3 แสดงไอคอนกรณีสี่ที่ผู้เล่นเลือกเป็น Host.....	47
4.4 แสดงไอคอนกรณีสี่ที่ผู้เล่นเลือกเป็น Join.....	48
4.5 แสดงรูปหน้าจอเกมโดมิโน.....	49
ก-1 แสดงจอภาพแรกเมื่อเริ่มทำการติดตั้งโปรแกรม.....	53
ก-2 แสดงจอภาพให้เลือกลโพลเดอร์ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม.....	54
ก-3 แสดงหน้าจอเริ่มต้นการตัดลอกไฟล์.....	54
ก-4 แสดงหน้าจอขณะคัดลอกไฟล์.....	55
ก-5 แสดงหน้าจอการติดตั้งสมบูรณ์.....	55
ข-1 หน้าจอเข้าสู่เกมโดมิโน.....	57
ข-2 หน้าจอหลัก.....	58
ข-3 แสดงรูปการเลือกสถานะ Host หรือ Join.....	58
ข-4 หน้าจอเมื่อผู้เล่นเลือก Host.....	59
ข-5 หน้าจอเมื่อผู้เล่นเลือก Join.....	59
ข-6 แสดงรูปวิธีเลือกเริ่มเล่นเกม.....	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ระบุลิขสิทธิ์หรือสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข-7 แสดงรูป Host ตอบรับการติดต่อของ Join.....	60
ข-8 แสดงรูปโดมิโนที่ใช้ในการเริ่มเล่นเกม.....	61
ข-9 แสดงรูปการเลือกตัวลงบนกระดาน.....	61
ข-10 แสดงรูปในกรณีเลือกลงดับเบิ้ล.....	62
ข-11 แสดงรูปกรณีที่ลงได้ทั้งชายและขวา.....	62
ข-12 แสดงรูปปุ่มกด Pick.....	62
ข-13 แสดงรูปปุ่ม Pass.....	62
ข-14 แสดงรูปข้อความแจ้งว่าผู้เล่นจบเกม.....	63
ข-15 แสดงรูปเมื่อต้องการเลิกเล่นเกม.....	63
ข-16 แสดงรูปยืนยันการเลิกเล่นเกม.....	63
ข-17 แสดงรูปเมื่อต้องการทราบกติกาการเล่น.....	64
ข-18 แสดงรูปกติกาการเล่น.....	65
ข-19 แสดงรูปวิธีการเล่นหน้าที่ 1.....	66
ข-20 แสดงรูปวิธีการเล่นหน้าที่ 2.....	67
ข-21 แสดงรูปวิธีการเล่นหน้าที่ 3.....	68
ข-22 แสดงรูปวิธีการเล่นหน้าที่ 4.....	69
ข-23 แสดงรูปวิธีการขอคู่มือ.....	70
ข-24 แสดงข้อมูลในการเล่น.....	70
ข-25 แสดงหน้าจอลำดับการจบของผู้เล่น.....	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ตารางแสดงเมมเบอร์ฟังก์ชันที่สำคัญของคลาส CAsyncSocket.....10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น เนื่องจากความสามารถในด้านต่างๆของคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย ทั้งด้านการใช้งาน และสื่อบันเทิงในรูปแบบต่างๆ เกมจึงเป็นสิ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ที่ต้องการความสนุกสนานเพลิดเพลิน ต้องการฝึกฝนทักษะทางด้านความคิด หรือเล่นเพื่อผ่อนคลายความเครียดต่างๆ เกมในปัจจุบันได้มีการพัฒนาทั้งด้านกราฟิก และรูปแบบการเล่น ซึ่งสามารถเล่นคนเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเล่นผ่านเครือข่ายกับผู้เล่นคนอื่น

เกมโดมิโน (Domino Game) เป็นเกมที่ช่วยให้ผู้เล่นได้ฝึกทักษะด้านต่าง ๆ เช่น ด้านความคิด การคาดคะเนในการลงเล่นว่าควรจะมีการเล่นอย่างไรเพื่อที่จะได้เป็นผู้ชนะ เกมโดมิโนในปัจจุบันมีรูปแบบเป็นกล่อง ภายในกล่องจะบรรจุชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการเล่น หากเกิดการสูญหายของชิ้นส่วนจะทำให้ไม่สามารถเล่นเกมได้ เนื่องจากผิดกฎกติกาที่กำหนดไว้ และในการเล่นเกมแต่ละครั้งจะเป็นการแข่งขันระหว่างผู้เล่น 2 คนขึ้นไป ทำให้ไม่สามารถเล่นเกมโดมิโนคนเดียวได้ ในโปรแกรมเกมโดมิโนบนเครือข่ายนั้น ผู้เล่นจะสามารถเล่นคนเดียวได้ หรือเล่นหลายคนโดยผ่านเครือข่าย ทำให้ผู้เล่นได้มีการฝึกฝนทักษะทางด้านความคิด จากการเล่นที่หลากหลาย การเล่นเกมโดมิโนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ จะไม่เกิดการสูญหายของชิ้นส่วน

ในแง่ของการพัฒนาเชิงโปรแกรม จะมีการพัฒนาให้ผู้เล่นสามารถเลือกรูปแบบในการเล่นได้ว่าต้องการเล่นแบบใด ถ้ามีการเล่นแบบมีผู้เล่นหลายคนบนเครือข่ายระยะใกล้ จะต้องมีการส่งข้อมูลเพื่อติดต่อสื่อสารกัน โดยใช้โปรโตคอล TCP/IP ถ้าเป็นการเล่นระหว่างคนกับเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการหาอัลกอริทึมค้นแบบในการเล่นให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ชนะ

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการเล่นเกมโดมิโนบนเครือข่าย
2. เพื่อฝึกทักษะในการเขียนอัลกอริทึมในการหาวิธีค้นแบบในการเล่น
3. เพื่อศึกษาและสร้างทักษะในการพัฒนาโปรแกรมบนเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

ถ้าอัลกอริทึมที่เป็นโครงร่างต้นแบบในการเล่นเป็นอัลกอริทึมที่ดีที่สุด และการเล่นเกมแข่งกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยส่วนมากเครื่องคอมพิวเตอร์ควรเป็นผู้ชนะ

1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้

1. ทฤษฎีความน่าจะเป็นและทฤษฎีในการตัดสินใจในแนวทางการเล่น ที่ใช้ในการสร้างต้นแบบการเล่นที่ดีที่สุดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์
2. การติดต่อผ่านเครือข่ายระยะไกล โดยใช้โปรโตคอล TCP/IP ในการสื่อสาร
3. การโปรแกรมโดยใช้ MFC บน Visual C++

1.5 ขอบเขตการศึกษา

1. เป็นเกมที่สามารถเลือกได้ว่าผู้เล่นต้องการแข่งขันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือต้องการแข่งขันกันระหว่างผู้เล่น
2. เป็นเกมที่สามารถเล่นได้บนเครือข่ายระยะไกล ที่เชื่อมต่อกันด้วยโปรโตคอล TCP/IP
3. อัลกอริทึมต้นแบบที่ใช้ในการเล่นที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ชนะ โดยอาศัยแนวความน่าจะเป็นและแนวทางในการตัดสินใจ

1.6 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาการใช้งานภาษา Visual C++ ทั้งในรูปแบบของการเขียนโปรแกรม และการติดต่อผ่านเครือข่ายระยะไกลโดยใช้โปรโตคอล TCP/IP
2. ศึกษาทฤษฎีและออกแบบโครงร่างหน้าจอ (Interface)
3. ออกแบบการรับ – ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายระยะไกล
4. ออกแบบอัลกอริทึมต้นแบบที่ใช้เป็นวิธีการเล่นของเครื่องคอมพิวเตอร์
5. ออกแบบโปรแกรม และเขียนโปรแกรม
6. ทดสอบโปรแกรมและแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ภายในโปรแกรม
7. สรุปผล และจัดทำเอกสารประกอบรายงานพิเศษ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการเรียนรู้ภาษา Visual C++
2. ได้ศึกษาและพัฒนาโปรแกรมการสื่อสารข้อมูลและการทำงานบนเครือข่าย
3. ได้ศึกษาและพัฒนาโปรแกรมเกม โดมิโน
4. ได้ฝึกทักษะในการเขียนอัลกอริทึมต้นแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ในการเล่น
5. ผู้เล่นได้รับประโยชน์ และได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ที่สอดแทรกไว้ในเกม โดมิโน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่มีผู้เล่นเกมมากกว่า 1 คน จะมีการใช้คอมพิวเตอร์มากกว่า 1 เครื่อง บนเครือข่ายระยะไกล คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ใช้ในการเล่นจะต้องมีการสื่อสารในการแสดงผลออกทางหน้าจอ ที่ถูกต้อง

- สถาปัตยกรรม MFC (Microsoft Foundation Class) ที่เป็นที่รวมคลาสต่าง ๆ ของ C++ เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลและนำไปใช้ในการพัฒนา GUI(Graphic User Interface) แอปพลิเคชันบน Windows ได้ง่าย และรวดเร็ว

- การวิเคราะห์แนวทางในการตัดสินใจเมื่อเกิดทางเลือก ซึ่งอยู่ในรูปแบบของแผนผังต้นไม้ ในการตัดสินใจ

- กฎกติกาที่ใช้ในการเล่น

2.1 การติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายระยะไกล

2.1.1 คู่ของการสื่อสารซ็อกเก็ต (Socket)

ซ็อกเก็ตได้ถูกกำหนดและให้นิยามว่า เป็นคู่ของการสื่อสาร หรือคู่ของโปรเซส (หรือเซรค) โดยที่การสื่อสารบนเน็ตเวิร์คใช้คู่ของซ็อกเก็ตของแต่ละโปรเซส ซ็อกเก็ตจะประกอบไปด้วย IP Address และ หมายเลขพอร์ต (Port Number)

โดยทั่วไป ซ็อกเก็ตใช้สถาปัตยกรรมไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จะรอการร้องขอของไคลเอนท์ เมื่อได้รับการร้องขอจากไคลเอนท์ เซิร์ฟเวอร์จะยอมรับการเชื่อมต่อจากซ็อกเก็ตของไคลเอนท์ ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารที่สมบูรณ์

2.1.1.1 ซ็อกเก็ต แบบ Connection-Oriented

เป็นซ็อกเก็ตการเชื่อมต่อแบบต่อเนื่องที่อนุญาตให้โปรเซสเชื่อมต่อกับโปรเซสระยะไกล (Remote) ซึ่งใช้โปรโตคอล TCP ดังนั้นด้วยวิธีการนี้ทำให้ข้อมูลน่าเชื่อถือ เมื่อการเชื่อมต่อเกิดขึ้น โปรเซสก็จะมีการส่งข้อมูลกลับไปจนกระทั่งฝั่งใดฝั่งหนึ่งมีการปิดการเชื่อมต่อไป บางครั้งเรียกซ็อกเก็ตชนิดนี้ว่า สตรีมซ็อกเก็ต (Stream Socket)

2.1.1.2 ซ็อกเก็ต แบบ Connectionless

หรือเรียกอีกอย่างว่า ดาต้าแกรม เป็นซ็อกเก็ตแบบไม่ต่อเนื่อง และจะนำ

มาใช้ประโยชน์ในการส่งข้อความสั้น ๆ ซึ่งไม่สามารถสนับสนุนส่วนของเฮดเดอร์ ดังนั้นการเชื่อมต่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่แจ้งเรื่องสิทธิการเป็นเจ้าของเพื่อทำการแก้ไขให้ทันสมัย เมื่อผู้ดูแลระบบจะดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อประเภทนี้เป็นแบบเชื่อถือไม่ได้ คือ ไม่มีการรับประกันข้อมูลที่ถูกส่งออกไป ต่างจากซ็อกเก็ต การเชื่อมต่อแบบต่อเนื่อง เพราะซ็อกเก็ตแบบต่อเนื่องนั้นที่ซ็อกเก็ตปลายทางจะถูกตรวจสอบเมื่อแพ็กเก็ตถูกส่งออกไป

2.1.1.3 ซ็อกเก็ต แบบ Raw

เป็นซ็อกเก็ตที่อนุญาตให้การเข้าถึงโปรโตคอล Transport Raw Socket ยังสามารถนำมาใช้เพื่อจัดการข้อมูลส่วนหัว IP (IP HEADER) การใช้ซ็อกเก็ตแบบ Raw ต้องการความรู้ด้านโครงสร้างโปรโตคอลพื้นฐานอย่างมาก

2.1.2 โปรโตคอล TCP/IP

โปรโตคอล (Protocol) คือ ระเบียบ กฎ และข้อกำหนดต่าง ๆ รวมถึงมาตรฐานที่ใช้ เพื่อให้ตัวรับและตัวส่งสามารถดำเนินการติดต่อสื่อสารได้สำเร็จ ส่งผ่านข้อมูลยังจุดหมายปลายทางได้อย่างถูกต้อง ในปัจจุบันโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลมีอยู่ด้วยกันหลายโปรโตคอล เช่น โปรโตคอล TCP/IP, โปรโตคอล IPX/SPX, โปรโตคอล NetBIOS และ โปรโตคอล AppleTalk

TCP/IP เป็นชุดโปรโตคอลที่ออกแบบมาสำหรับการเชื่อมโยงระหว่างเน็ตเวิร์คขนาดใหญ่เชื่อมต่อกับเครือข่าย WAN (Wide Area Network) จุดประสงค์ของ TCP/IP คือ เพื่อให้การเชื่อมโยงเน็ตเวิร์คติดต่อสื่อสารกันได้ที่ความเร็วสูง

2.1.2.1 ประวัติความเป็นมา

TCP/IP เป็นมาตรฐานของการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ที่มีจุดเริ่มต้นมาจากการที่กระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกา ต้องการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทางทหารของแต่ละหน่วย ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันให้สามารถติดต่อกันได้ โครงการนี้มีชื่อว่า ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) ซึ่งการรับส่งข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า “แพ็กเก็ต” (Packet) ข้อมูลแต่ละส่วนนี้จะถูกส่งไปให้คอมพิวเตอร์ผู้รับปลายทางผ่านสายส่งข้อมูล โดยแต่ละส่วนอาจใช้เส้นทางในการส่งข้อมูลคนละทางก็ได้ คอมพิวเตอร์ปลายทางจะนำข้อมูลที่ได้รับมาต่อรวมกันตามลำดับจนครบ หาเส้นทางที่ส่งข้อมูลเสียหายหรือเครื่องคอมพิวเตอร์บางส่วนในเครือข่ายเสียหาย ข้อมูลจะถูกส่งไปใหม่โดยใช้เส้นทางอื่นโดยอัตโนมัติ

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมการรับส่งข้อมูลของ ARPANET ประกอบด้วย ส่วนหลัก ๆ 2 ส่วน คือ Transmission Control Protocol หรือ TCP และ Internet Protocol หรือ IP ซึ่ง TCP มีหน้าที่ตรวจสอบการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ได้รับข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วน ส่วน IP จะมีหน้าที่เลือกเส้นทางที่ใช้รับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย ในปี ค.ศ. 1983 TCP/IP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

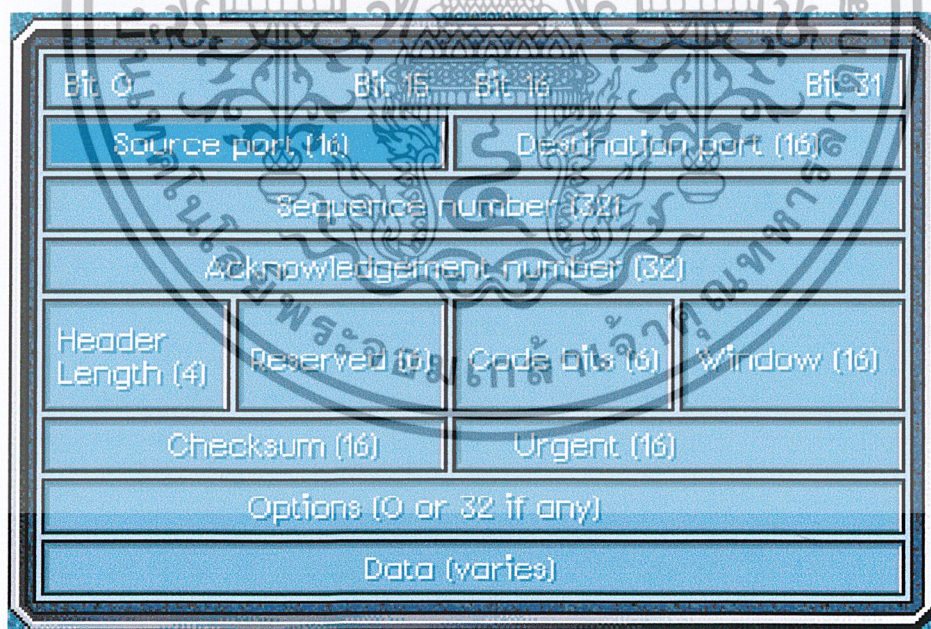
ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานการรับส่งข้อมูลของกระทรวงกลาโหมประเทศสหรัฐอเมริกา และได้ถูกรวมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการ UNIX

2.1.2.2 โพรโทคอล TCP

โพรโทคอล TCP (Transmission Control Protocol) เป็นโพรโทคอลที่มีการรับส่งข้อมูลแบบไม่คำนึงถึงปริมาณข้อมูลที่จะส่งไป แต่จะแบ่งข้อมูลเป็นส่วนย่อยๆ ก่อนแล้วจึงจะส่งไปยังปลายทางอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับข้อมูล (Stream Oriented Protocol) ในกรณีที่ข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งสูญหายไป ก็จะส่งข้อมูลส่วนนั้นใหม่อีกครั้ง ส่วนปลายทางก็จะทำหน้าที่จัดเรียงส่วนของข้อมูลคาด้าแกรมใหม่ให้ต่อเนื่องกันและประกอบกลับเป็นข้อมูลทั้งหมด ซึ่งจะทำให้การแยกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องออก

การติดต่อกันจะเป็นแบบต้องมีการสร้างการติดต่อเป็น Session ทั้ง 2 ด้านเสียก่อน แล้วจึงจะรับส่งข้อมูลไปได้พร้อมกัน (Full Duplex) และเมื่อจะเลิกการติดต่อก็จะต้องมีการส่งสัญญาณแจ้งให้ทราบทั้ง 2 ด้านด้วย (Connection Oriented)

ในระหว่างการรับส่งข้อมูล โพรโทคอล TCP จะมีกระบวนการตรวจสอบ ข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้อง โดยการส่งสัญญาณสอบทานข้อมูล (Acknowledgement) และส่งข้อมูลให้ใหม่อีกครั้ง ถ้าปลายทางไม่ได้รับหรือเกิดความผิดพลาดขึ้น



รูปที่ 2.1 แสดงรูปแบบของ TCP packet

ส่วนของ TCP header มีการแบ่งย่อยเพื่อระบุพารามิเตอร์ในการใช้งานต่างๆ ดังนี้

- Source Port

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีขนาด 16 บิต บอกรหัสเลขพอร์ตของสถานีต้นทาง

- Destination Port

มีขนาด 16 บิต บอกรหัสเลขพอร์ตของสถานีปลายทาง

- Sequence Number

มีขนาด 32 บิต บอกรหัสเลขตำแหน่งไบต์แรกของข้อมูลที่ปรากฏอยู่ใน ส่วนของเขต Data

- Acknowledgement Number

มีขนาด 32 บิต โพรโทคอล TCP ใช้หลักการของ Positive ACK ในการตอบกลับไปยังต้นทางเพื่อบอกว่าปลายทางได้รับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว โดยหมายเลขของ Acknowledgement Number จะมีค่าเท่ากับ ไบต์สุดท้าย บวกหนึ่ง ของข้อมูลที่ได้รับ

- Reserved

มีขนาด 4 บิต เป็นส่วนที่ถูกสำรองไว้ใช้ในอนาคต

- Code

ประกอบด้วย 6 เขตย่อย ซึ่งแต่ละเขตย่อยมีขนาด 1 บิต มีรายละเอียดดังนี้

- เขตย่อย URGent ถ้าบิตนี้เป็น 1 หมายความว่าเขต Urgent Pointer บรรจุข่าวสารที่มีความหมายและต้องนำมาตีความด้วย

- เขตย่อย ACKnowledgement ถ้าบิตนี้เป็น 1 หมายความว่าเขต Acknowledgement Number มีความหมายต้องนำมาพิจารณาในการตรวจสอบลำดับในการ รับส่งข้อมูลด้วย

- เขตย่อย PUSH ถ้าบิตนี้เป็น 1 หมายความว่าพื้นที่ที่สถานีปลายทางรับ TCP เชกเมนต์ได้ ต้องรีบส่งข้อมูลไปยังแอปพลิเคชันทันที

- เขตย่อย RESET ถ้าบิตนี้เป็น 1 หมายความว่ามีการผิดพลาดเกิดขึ้นระหว่างคู่สถานีที่มีการเชื่อมต่อถึงกันอยู่

- เขตย่อย SYNchronize ถ้าบิตนี้เป็น 1 หมายความว่าขอ เริ่มต้นการเชื่อมต่อระหว่างสถานี

- เขตย่อย FIN ถ้าบิตนี้เป็น 1 หมายความว่าขอยกเลิกการ เชื่อมต่อระหว่างสถานี

- Window

มีขนาด 16 บิต สถานีปลายทางใช้เขตนี้ในการบอกถึงขนาดของ บัฟเฟอร์ (จำนวนไบต์) ที่สามารถรับข้อมูลจากต้นทางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Checksum

มีขนาด 16 บิต เป็นเขตที่ใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาด เฉพาะส่วนของ TCP header

- Urgent Pointer

มีขนาด 16 บิตเป็นการบอกถึงตำแหน่งของไบต์สุดท้ายภายใน TCP เซกเมนต์ที่เป็นข้อมูลเร่งด่วน ค่าที่บรรจุในเขตนี้จะมีความหมายก็ต่อเมื่อเขตย่อย Urgent เป็น 1

- Options

เป็นฟิลด์เก็บข้อมูลที่มีขนาดไม่แน่นอน ใช้สำหรับกำหนดค่าพารามิเตอร์ส่วนประกอบปลีกย่อยซึ่งส่วนใหญ่ไม่มีการนำไปใช้งาน

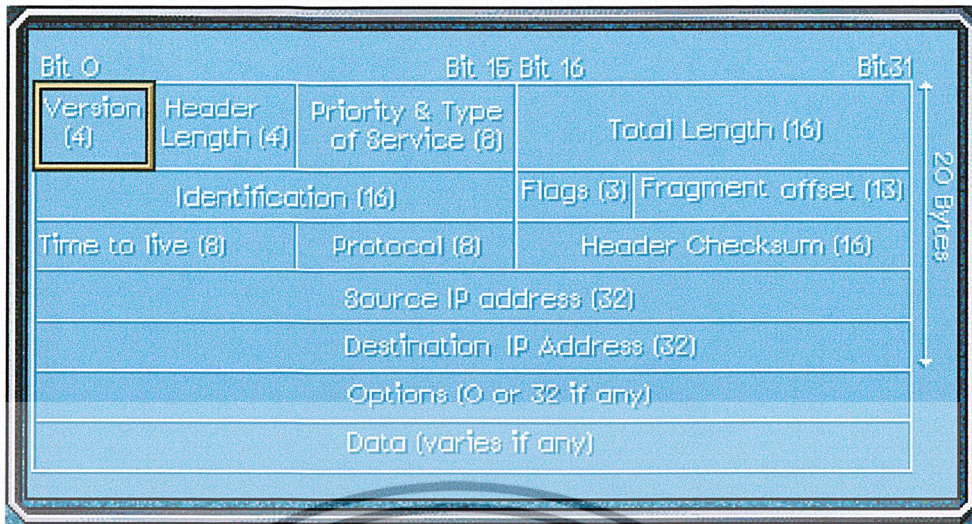
- Padding

ทำหน้าที่เป็นส่วนข้อมูลเติมเต็มเพื่อให้ TCP header เต็มครบ 32 ไบต์ ซึ่งเป็นผลมาจาก Options ที่มีขนาดไม่แน่นอนนั่นเอง

2.1.2.3 โพรโทคอล IP

โพรโทคอล IP (Internet Protocol) ทำหน้าที่ให้บริการส่งผ่านข้อมูลที่มา จาก Host-to-Host Layer ของ TCP/IP สแต็ค เพื่อส่งข้ามไปยังเครือข่ายใดๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยจะทำงานแบบมีการส่งข้อมูลผ่านสวิทช์ไปยังปลายทาง ข้อมูลจะเดินทางไปยังเครือข่ายต่างๆ ผ่านสวิทช์ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะถึงปลายทาง (Packet Switching)

การติดต่อกันจะเป็นแบบที่ผู้ส่งข้อมูลไม่ต้องตรวจสอบว่าผู้รับพร้อมรับข้อมูลหรือไม่ และการส่งข้อมูลไปให้จะไม่มีการตรวจสอบว่าผู้รับได้รับข้อมูลหรือไม่ (Connectless)



รูปที่ 2.2 แสดงรูปแบบของ IP ดาต้าแกรม

- ส่วนของ IP header มีการแบ่งย่อยเพื่อระบุพารามิเตอร์ในการใช้งาน ดังนี้
- Version
 - มีขนาด 4 บิต ถูกกำหนดค่าเป็น 4 ในกรณีที่ใช้หมายเลข IP เป็น IPv4 (IP เวอร์ชัน 4)
 - Length
 - มีขนาด 4 บิต เป็นค่าความยาวของ IP header นี้
 - Type of Service
 - มีขนาด 8 บิต บอกให้ทราบว่า จะดำเนินการกับข้อมูลนี้อย่างไร เช่น low delay, high throughput เป็นต้น แต่ในความเป็นจริงตัวเราเตอร์ (Router) จะไม่สนใจข้อมูลนี้
 - Total Length
 - มีขนาด 16 บิต เก็บข้อมูลแสดงค่าความยาวสุทธิของ IP ดาต้าแกรมเป็นจำนวนไบต์

- Identification

เป็นข้อมูลที่บอกให้ทราบว่า IP ดาต้าแกรมนั้นมาจากที่ใด โดยเฉพาะกรณีที่ข้อมูลถูกแยกออกเป็นส่วนๆ แล้ว

- Flags และ Fragment Offset

เป็นข้อมูลที่ไว้ระบุการแยกและรวมข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลที่ถูแยกออกเป็นข้อมูลย่อย (fragment) สามารถกลับมารวมกันใหม่ตามลำดับได้ถูกต้อง

- Time หรือ Time to Live

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นข้อมูลแสดงจำนวนเวลามากที่สุดของ IP คาด้าแกรม ซึ่งสามารถจะส่งผ่านเครือข่ายไปยังปลายทางได้ โดยมีหน่วยเป็นวินาที และตามปกติจะมีค่าเป็น 32

- Protocol

เป็นข้อมูลการระบุโปรโตคอลที่ทำงานในเลเยอร์ (Layer) ข้างบนซึ่งผนึกลงมาใน IP คาด้าแกรม

- Header Checksum

เป็นส่วนที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเฉพาะในส่วน
ของ IP header โดยไม่เกี่ยวกับส่วนของ Payload ซึ่งการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนี้ โปรโตคอล IP จะทำหน้าที่ในการคำนวณและตรวจสอบ โดยกรณีที่เกิดความผิดพลาดของข้อมูล IP คาด้าแกรมนั้นจะถูกยกเลิกหรือไม่รับข้อมูลมาใช้งาน

- Source IP Address

เป็นส่วนเก็บข้อมูลของหมายเลข IP ต้นทางที่ IP คาด้าแกรมนี้ถูกส่งมา

- Destination IP Address

เป็นส่วนเก็บข้อมูลของหมายเลข IP ปลายทางที่เป็นผู้รับข้อมูล IP คาด้าแกรมนั้น

- Options

เป็นฟิลด์เก็บข้อมูลที่มีขนาดไม่แน่นอน ใช้สำหรับกำหนดค่าพารามิเตอร์ส่วนประกอบปลีกย่อย ซึ่งส่วนใหญ่ไม่มีการนำไปใช้งาน

- Padding

ทำหน้าที่เป็นส่วนข้อมูลเติมเต็มเพื่อให้ TCP header เต็มครบ 32 ไบต์ ซึ่งเป็นผลมาจาก Options ที่มีขนาดไม่แน่นอนนั่นเอง

2.1.3 วินซอร์ค (Winsock)

วินซอร์คเป็นมาตรฐานในการเปิดเน็ตเวิร์ค API โดยวินซอร์คถูกออกแบบมาครั้งแรกเพื่อสร้างโปรแกรมอินเทอร์เน็ตที่เป็นมาตรฐานสำหรับ TCP/IP ในทุกเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการวินโดวส์ วินซอร์คเป็นเน็ตเวิร์คโปรแกรมมิ่งอินเทอร์เน็ตเฟส ซึ่งมีรากฐานเดียวกับซ็อกเก็ตของยูนิกซ์ตระกูล BSD (Berkeley Software Distribution) เวอร์ชัน 4.3 การใช้วินซอร์คอนุญาตให้แอปพลิเคชันของเราทำการติดต่อสื่อสารข้ามเน็ตเวิร์คใด ๆ ก็ได้ที่กระทำกับวินซอร์คแอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม Win 32 ซึ่งวินซอร์คได้ให้ thread safety

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.1 การใช้ออบเจกต์ CAsyncSocket

ในการใช้ออบเจกต์ CAsyncSocket จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับเมมเบอร์ฟังก์ชันที่สำคัญของคลาส CAsyncSocket ที่จะนำมาใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน ซึ่งแสดงรายละเอียดได้ดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 ตารางแสดงเมมเบอร์ฟังก์ชันที่สำคัญของคลาส CAsyncSocket

ชื่อเมมเบอร์ฟังก์ชัน	รายละเอียด
Create	ใช้สำหรับสร้างซ็อกเก็ตใหม่
GetLastError	เอาค่าสถานะความผิดพลาดการกระทำครั้งสุดท้ายที่ล้มเหลว
GetPeerName	เอาค่าที่อยู่ของซ็อกเก็ตอื่น ๆ ที่เชื่อมต่อกัน
GetSockName	เอาค่าที่อยู่ของซ็อกเก็ต โดคอล
Accept	ยอมรับการเชื่อมต่อบนซ็อกเก็ต
Bind	ทำการไบนด์ที่อยู่โดคอลกับซ็อกเก็ต และใช้กับสตรีมซ็อกเก็ตเท่านั้น
Close	ปิดซ็อกเก็ตและถ้าออบเจกต์นี้ไม่ได้ใช้งาน Destructor จะเรียกฟังก์ชันนี้ให้
Connect	สร้างการเชื่อมต่อกับซ็อกเก็ตอื่น ๆ และใช้กับสตรีมซ็อกเก็ต
Listen	สร้างซ็อกเก็ตเพื่อฟังการเข้ามาร้องขอการเชื่อมต่อและใช้กับสตรีมซ็อกเก็ต
Receive	รับข้อมูลซ็อกเก็ต ใช้กับสตรีมซ็อกเก็ตและดาต้าแกรมซ็อกเก็ต
RecieveFrom	รับข้อมูลดาต้าแกรมและที่อยู่ที่มาไว้ใน โครงสร้าง SOCKADDR
Send	ส่งข้อมูลบนซ็อกเก็ตที่ถูกเชื่อมต่อใช้ได้ทั้งสตรีมและดาต้าแกรมซ็อกเก็ต
SendTo	ส่งข้อมูลไปยังปลายทางโดยเฉพาะ ใช้ได้ทั้งสตรีมซ็อกเก็ต และดาต้าแกรมซ็อกเก็ต
ShutDown	ทำให้การเรียกฟังก์ชัน Send หรือ Receive ไม่สามารถใช้งานได้นบนซ็อกเก็ต
OnAccept	ถูกเรียกบนซ็อกเก็ตที่กำลังเชื่อมต่อ เพื่อให้สัญญาณว่าการขอรับการเชื่อมต่อจากแอปพลิเคชันอื่น ๆ กำลังรอคอยพร้อมที่จะถูกยอมรับ
OnConnect	ถูกเรียกบนซ็อกเก็ตที่กำลังเชื่อมต่อ เพื่อให้สัญญาณว่าการเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้เรียบร้อยสมบูรณ์แล้ว และแอปพลิเคชันพร้อมที่จะส่งรับเมสเสจบนซ็อกเก็ตทั้งสอง
OnSend	แจ้งให้ทราบว่าซ็อกเก็ตนี้สามารถพร้อมจะส่งข้อมูลได้โดยการเรียกฟังก์ชัน Send
OnRecieve	แจ้งให้ทราบว่าซ็อกเก็ตนี้มีข้อมูลอยู่ในบัฟเฟอร์ และพร้อมที่จะถูกดึงมาใช้งานโดยการเรียกฟังก์ชัน Receive
OnClose	แจ้งให้ทราบว่าซ็อกเก็ตนี้ที่แอปพลิเคชันอีกฝั่งหนึ่งของการเชื่อมต่อมีการปิดแล้วหรือเกิดการสูญเสียการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.2 การสร้างและการใช้ออบเจกต์ CAsyncSocket

ก่อนที่จะทำการสร้างแอปพลิเคชัน เราจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ออบเจกต์ CAsyncSocket และขั้นตอนต่างๆดังต่อไปนี้

1. สร้างออบเจกต์ CAsyncSocket และใช้ออบเจกต์เพื่อสร้างการจัดการซ็อกเก็ต การสร้างออบเจกต์มีด้วยกันสองรูปแบบ แบบแรกมีรูปแบบ ดังนี้

```
CAsyncSocket mysock;
mysock.Create(); //ใช้ดีฟอลต์พารามิเตอร์
```

หรือแบบนี้

```
CAsyncSocket* pMysock = new CAsyncSocket ;
int nPort = 2545;
pMysock->Create(nPort,SOCK_DGRAM);
```

รูปแบบแรกสร้างออบเจกต์ CAsyncSocket บนสแต็ค (stack) ส่วนรูปแบบที่สองสร้างออบเจกต์บนฮีป (heap) หรือจองหน่วยความจำไว้ในเมมโมรี ทั้งสองแบบจะใช้ฟังก์ชัน create แต่ในแบบแรกใช้ดีฟอลต์พารามิเตอร์ซึ่งจะเป็นสตริมซ็อกเก็ต และในแบบที่สองกำหนดพารามิเตอร์ให้เป็นค่าแอดเดสซ็อกเก็ตด้วยการเจาะจงหมายเลขพอร์ต

ส่วนซ็อกเก็ตไคลเอนท์แล้วเราต้องใช้ค่าดีฟอลต์ในพารามิเตอร์นี้ด้วยการใช้พารามิเตอร์ nPort ซึ่งเป็น short integer หรือมีขนาด 16 บิต

สำหรับซ็อกเก็ตเซิร์ฟเวอร์แล้วเราต้องระบุหมายเลขพอร์ต (ในคลาส MFC กำหนดไว้จะเป็นหมายเลขพอร์ตที่มากกว่า 1024 ขึ้นไป)

ซึ่งจะให้ winsock เลือกพอร์ตพารามิเตอร์เอง ส่วนพารามิเตอร์ที่สองจะเป็นชนิดซ็อกเก็ต ถ้าเป็นดีฟอลต์จะเป็น SOCK_STREAM หรืออีกชนิดหนึ่งเป็น SOCK_DGRAM พารามิเตอร์ที่สามเป็น IP Address ซ็อกเก็ตมีขนาด 32 บิต โดยปกติจะเป็นการใช้ค่าดีฟอลต์ในพารามิเตอร์นี้

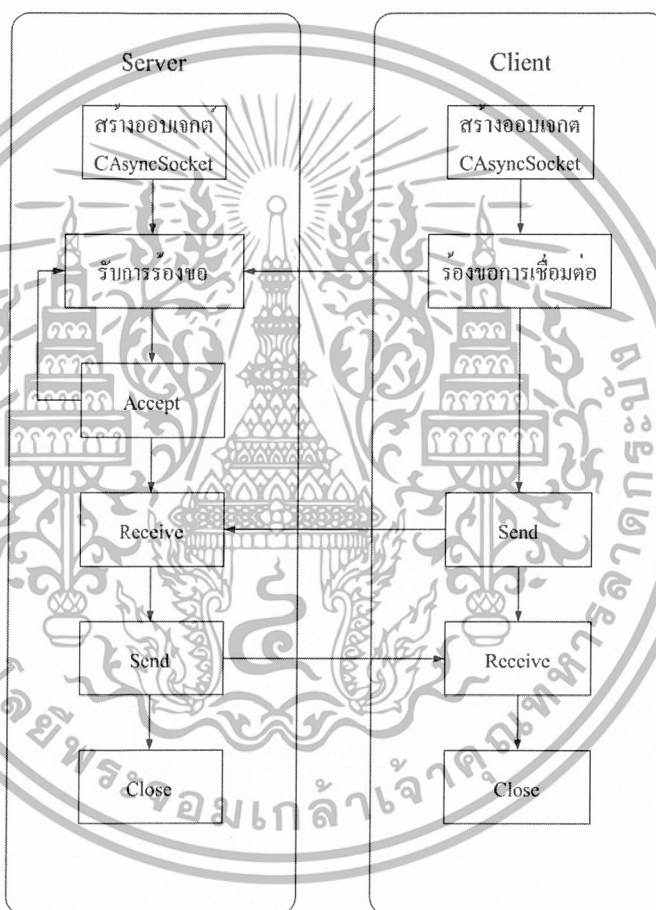
2. ถ้าซ็อกเก็ตเป็นไคลเอนท์ ต้องเชื่อมต่อออบเจกต์ซ็อกเก็ตกับเซิร์ฟเวอร์ซ็อกเก็ตด้วยการใช้เมมเบอร์ฟังก์ชัน connect ของคลาส CAsyncSocket หรือถ้าซ็อกเก็ตเป็นเซิร์ฟเวอร์ต้องทำการเช็ซ็อกเก็ตเพื่อเริ่มต้นการฟัง (ด้วยการใช้เมมเบอร์ฟังก์ชัน Listen) จากไคลเอนท์ ในการได้รับการขอร้องการเชื่อมต่อจะยอมรับ ก็ต่อเมื่อมีการเรียกเมมเบอร์ฟังก์ชัน Accept

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการส่งและรับข้อมูลโดยการใช้ฟังก์ชัน Send และ Receive ตามลำดับทั้งเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนท์

4. ทำลายออบเจกต์ CAsyncSocket ถ้าเราสร้างออบเจกต์บนสแต็ค โดย Destructor จะทำลายออบเจกต์นี้เมื่อออบเจกต์ไม่ได้ถูกใช้งาน แต่ถ้าสร้างออบเจกต์ซ็อกเก็ตบนฮีปด้วยการใช้โอเปอเรเตอร์ new เราต้องเพื่อโอเปอเรเตอร์ delete เพื่อทำลายออบเจกต์ใน Destructor ด้วย

จากการที่อธิบายการสร้างและการใช้ออบเจกต์ CAsyncSocket สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.3



รูป 2.3 การเซตอัปและการใช้ออบเจกต์ CAsyncSocket

2.2 ประวัติและสถาปัตยกรรมของ MFC (Microsoft Foundation Class)

ด้วยปรัชญาของการออกแบบ MFC ได้ให้อินเตอร์เฟซ Object-Oriented แก่ระบบปฏิบัติการ Windows ที่สนับสนุนการนำโค้ดกลับมาใช้ได้ และอื่น ๆ อีกตามหลักการของ OOP นอกจากนี้ MFC ยังมีคลาสต่าง ๆ จำนวนมากที่ห่อหุ้มวินโดวส์ ไดอะล็อกบ็อกซ์ (Dialog box) และอื่น ๆ มีผลให้การใช้ MFC มาพัฒนา GUI (Graphic User Interface) แอปพลิเคชันบน Windows ได้ง่าย

และรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ประวัติของ MFC (Microsoft Foundation Class)

ในช่วงปลายทศวรรษ 1980 ภาษาเบสิก แอสเซมบลี และปาสคาล เป็นภาษาที่นิยมใช้กันทั่วไปสำหรับการพัฒนาโปรแกรมบนดอส (DOS : Disk Operation System) ช่วงนี้ภาษาซีได้เกิดขึ้นโดยเดนนิส ริตช์ (Dennis Ritchie) ที่เบลแลบ (Bell Lab) และเริ่มต้นใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ และมีประสิทธิภาพสูงมาก ทางไมโครซอฟท์ได้เห็นความสำคัญจึงได้เลือกใช้ภาษาซี (บวกกับภาษาแอสเซมบลี) มาพัฒนาระบบปฏิบัติการวินโดวส์

เมื่อปี พ.ศ. 2530 หรือ ค.ศ. 1987 ไมโครซอฟท์ได้มีการแนะนำโปรแกรมเมอร์และนักพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการบนดอส ให้มารู้วิธีการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดยใช้ Windows API (Application Programming Interface) สำหรับเครื่องพีซี ซึ่งมีการเพิ่มฟังก์ชันใหม่จำนวนมาก

Windows API รุ่นแรก (เป็นแบบ 16 บิต) ได้มีการใช้สภาพแวดล้อม สภาพแวดล้อมจะเป็น Windows SDK (Software Development Kit) รวมทั้งได้มีคอมพิวเตอร์ซีมาด้วย นักพัฒนาโปรแกรมได้มีการเริ่มต้นพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ GUI (Graphic User Interface) ซึ่งเป็นการนำข้อดีของ Windows API มาใช้

โดยทั่วไปแล้วภาษาคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย 2 แนวความคิด คือ ข้อมูล (Data) และอัลกอริทึม (Algorithm) ข้อมูลประกอบด้วยข่าวสารต่าง ๆ ที่โปรแกรมใช้และทำกระบวนการ หรือโพรซีเจอร์ อัลกอริทึมเป็นวิธีการ (Method) ที่โปรแกรมใช้ ภาษาซี เป็นภาษาโพรซีเจอร์ (Procedure) ดังนั้นจึงเน้นหนักไปด้านอัลกอริทึมมากกว่า ส่วนทางด้านข้อมูลนั้นภาษาซีทำได้ไม่ดี เมื่อนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมขนาดใหญ่ ๆ ด้วยข้อจำกัดนี้ จึงได้มีการพัฒนาภาษาซีใหม่ โดย Bjarne Stroustrup ที่ Bell Lab ภาษาใหม่นี้คือ C++ ซึ่งเป็นภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Language) โดยการนำเอาภาษาซีบวกกับการโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object Oriented Programming)

คุณสมบัติของ OOP มีการเน้นไปทางด้านข้อมูลมากกว่าที่จะเน้นทางด้านภาษาแบบโพรซีเจอร์ ดังนั้นภาษาแบบ OOP จะไม่ค่อยมีการเขียนโฟลวชาร์ต (Flow Chart) แสดงการทำงานกันนัก ยกเว้นในส่วนของอัลกอริทึมที่ยังใช้กันอยู่

เมื่อภาษา C++ ได้รับความนิยมมากขึ้น คุณสมบัติของ OOP ได้รวมกับการอินเทอร์เฟซกับ Windows API ท้ายสุดทางไมโครซอฟท์ได้พัฒนาการอินเทอร์เฟซนี้กลายเป็นชื่อผลิตภัณฑ์ AFX (Application Framework) และกระบวนการนี้นำไปสู่ผลิตภัณฑ์ MFC ซึ่งปรากฏอยู่ในทุกวันนี้

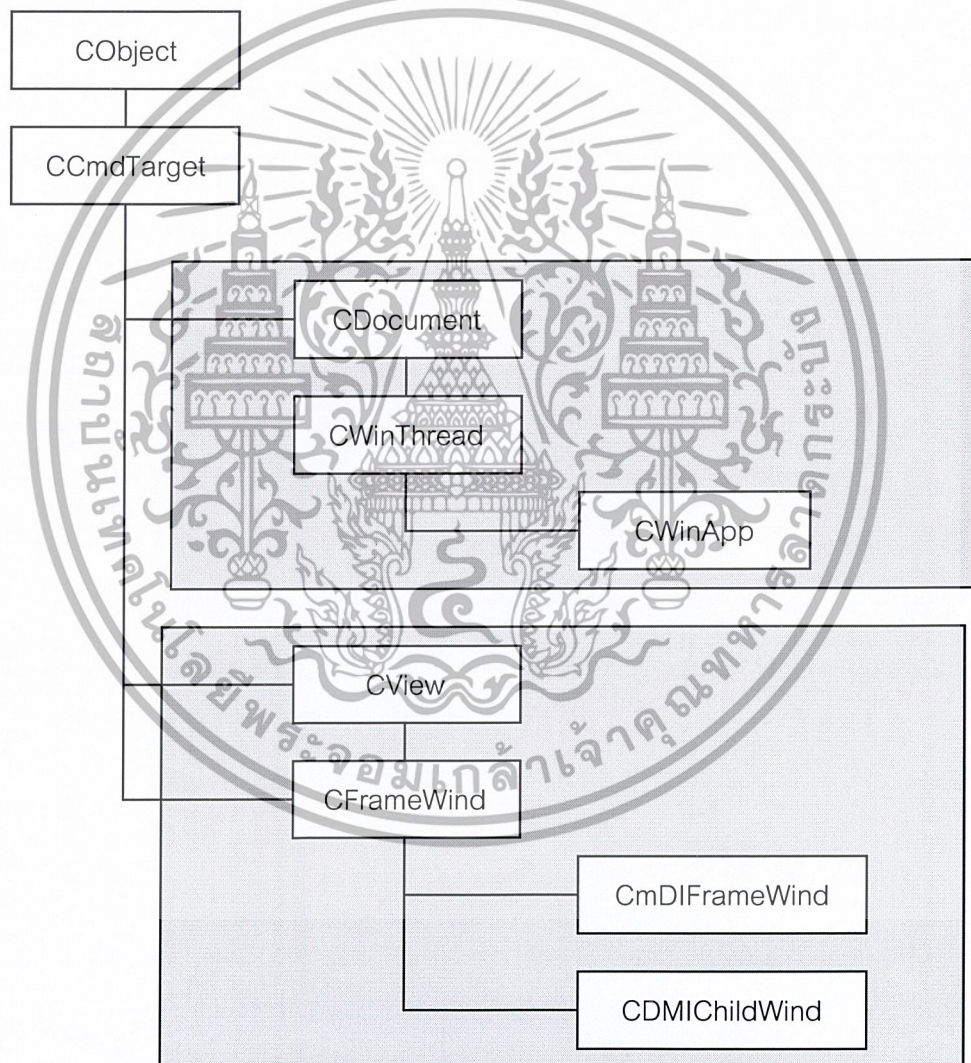
ใน MFC จะประกอบด้วยไลบรารี MFC ซึ่งเป็นการรวมคลาสของ C++ และ AFX จำนวนมากมาย ที่ถูกออกแบบมาเพื่อนำมาสร้างแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มวินโดวส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรวมคลาสต่าง ๆ นี้ เพื่อขยายขอบเขตของภาษา C++ ออกไป โดยการรวมส่วนโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ไว้เป็นหลัก ซึ่งส่วนโครงสร้างพื้นฐานนี้จะถูกนำมาใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน

2.2.2 สถาปัตยกรรมของ MFC

ใน MFC จะประกอบไปด้วยไลบรารี MFC ซึ่งเป็นการรวมคลาสของ C++ และ AFX จำนวนมากมาย ที่ถูกออกแบบมาเพื่อนำมาสร้างแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มวินโดวส์ การรวมคลาสต่าง ๆ นี้ เพื่อขยายขอบเขตภาษา C++ ออกไปโดยการรวมส่วนโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ไว้เป็นหลัก ซึ่งส่วนโครงสร้างพื้นฐานนี้จะถูกนำมาใช้สร้างแอปพลิเคชัน แสดงได้ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงลำดับชั้นคลาสของสถาปัตยกรรม MFC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 โครงสร้างของ MFC

2.2.3.1 คลาส CObject

คลาส CObject ของ MFC เป็นคลาสแม่ หรืออาจจะเรียกว่า เบสคลาส (Base Class) ซึ่งมีคลาสต่าง ๆ ที่สืบทอดจากคลาสนี้มากกว่า 200 คลาส และมีอีกกว่า 30 คลาสที่ไม่ได้สืบทอดมาจาก CObject

คลาส MFC เกือบทั้งหมด (รวมทั้งที่เราสร้างคลาสขึ้นมาใหม่ด้วย) จะต้องสนับสนุนการจัดการกับ Runtime type information และจัดการกับการ Persistence ออบเจกต์ หรือที่พูดกันว่าการทำซีเรียลไลเซชัน (Serialization) และกระทำเอาต์พุตที่วิเคราะห์ไว้สำหรับออบเจกต์ที่สืบทอดมาก นอกจากนี้คลาสที่สืบทอดจาก CObject สามารถบรรจุอยู่ในคลาสคอนเทนเนอร์ MFC ได้

คลาสทั้งหลายที่สืบทอดมาจากคลาส CObject จะต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อยหนึ่งในสามอย่างดังนี้

1. การสนับสนุนการวิเคราะห์ทั่ว ๆ ไป คลาสที่สืบทอดมาจะต้องมีคุณลักษณะนี้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งถูกสร้างอยู่ภายในคลาส CObject ที่อนุญาตให้เราทำการตรวจสอบออบเจกต์ที่สืบทอดจาก CObject ใช้ได้หรือไม่ และการใส่ข้อมูลการตรวจสอบจากอินพุตที่อ่านได้ และเอาต์พุตที่แสดงในหน้าต่างเอาต์พุตของ Debugger ได้หรือไม่
2. การสนับสนุน RunTime Type Information (RTTI) เมื่อคลาส MFC สนับสนุน RTTI มันสามารถดึงชื่อคลาสของออบเจกต์ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับออบเจกต์ ณ เวลาทำงาน (Run Time)
3. การสนับสนุน Serialization การ Serialization เป็นกระบวนการของการไหล (Stream) ข้อมูลที่คงอยู่เรื่อย ๆ ของออบเจกต์ไปยังฮาร์ดดิสก์ (การบันทึก) หรือจากฮาร์ดดิสก์ออกไป (การอ่าน)

นอกจากนี้แล้วคลาส CObject ได้ให้ประโยชน์อื่น ๆ กับคลาสที่สืบทอดจากคลาส CObject ตัวอย่างเช่น มันโอเวอร์โหลดโอเปอเรเตอร์ new และ delete เพื่อป้องกันเมมโมรี่รั่วไหล ถ้าเราสร้างออบเจกต์ด้วยการสืบทอดจาก CObject และใช้โอเปอเรเตอร์ new แล้วลืมใช้โอเปอเรเตอร์ delete เมื่อปิดโปรแกรม MFC จะมีข้อความเตือนในหน้าต่างเอาต์พุตของ Debug

2.2.3.2 คลาส CCmdTarget

คลาสนี้สืบทอดจาก CObject มีหน้าที่รับผิดชอบเส้นทางของระบบ และอีเวนตวินโดวส์เพื่อไปยังออบเจกต์ต่าง ๆ ที่สามารถตอบสนองต่ออีเวนตเหล่านี้ คลาสที่รับระบบและอีเวนตวินโดวส์จะเป็นคลาส CWnd (คลาสวินโดวส์) คลาส CDocument (คลาสดี็อกวิเมนต์)

คลาส CWinThread (คลาส User Interface Thread) และคลาส CWinApp (คลาสแอปพลิเคชัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อคุณเห็นประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้คลาส CCmdTarget เป็นเบสคลาสสำหรับสถาปัตยกรรมการ
แม่พิมพ์เมสเสจ

2.2.3.3 คลาส CWinThread

คลาสนี้สืบทอดจากคลาส CCmdTarget คลาสนี้แสดงเทรด (Thread) ของ
การ Execution ภายในแอปพลิเคชัน MFC แอปพลิเคชัน MFC ทั้งหมดมีอย่างน้อยหนึ่งออบเจกต์
CWinThread ซึ่งจะเป็นออบเจกต์ CWinApp ของแอปพลิเคชันหลักโดยที่ CWinApp สืบทอดจาก
CWinThread อีกทอดหนึ่ง ถ้าเราต้องการที่เพิ่มการโพรเซส Asynchronous ภายในแอปพลิเคชัน
ของเรา เราสามารถสร้างและรันออบเจกต์ CWinThread เพิ่มอีกเมื่อจำเป็น

โดยทั่ว ๆ ไปมีเทรด (Thread) อยู่สองชนิดที่สนับสนุนคือ เทรด Worker
และ เทรด user-interface เทรด Worker ไม่มีการลูปเมสเสจ ตัวอย่างเช่น เทรดที่กระทำการคำนวณที่
เป็นฉากหลัง (Background) ในแอปพลิเคชัน spreadsheet ส่วน เทรด user-interface มีการลูปเมสเสจ
และโพรเซสเมสเสจที่ได้รับมาจากระบบ

2.2.3.4 คลาส CWinApp

คลาสนี้สืบทอดจากคลาส CWinThread คลาสนี้ไม่เพียงแต่แสดงเทรดหลัก
ของโปรแกรมเมื่อมันทำงาน แต่ยังแสดงตัว Application ของตัวมันเองด้วย ผลลัพธ์ที่ได้ก็คือมีเพียง
ออบเจกต์เดียวในแอปพลิเคชัน MFC ใด ๆ

ออบเจกต์ได้ให้เมมเบอร์ฟังก์ชันสำหรับการเริ่มต้นแอปพลิเคชันของเรา
(และอินสแตนซ์ของมัน) และสำหรับการรันแอปพลิเคชัน แต่ละแอปพลิเคชันซึ่งใช้คลาส MFC
สามารถมีได้เพียงหนึ่งออบเจกต์เท่านั้นที่สืบทอดจาก CWinApp

2.2.3.5 คลาส CDocument

คลาสนี้สืบทอดจากคลาส CCmdTarget คลาส CDocument ถูกสร้างโดย
ออบเจกต์ Document Template คลาสนี้ได้ให้ฟังก์ชันพื้นฐานสำหรับคลาสด็อกคิวเมนต์ที่ผู้ใช้กำหนด
ด็อกคิวเมนต์แสดงหน่วยของข้อมูลที่โดยปกติผู้ใช้เปิดด้วยคำสั่งไฟล์ Open และบันทึกด้วยคำสั่งไฟล์
Save

คลาสนี้สนับสนุนการทำงานมาตรฐาน เช่น การสร้างเอกสาร หรือด็อกคิว
เมนต์ การโหลด และการบันทึกด็อกคิวเมนต์ คลาสที่เกี่ยวข้องกับด็อกคิวเมนต์อีกคลาสหนึ่งคือ
คลาส CArchive ที่อำนวยความสะดวกในการโอนย้ายข้อมูลของด็อกคิวเมนต์กับฮาร์ดดิสก์

2.2.3.6 คลาส CWnd

คลาสนี้สืบทอดจากคลาส CCmdTarget คลาสนี้เป็นออบเจกต์ GUI
(Graphic User Interface) พื้นฐานมากที่สุดในการสร้าง MFC อินสแตนซ์ของคลาสนี้ และคลาสที่สืบทอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูเห็นเว็บไซต์นี้เป็นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นวินโดวส์ วินโดวส์ก็เป็นออบเจกต์ที่มี Procedure วินโดวส์ซึ่งถูกเรียกแล้ว และดังนั้นมันสามารถรับและจัดการระบบ และอีเวนต์วินโดวส์ วินโดวส์ส่วนใหญ่แล้วจะมีการแสดงกราฟิก และตอบสนองกับอินพุตผู้ใช้

2.2.3.7 คลาส CFrameWnd

คลาสนี้สืบทอดจาก CWnd คลาส CFrameWnd เป็นวินโดวส์ที่ประกอบด้วย Title bar เมนู system border ปุ่ม minimize และ maximize ทูลบาร์ สเตตัสบาร์ และวินโดวส์วิวที่กำลังทำงานอยู่ คลาส CFrameWnd สนับสนุน SDI (Single Document Interface)

แต่ถ้าเป็น MDI (Multiple Document interface) จะใช้คลาส CMDIFrameWnd สำหรับเฟรม workspace และ คลาส CMDIChildWnd สำหรับวินโดวส์ลูก MDI ทั้งสองคลาสนี้สืบทอดมาจากคลาส CFrameWnd

คลาสที่เกี่ยวข้องกับคลาสนี้คือ คลาส CMenu ที่ได้ให้การอินเทอร์เฟซลอคที่มีการใช้เมนูของแอปพลิเคชันจะมีประโยชน์มากสำหรับการจัดการเมนู ณ เวลาทำงาน

2.2.3.8 คลาส CView

คลาสนี้สืบทอดจาก CWnd คลาส CView ได้ให้ฟังก์ชันพื้นฐานสำหรับคลาสวิวที่ผู้ใช้กำหนด วิวที่ติดกับด็อกคิวเมนต์ และกระทำเหมือนกับสื่อกลางระหว่างด็อกคิวเมนต์และผู้ใช้วิววิวภาพของด็อกคิวเมนต์บนหน้าจอ หรือเครื่องพิมพ์ และตีความหมายจากอินพุตผู้ใช้ให้ปรากฏบนด็อกคิวเมนต์

วิวเป็นลูกของเฟรมวินโดวส์ วิวที่มากกว่าหนึ่งวิวสามารถใช้เฟรมวินโดวส์เหมือนกับในกรณีของการแยกวินโดวส์ (Splitter window) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสวิว คลาสเฟรมวินโดวส์ และคลาสด็อกคิวเมนต์จะถูกสร้าง โดยคลาส CDocTemplate เมื่อผู้ใช้เปิดวินโดวส์ หรือแยกวินโดวส์ เฟรมเวิร์คจะสร้างวิวใหม่ และยังคงยึดติดกับด็อกคิวเมนต์ วิวสามารถยึดติดกับด็อกคิวเมนต์เดียว แต่ด็อกคิวเมนต์หนึ่งสามารถมีได้หลาย ๆ วิว

2.2.3.9 คลาสอื่นๆ

สำหรับคลาสอื่นๆ ดูได้จากไลบรารี MSDN หรือจากโฮมเพจของไมโครซอฟท์ (www.microsoft.com)

2.2.4 ประโยชน์จากการใช้คลาส MFC

คลาส MFC ได้ให้ข้อดีหลาย ๆ อย่างในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนวินโดวส์ ถึงแม้ว่าคลาส MFC ไม่ได้ห่อหุ้มฟังก์ชัน Win32API ทั้งหมด แต่มันก็ได้รวบรวมส่วนที่เป็นโครงสร้างเฟรมเวิร์คหลักให้มีผลให้การพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ บนวินโดวส์ง่ายลงไปมาก เช่น การสร้าง

ActiveX Control และ Component การสร้างแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต เป็นต้น สามารถสรุปข้อดีได้ดังต่อไปนี้

- ความสามารถเข้ากันได้เป็นอย่างดีระหว่างคลาส MFC ในเวอร์ชันที่แล้ว ๆ กับคลาส C++ ใหม่
- เฟรมเวิร์ค MFC ใช้เทคนิคของ OOP มีผลให้โค้ดสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- การสร้างแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คหลักให้ ซึ่งมีผลให้เราลดการเขียนโค้ดลงไปมากเมื่อเทียบกับการเขียนโดยใช้ SDK

- เมื่อใช้คลาส MFC แล้ว ตัวคอมไพเลอร์ยังคงให้การสนับสนุนไลบรารีมาตรฐาน ANSIC

ส่วนข้อเสียของการใช้ MFC เมื่อเทียบกับการใช้ SDK คือ ใช้โค้ดจำนวนมากว่าเนื่องจากโค้ด MFC เมื่อคอมไพล์ จะมีการแปลงโค้ด MFC อีกครั้งหนึ่ง และมีผลให้การทำงานของโปรแกรมช้ากว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตามมันก็ยังเร็วกว่าภาษาระดับสูง เช่น Pascal และ Visual Basic เป็นต้น

2.3 การวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis)

2.3.1 โครงสร้างของปัญหาการตัดสินใจ (Structure of Decision Making Problem)

ปัญหาการตัดสินใจทุกปัญหาจะต้องประกอบด้วย

ผู้ตัดสินใจ (Decision Maker) หมายถึง บุคคลที่ต้องรับผิดชอบต่อผลของการตัดสินใจซึ่งตัวของเขาเองเป็นผู้ตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจอาจจะเป็นบุคคลเดียว หรือเป็นกลุ่มบุคคล ทางเลือกกระทำ (Alternative Courses of Actions) ปัญหาการตัดสินใจจะต้องมีทางเลือกตั้งแต่สองทางเลือกขึ้นไป มิฉะนั้นย่อมไม่เกิดปัญหา ผู้ตัดสินใจจะต้องเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งโดยพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด

สภาพความเป็นจริงหรือเหตุการณ์ (State of Nature or Events) หมายถึง สภาพหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงหลังจากการตัดสินใจแล้ว ซึ่งมีผลกระทบต่อผลได้จากการตัดสินใจ โดยผู้ตัดสินใจไม่สามารถควบคุมหรือกำหนดเหตุการณ์เหล่านี้ได้

ผลตอบแทน (Payoff) เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการเลือกกระทำทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง และมีเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้น

2.3.2 การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยแผนผังต้นไม้ (Decision Tree Analysis)

ปัญหาการตัดสินใจส่วนใหญ่ก่อนข้างจะซับซ้อน ผู้ตัดสินใจจะต้องพิจารณาว่ามีเหตุการณ์อะไรบ้างที่เป็นไปได้ สำหรับทางเลือกแต่ละทาง จึงมีผู้คิดค้นการเขียนขั้นตอนการตัดสินใจในรูปแบบผังต้นไม้ ซึ่งเป็นเทคนิคที่แสดงขั้นตอนการตัดสินใจอย่างมีลำดับตามสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.1 การสร้างแผนผังต้นไม้

การสร้างแผนผังต้นไม้จะเริ่มจากซ้ายไปขวา โดยใช้ภาพแสดงถึงความหมายซึ่งมีความหมายต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

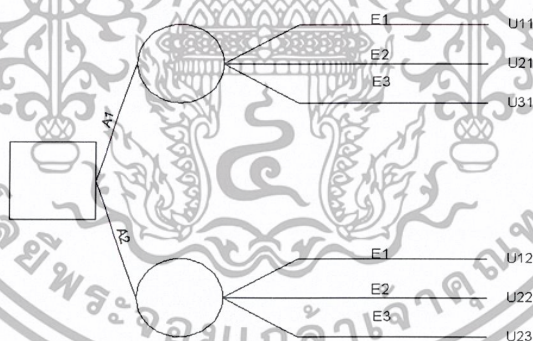
□ สี่เหลี่ยม หมายถึง การตัดสินใจ (Decision Nodes) จากจุดการตัดสินใจจะแสดงทางเลือกทั้งหมดที่เป็นไปได้ โดย 1 กิ่ง หรือ 1 แขนง หมายถึง 1 ทางเลือก ถ้ามี n ทางเลือก (A_1, A_2, \dots, A_n) จะมี n แขนงออกจากจุดการตัดสินใจ จุดปลายของแต่ละแขนงหรือแต่ละทางเลือกจะมีจุดของเหตุการณ์ (Event Nodes)

○ วงกลม หมายถึง จุดของเหตุการณ์ จะแสดงเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด เมื่อเลือกทางเลือกหนึ่ง ๆ โดยเหตุการณ์ หมายถึง 1 แขนง ให้โอกาสที่แต่ละเหตุการณ์จะเกิดไว้ใน () และจุดปลายแขนงของแต่ละเหตุการณ์จะเป็นผลตอบแทน

2.3.2.2 ประเภทของแผนผังต้นไม้ในการตัดสินใจ

2.3.2.2.1 แผนผังต้นไม้สำหรับการตัดสินใจขั้นเดียว

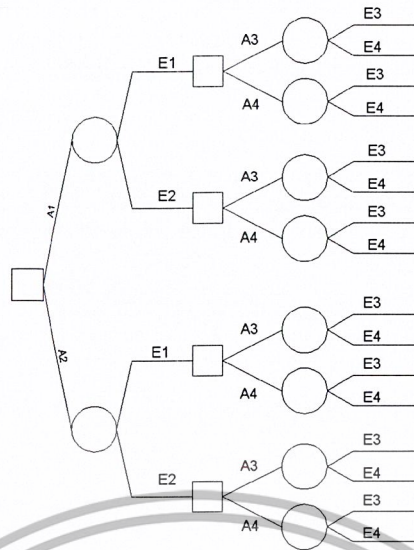
หมายถึง แผนผังต้นไม้ที่แสดงถึงปัญหาการตัดสินใจเพียงครั้งเดียว เช่น ปัญหาหนึ่งมีทางเลือก 2 ทาง (A_1, A_2) และมีเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ของแต่ละทางเลือก 3 เหตุการณ์ (E_1, E_2, E_3) จะเขียนแผนผังต้นไม้ได้ดังรูป 2.5



รูปที่ 2.5 แผนผังต้นไม้ในการตัดสินใจขั้นเดียว

2.3.2.2.2 แผนผังต้นไม้สำหรับการตัดสินใจหลายขั้นตอน

หมายถึง แผนผังต้นไม้ที่แสดงถึงปัญหาที่มีการตัดสินใจหลายครั้ง เช่น ปัญหา 2 ขั้นตอน โดยที่ขั้นแรกมีทางเลือก 2 ทาง (A_1, A_2) และมีเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ของแต่ละทางเลือก 2 เหตุการณ์ (E_1, E_2) ขั้นสองมี 2 ทางเลือก (A_3, A_4) และแต่ละทางเลือกมีเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ 2 เหตุการณ์ (E_3, E_4) ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แผนผังต้นไม้ในการตัดสินใจหลายขั้นตอน

2.4 กฎกติกาของการเล่นเกมโดมิโน

เกมโดมิโนเป็นเกมที่สามารถเล่นกัน โดยมีจำนวนผู้เล่นในการเล่น 2-4 คน ในบางครั้งอาจมีวิธีการเล่น และวิธีการหาผู้ชนะในการเล่นเกมโดมิโนที่แตกต่างกันออกไป ตามวิธีการของผู้เล่นนั้น ๆ

ดังนั้นก่อนที่จะเริ่มเล่นเกมโดมิโน เราควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการเล่น และกฎกติกาที่ใช้ในการเล่นเกมโดมิโน

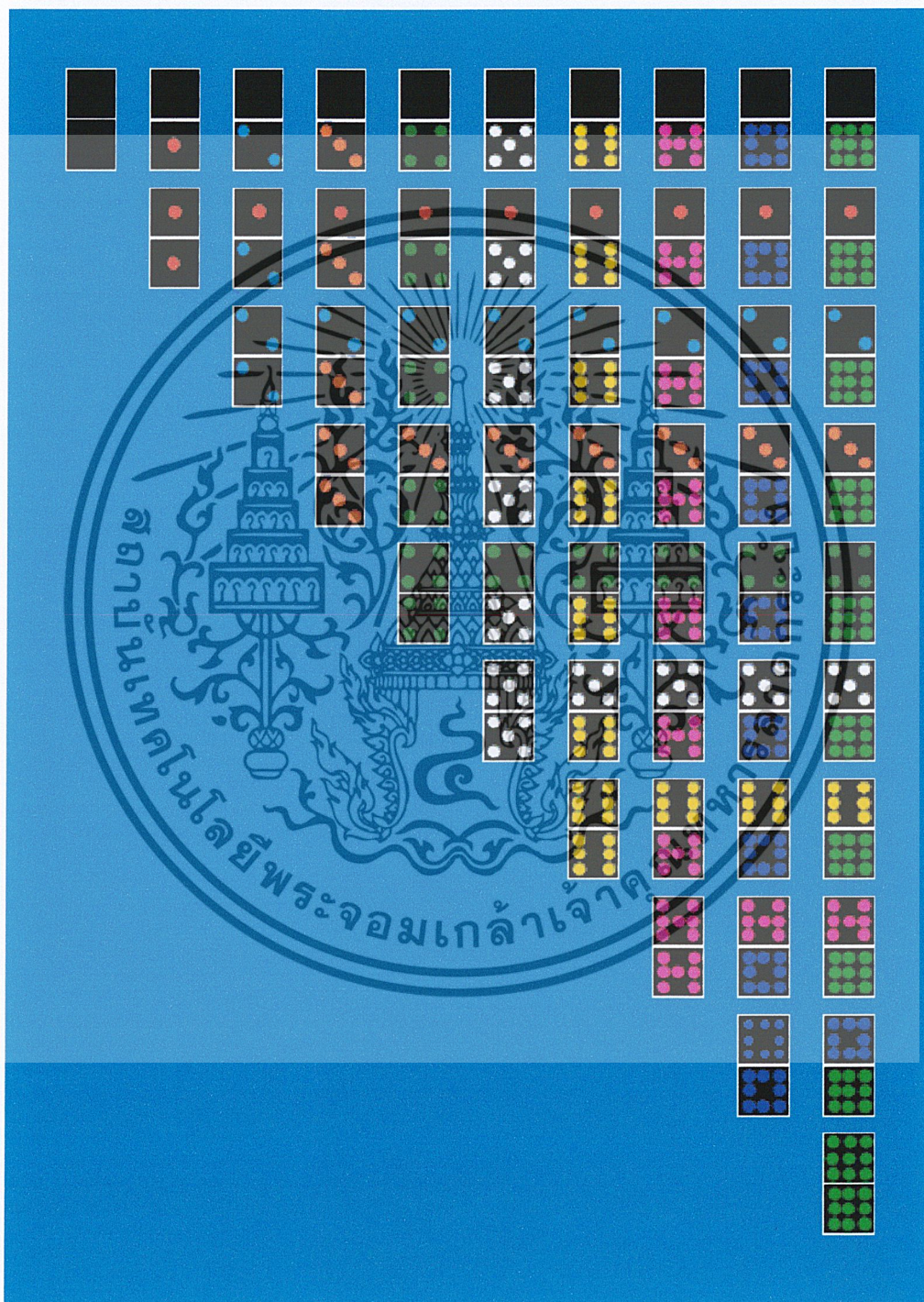
2.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่นเกมโดมิโน

ตัวโดมิโน จะมีทั้งหมด 55 ตัว แต่ละตัวจะมีการแบ่งออกเป็น 2 ช่อง ในแต่ละช่องจะมีแต้มสีบรจุอยู่ โดยจะมีแต้มระหว่าง 0-9 ซึ่งจะมีลักษณะดังนี้

แต้ม 0	ไม่มีจุดสี
แต้ม 1	เป็นจุดสีแดง 1 จุด
แต้ม 2	เป็นจุดสีฟ้า 2 จุด
แต้ม 3	เป็นจุดสีส้ม 3 จุด
แต้ม 4	เป็นจุดสีเขียวแก่ 4 จุด
แต้ม 5	เป็นจุดสีขาว 5 จุด
แต้ม 6	เป็นจุดสีเหลือง 6 จุด
แต้ม 7	เป็นจุดสีชมพู 7 จุด
แต้ม 8	เป็นจุดสีน้ำเงิน 8 จุด
แต้ม 9	เป็นจุดสีเขียวอ่อน 9 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยแต้มที่อยู่บนตัวโดมิโนนั้นจะไม่มีตัวใดซ้ำกัน ตัวโดมิโนที่ใช้ในการเล่นนั้นจะเป็นทุกกรณีของการสุ่มเลือกค่าตั้งแต่ 0-9 โดยจะทำการสุ่ม 2 ครั้ง จะเป็นการสุ่มแบบใส่คืน มีสูตรในการคำนวณดังนี้ $10 + {}^{10}C_2$ จะมีค่าเท่ากับ $(10! / 8! 2!)$ มีค่าเท่ากับ 55 จะมีตัวเล่นที่ใช้ในการเล่นเกมโดมิโน ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แสดงตัวโดมิโน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 กฎกติกาในการเล่นเกมโดมิโน

1. ในการเลือกว่าผู้เล่นคนใดจะได้ทำการเล่นก่อนจะมีการกระทำความนี้ คือ เรียงลำดับการเล่นตามลำดับผู้เล่นที่ทำการติดต่อเข้ามา โดยเรียงจากคนแรกไปจนถึงคนสุดท้าย
2. จากนั้นจะทำการสุ่มตัวโดมิโนที่ใช้ในการเล่นขึ้นมา 1 ตัวและสำหรับผู้เล่นทุกคนเพื่อใช้ในการลงเล่น คนละ 4 ตัว
3. เมื่อผู้เล่นได้ตัวเล่นครบทุกคนแล้ว ผู้เล่นคนแรกจะทำการดูว่าสามารถทำการต่อตัวโดมิโนได้หรือไม่ โดยในการต่อสามารถต่อได้ดังนี้
 - หากตัวโดมิโนของผู้เล่นสามารถลงได้ทั้ง 2 ฝั่งของตัวโดมิโนที่มีอยู่บนกระดาน ผู้เล่นเลือกลงได้เพียงฝั่งเดียวเท่านั้น
 - กรณีที่ผู้เล่นมีตัวโดมิโนที่มีแต้มสีทั้ง 2 ฝั่งเหมือนกัน (เป็นตัว Double) และผู้เล่นมีตัวเล่นอื่นที่มีแต้มสีเหมือนกับตัวดับเบิลที่สามารถทำการลงได้แล้ว ผู้เล่นสามารถลงได้ทั้ง 2 ตัวโดยทำการลงตัวดับเบิลก่อนแล้วค่อยลงตัวโดมิโนที่มีแต้มเหมือนกันต่อหลังตัวดับเบิล
4. ในกรณีที่ผู้เล่นไม่สามารถลงตัวโดมิโนที่มีอยู่ในมือตัวเองได้ จะทำการสุ่มหยิบตัวโดมิโนขึ้นมาจากกองกลาง 1 ตัว หากตัวโดมิโนนั้นสามารถต่อเข้าที่ปลายด้านใดด้านหนึ่งของโดมิโนบนกระดานได้จะทำการลงโดมิโนตัวนั้น แต่ถ้าไม่สามารถลงได้จะข้ามไปยังผู้เล่นคนถัดไป

2.4.3 การสิ้นสุดเกม และผู้ชนะของเกม

1. เกมจะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อเหลือผู้เล่นเพียงคนเดียว ผู้เล่นคนที่ตัวโดมิโนที่มีอยู่ในมือหมดก่อนจะถือเป็นผู้ชนะ จะถือลำดับของการชนะของผู้เล่นตามลำดับการหมดของตัวโดมิโนที่อยู่ในมือของผู้เล่น
2. หากตัวโดมิโนที่อยู่ในกองกลางหมด ผู้เล่นไม่สามารถสุ่มหยิบตัวเล่นได้ และยังเหลือผู้เล่นมากกว่า 1 คน จะให้ผู้เล่นที่เหลือทำการเล่นอีก 1 รอบ จากนั้นจะรวมแต้มของโดมิโนที่เหลืออยู่ในมือของผู้เล่น โดยผู้เล่นที่มีแต้มเหลือน้อยที่สุด ถือเป็นผู้ชนะตามลำดับ ถ้ามีผู้เล่นที่โดมิโนในมือหมดก่อนจะถือว่าผู้เล่นที่ตัวโดมิโนหมดก่อนเป็นลำดับให้ผู้เล่นนั้นเป็นลำดับการชนะก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

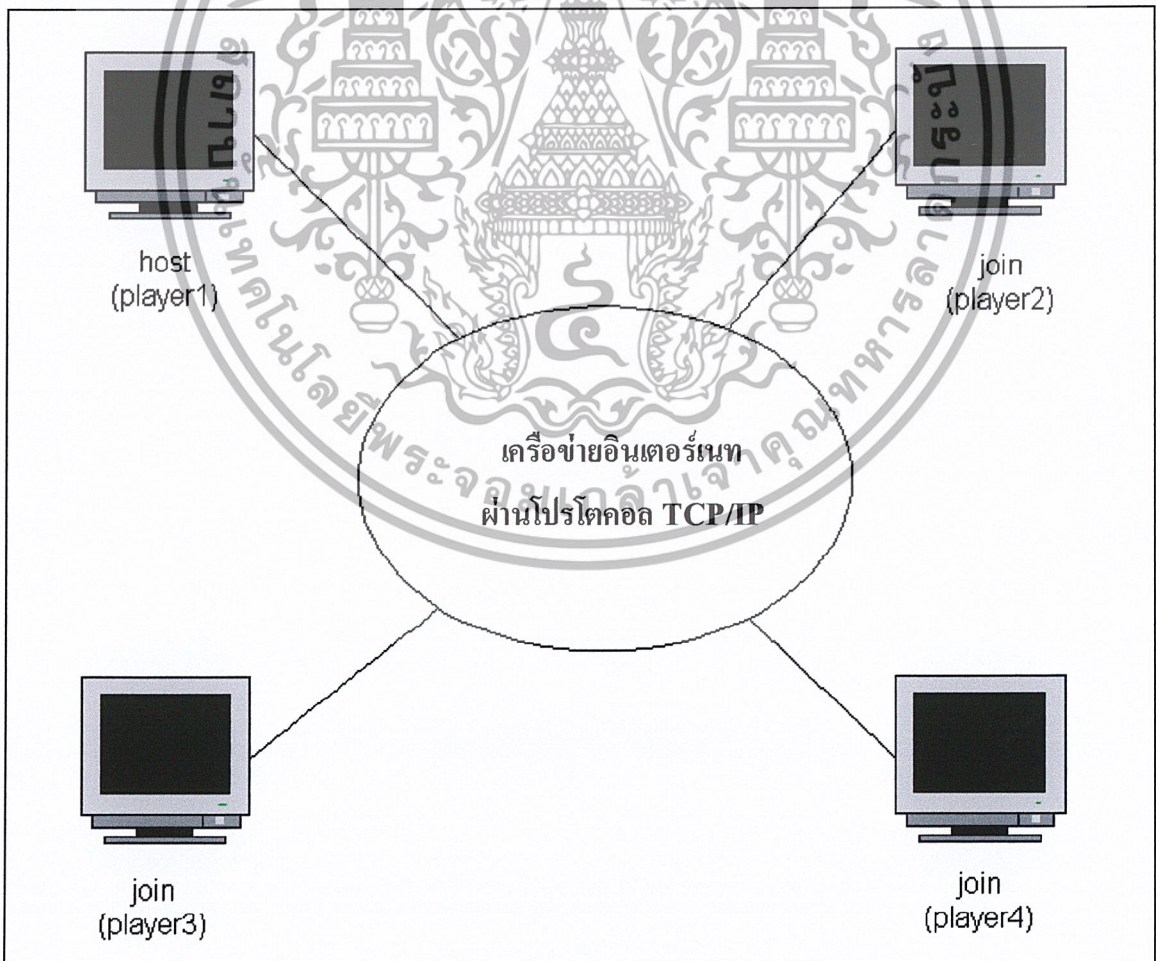
บทที่ 3

การออกแบบโปรแกรม

3.1 รูปแบบการเชื่อมต่อ

3.1.1 การเชื่อมต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์

เป็นการเชื่อมต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 ถึง 4 เครื่องบนเครือข่ายระยะใกล้ผ่านโปรโตคอล TCP/IP โดยจะมีเครื่อง 1 เครื่องที่เป็นเครื่องที่ใช้ในการเริ่มเล่นเกม เรียกเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นว่า “Host” เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหลือเป็นเครื่องที่ร่วมเล่นเกม เราเรียกเครื่องนั้นว่า “Join” โดยเครื่องที่ใช้ในการเริ่มต้นเล่นนั้น จะรอรับการติดต่อจากผู้เล่นคนอื่น จากนั้นจะทำการตรวจสอบการร้องขอ และยอมรับการร้องขอจากผู้เล่นอื่น ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เล่นกัน ทำให้ผู้เล่นสามารถเล่นเกมกันได้ เครื่องที่สามารถเล่นเกมโดมิโนกันได้นั้นต้องมีตัวคอมไพเลอร์ของภาษา Visual C++



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลทั้งหมด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 อัลกอริทึมการทำงานโดยรวมของระบบ

แสดงถึงแผนผังการทำงานของระบบโดยรวมว่าระบบมีการทำงานอย่างไร จะมีการทำงานแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 อัลกอริทึมแสดงการทำงานของระบบ

ระบบจะมีการแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนต่าง ๆ โดยจะมีการทำงานตามอัลกอริทึมดังนี้

- `Select_play` คือ การเลือกรูปแบบในการเล่นว่าต้องการเล่นระหว่างผู้เล่นด้วยกัน (Join) หรือผู้เล่นต้องการเล่นคนเดียว

- `check_status` คือ ตรวจสอบว่าการเลือกเป็น Host ของผู้เล่นนั้นเป็นแบบ standalone หรือ Join กับผู้เล่นคนอื่น

- `standalone` คือคนเลือกเล่นกับคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว

```

If ( select_play = Host) {
    If (check_status = true)
        Server () ;
Else
    Standalone () ;
    // Number of Human = 0
}
Else
    Client () ;

```

3.2.2 อัลกอริทึมแสดงการทำงานของ Server

เป็นอัลกอริทึมที่แสดงถึงการทำงานในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น Host ให้ผู้เล่นอื่นสามารถเข้ามา Join

- `no_no_player` คือ จำนวนผู้เล่นทั้งหมด
- `domino` คือ Boolean ที่ใช้ตรวจสอบว่าตัวโดมิโนที่อยู่กองกลางหมดหรือยัง
- `player` คือ ผู้เล่นคนปัจจุบัน
- `next player` คือ ผู้เล่นคนถัดไป

รับจำนวนผู้เล่น `no_player`;

`make_connection`;

รอรับการติดต่อและชื่อผู้เล่นจากclient;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    สุ่มหยิบตัวโดมิโนเริ่มเล่น ;
    สุ่มตัวโดมิโนให้ผู้เล่น ;
    ส่งตัวโดมิโนให้ผู้เล่น ;

    Game = true;

    no_domino = true ;
    While (no_player) > 1 {
    Player () ;
    Checkplay () ;
    If (no_domino = false)
        Checkwin () ;
    Player = next player;
    }
    Game = false;
    ส่ง message = gameover ให้ผู้เล่นทุกคนจบการเล่น () ;

```

3.2.2.1 อัลกอริทึมการสุ่มตัวโดมิโนให้ผู้เล่น

เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการสุ่มตัวโดมิโนให้กับผู้เล่น ในตอนแรก โดยจะทำการสุ่มตัวโดมิโนให้กับผู้เล่นทุกคน คนละ 4 ตัว

```

    i = 1 ;
    While (i <= no_player) {
        j = 1 ;
        While (j <= 4) {
            dominoinhand[i][j] = random(โดมิโนที่เหลือในกองกลาง) ;
            if (dominokongkang(dominoinhand[i][j].mark = 1))
                hashing();
            j = j + 1 ;
        }
        i = i + 1 ;
    }

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 อัลกอริทึมของ Checkplay

เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้รับการเล่นนั้นเป็นอะไร ถ้าข้อมูลที่ได้มานั้นเป็นการผ่านจะมีการสุ่มตัวโดมิโนให้ผู้เล่นใหม่อีก 1 ครั้ง และทำการตรวจสอบว่าในการเล่นครั้ง ๆ นั้น มีการชนะของผู้เล่นเกิดขึ้นหรือไม่

```
If (messageclient = pass) {
If (จำนวน โดมิโนในกองกลาง = 0)
no_domino = false ;
Else
สุ่มหยิบตัวโดมิโน ();
}
```

```
Else if (messageclient = win)
มีผู้เล่นชนะ ();
ส่งข้อมูลการลง โดมิโน ให้กับผู้เล่นคนอื่นๆ ();
```

3.2.2.3 อัลกอริทึมของการสุ่มหยิบตัวโดมิโน

เป็นอัลกอริทึมในการสุ่มหยิบตัวโดมิโนเนื่องจากผู้เล่นไม่สามารถลงตัวโดมิโนที่มีอยู่ในมือได้ และตัวโดมิโนในกองกลางมากกว่า 0 จากนั้นจะให้ผู้เล่นได้ทำการเล่นอีก 1 ครั้ง

- Getdomino คือ เป็นตัวแปรที่ใช้เก็บ โดมิโนที่สุ่มมาได้

```
Getdomino = random (โดมิโนที่เหลืออยู่ในกอง);
ส่งตัวโดมิโนให้ผู้เล่น (Getdomino);
รวมแต้มที่เหลืออยู่ในมือ
Play ();
getmessage = messageclient;
```

3.2.2.4 อัลกอริทึมของการมีผู้ชนะ

ในการเล่นแต่ละครั้งนั้น อาจมีการจบของผู้เล่นเกิดขึ้น นั่นคือ มีผู้ชนะเกิดขึ้น ดังนั้นจำนวนผู้เล่นที่ร่วมแข่งขันอยู่จะลดลง ซึ่งในอัลกอริทึมการมีผู้ชนะนี้จะมีการส่งพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้ มีผู้ชนะ(ชื่อผู้เล่น , ลำดับการจบ , winner[]) มีการเขียนอัลกอริทึมได้ดังนี้

- no_player คือ จำนวนผู้เล่นที่ร่วมเล่นเกม
 - winner[] เป็นอาร์เรย์ที่ใช้ในการเก็บลำดับของผู้ชนะ
- i = ลำดับการจบ + 1 ;

name = ชื่อผู้เล่น ;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
no_player = no_player - 1 ;
```

```
winner[i] = name;
```

3.2.2.5 อัลกอริทึมของ Checkwin

เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการตรวจสอบหาผู้ชนะในกรณีที่โดมิโนที่มีในกองกลางหมด หลังจากที่ไม่ได้มีโดมิโนในกองกลางให้สุมหยิบ จะให้ผู้เล่นที่เหลือในการแข่งขันทำการเล่นอีก 1 รอบ

- pass เป็นตัวแปรที่ใช้เก็บจำนวน message = pass ถ้า pass เท่ากับจำนวนผู้เล่นที่เหลือในขณะนั้น ก็แสดงว่าไม่มีผู้เล่นคนใดที่สามารถลงได้ ให้จบเกมเลย

```
pass = 0 ;
Player () ;
Repeat {
  If (messageclient <> pass) {
    pass = 0 ;
    If (messageclient = win) {
      มีผู้เล่นชนะ () ;
      pass = 0 ;
    }
  }
  Else
    pass = pass+1;
  ส่งข้อมูลการลง โดมิ โนให้กับผู้เล่นคนอื่นๆ () ;
} While pass = no_player ;
คำนวณลำดับการจบเกม () ;
ส่งข้อมูลลำดับการจบเกมให้ผู้เล่นคนอื่น () ;
```

3.2.3 อัลกอริทึมแสดงการทำงานของ Client

เป็นอัลกอริทึมที่แสดงถึงการทำงานในกรณีที่ผู้เล่นต้องการจอย เล่นกับผู้เล่นคนอื่น ซึ่งจะต้องทำร้องขอไปยังโฮสต์ ในการเล่นเกมโดมิโนนั้นอาจจะเป็นการเล่นระหว่างกับผู้เล่นที่เป็นคน หรือ เป็นการเล่นระหว่างผู้เล่นที่เป็นคนและผู้เล่นที่เป็นคอมพิวเตอร์

- playername คือชื่อของผู้เล่นที่จะให้รับเข้ามาหลังจากได้รับ player_status แล้ว

- orderplay คือ ลำดับการเล่นที่ได้รับจากเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกมัดให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่ในมือของผู้เล่น

- dominoinhand[orderplay][] คือ array ที่ใช้เก็บindex ของตัวโดมิโน

- messageserver คือข้อความที่ได้รับจากเซิร์ฟเวอร์

รับ playname;

Connect server;

รับ orderplay จาก Server;

รับ dominoinhand[orderplay][];

```
while(Game = true){
```

```
    if (messageserver = playnow) {
```

```
        Play () ;
```

```
        ส่งข้อมูลการลงโดมิโนให้กับserver;
```

```
    }
```

```
    else
```

```
        updateข้อมูลของการลงโดมิโนที่ได้รับจากserver ;
```

```
    }
```

3.2.4 อัลกอริทึมแสดงการทำงานแบบ Standalone

เป็นอัลกอริทึมที่แสดงถึงการทำงานของเครื่อง ในกรณีที่ผู้เล่นเกมต้องการเล่นเกม
แข่งขันกับผู้เล่นที่เป็นคอมพิวเตอร์

```
รับPlayname และจำนวนผู้เล่น;
```

```
ส่งตัวโดมิโนให้ผู้เล่น () ;
```

```
ส่งตัวโดมิโนให้ผู้เล่น ;
```

```
ส่งหีบตัวโดมิโนเริ่มเล่น
```

```
no_domino = true ;
```

```
Play () ;
```

```
While (no_player > 1) {
```

```
    Player () ;
```

```
    Checkplay () ;
```

```
    If no_domino = false
```

```
        Checkwin () ;
```

```
}
```

```
ส่ง message = gameover ให้ผู้เล่นทุกคนจบการเล่น () ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 อัลกอริทึมของ Play

เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการเล่นเกมโดมิโนใช้ในการเล่น จะมีทั้งในกรณีที่ผู้เล่นเป็นคน และกรณีที่ผู้เล่นเป็นคอมพิวเตอร์ ในกรณีที่ผู้เล่นเป็นคอมพิวเตอร์จะมีการคำนวณว่าควรมีวิธีการเล่นอย่างไร

- onboard[2] คือ array ที่ใช้เก็บว่าโดมิโนที่อยู่ทั้ง 2 ข้างบนกระดานเป็นตัวโดมิโนตัวใด
- playertype คือประเภทของผู้เล่น มี 2 ค่า คือ man และ comp
- count_play คือ จำนวนครั้งที่ทำการเล่นในแต่ละครั้ง (จะใช้ตรวจสอบว่าเป็นการเล่นครั้งแรกยังไม่มีการสุ่มหยิบตัวโดมิโน จะไปใช้ตรวจสอบอีกครั้งใน อัลกอริทึมการวางแผนการลงโดมิโนของคอมพิวเตอร์)

```

messageclient มี 2 ค่า คือ pass กับ win จะส่งให้กับเซิร์ฟเวอร์
messageclient = null
If (มีตัวโดมิโนที่เหลืออยู่ในมือ) {
    If playertype = comp {
        Count_play = 0;
        วางแผนการเล่นของคอมพิวเตอร์ ();
    }
    ลงตัวโดมิโน ();
    If (ตัวโดมิโนในมือ = 0)
        Messageclient = win;
        จำนวนแต้มที่เหลืออยู่ในมือ ();
}
Else
    messageclient = pass ;

```

3.2.6 อัลกอริทึมของ Player

เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการตรวจสอบว่าผู้เล่นเป็นใครระหว่าง Server และ Client ถ้าเป็น Server ตัวผู้เล่นที่เป็น Server จะเป็นผู้เล่น แต่ถ้าเป็น Client จะทำการส่งข้อความไปแจ้งเครื่อง Client ที่ถึงตาเล่นให้ทำการเล่น

```

If player_status = Server
    Play ();

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Else {
    ส่งmessageserver = playnow ให้ผู้เล่นเริ่มเล่น(messageserver) ;
    // Server จะส่ง message ไปยังผู้เล่นให้ทำการเล่น
    getmessage = messageclient ;
}

```

3.2.7 อัลกอริทึมในการเล่นของคอมพิวเตอร์

เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการเลือกลงตัวโดมิโนของผู้เล่นที่เป็นคอมพิวเตอร์ ว่าควรมีแนวทางในการตัดสินใจลงตัวโดมิโนอย่างไร ซึ่งเขียนเป็นอัลกอริทึมได้ดังนี้

ตัวแปรที่ใช้ในการเขียนอัลกอริทึม

- single คือ ตัวเลขที่ไม่เหมือนกันทั้งสองฝั่ง
- double คือ ตัวเลขที่เหมือนกันทั้งสองฝั่ง
- countL1 คือ จำนวนตัวที่เหลือทั้งหมดที่สามารถต่อได้ของฝั่งซ้าย
- countR1 คือ จำนวนตัวที่เหลือทั้งหมดที่สามารถต่อได้ของฝั่งขวา
- L2 คือ แด้มที่อยู่ปลายอีกด้านของโดมิโนที่สามารถต่อได้ที่ฝั่งซ้าย
- R2 คือ แด้มที่อยู่ปลายอีกด้านของโดมิโนที่สามารถต่อได้ที่ฝั่งขวา
- countL2 คือ จำนวนตัวที่เหลือทั้งหมดของอีกฝั่งหนึ่งของตัวที่เราคิดว่าจะต่อ
- countR2 คือ จำนวนตัวที่เหลือทั้งหมดของอีกฝั่งหนึ่งของตัวที่เราคิดว่าจะต่อ
- max-dou-sin-L คือ ผลรวมที่มากที่สุดของฝั่งซ้ายแบบ double+single
- max-dou-sin-R คือ ผลรวมที่มากที่สุดของฝั่งขวาแบบ double+single
- max-dou-sin คือ ค่าที่มากที่สุดระหว่างซ้ายกับขวาแบบ double+single
- max-sin-L คือ ผลรวมที่มากที่สุดของฝั่งซ้ายแบบ single
- max-sin-R คือ ผลรวมที่มากที่สุดของฝั่งขวาแบบ single
- max-sin คือ ค่าที่มากที่สุดระหว่างซ้ายกับขวาแบบ single

ของฝั่งซ้าย

ของฝั่งขวา

```

If (มีตัวลง){
    If (มี double and single){
        If (มี left ) and (มี right){
            If (left=right)
                random ฝั่งลง

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หากท่านนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

If (countL2=1) and (จำนวนตัวในมือเราน้อยที่สุด) and (คะแนนในมือ <= 10)

ลง left

Else if (countR2=1) and (จำนวนตัวในมือเราน้อยที่สุด) and

(คะแนนในมือ <= 10)

ลง right

Else if (countL2=2) and (countR2>=2) and (L2 อยู่ที่เราทั้งสองตัว)

ลง left

Else if (countR2=2) and (countL2>=2) and (R2 อยู่ที่เราทั้งสองตัว)

ลง right

Else if (countL2=2) and (countR2=2) and (L2และR2อยู่ที่เราทั้งหมด)

ลงตัวที่เต็มรวมมากกว่า

Else if (countL2>2) and (countR2>2) {

If (countL1<countL2) and (มี L1 ในมือ>=2)

ลง right

Else if (countL1>countL2) and (มี L2 ในมือ>=2)

ลง left

Else if (countL1=countL2) and (มี L1 ในมือ>=2)

ลง right

Else if (countL1=countL2) and (มี L2 ในมือ>=2)

ลง left

}

}

Else

ลงในฝั่งที่มี max-dou-sin // เลือกลงตัวมากที่สุด

}

Else if (มี left){

If (มี double and singleชุดเดียว)

ลงชุดนั้นเลย

Else

// มี double+singleหลายชุดจากฝั่งซ้าย

ลง max-dou-sin-L

}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ (สงวน) งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If (มี double and singleชุดเดียว)
    ลงชุดนั้นเลย
Else
    // มี double+singleหลายชุดจากฝั่งขวา
    ลง max-dou-sin-R
}
}

```

```

Else // มี single หรือ double แต่ single ไม่สามารถต่อกับ double {

```

```

If (มี left ) and (มี right){

```

```

If (countL1=1) and (countR1=1){

```

```

// จำนวนที่สามารถต่อได้ทั้งทางซ้าย และขวา เท่ากับ 1

```

```

If (มี double ทั้ง left และ right ){

```

```

If (left=right)

```

```

    random ฝั่งลง

```

```

Else

```

```

    ลง max ของ double
}

```

```

Else if (มี double ฝั่งเดียว)

```

```

    ลงฝั่งที่เป็น double

```

```

Else{

```

```

    // มี single ทั้งสองฝั่ง

```

```

If (left=right)

```

```

    random ฝั่งลง

```

```

Else if (left=L1) and (right=L2){

```

```

If (countL2=1) and (ตัวในมือเราน้อยที่สุด) and

```

```

(แต้มในมือ <= 10)

```

```

    ลง left

```

```

Else if (countR2=1) and (ตัวในมือเราน้อยที่สุด) and

```

```

(แต้มในมือ <= 10)

```

```

    ลง right

```

```

Else if (countL2=2) and (countR2>=2) and

```

```

(L2 อยู่ที่เราทั้งสองตัว)

```

```

    ลง left

```

```

Else if (countR2=2) and (countL2>=2) and

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(R2 อยู่ที่เราทั้งสองตัว)

ลง right

Else if (countL2=2) and (countR2=2) and

(L2และR2อยู่ที่เราทั้งหมด)

ลงตัวที่เต็มรวมมากกว่า

Else if (countL2>2) and (countR2>2){

If (countL1<countL2) and (มี L1 ในมือ>=2)

ลง right

Else if (countL1>countL2) and (มี L2 ในมือ>=2)

ลง left

Else if (countL1=countL2) and (มี L1 ในมือ>=2)

ลง right

Else if (countL1=countL2) and (มี L2 ในมือ>=2)

ลง left

Else

ลง max ของ single

Else if (countL1=1)

ลงฝั่ง right

Else if (countR1=1)

ลงฝั่ง left

Else if (countL1>1) and (countR1>1){

If (มี double ทั้ง left และ right){

If (left=right)

random ฝั่งลง

Else

ลง max ของ double

}

Else if (มี double ฝั่งเดียว)

ลงฝั่งที่เป็น double

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการอ้างอิงเป็นวิทยาทานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Else if (มี double ที่เป็นแต้มเท่ากับ L2 อยู่ในมือ)
 ลงตัวนั้นที่ left

Else if (มี double ที่เป็นแต้มเท่ากับ R2 อยู่ในมือ)
 ลงตัวนั้นที่ right

Else if (countL2=2) and (countR2=2){

If (มี L2 และ R2 อยู่กับเราทั้งสองตัว){

If (left=right)

random ฝั่งลง

Else

ลงตัวที่แต้มรวมมากกว่า

}

Else if (มี L2 อยู่กับเราทั้งสองตัว)

ลงตัวนั้นที่ left

Else if (มี R2 อยู่กับเราทั้งสองตัว)

ลงตัวนั้นที่ right

Else if (มี L2 และ R2 อย่างละตัวอยู่ที่เรา)

random การลงว่าเลือกตัวใดดี

Else

random การลง

}

Else if (countL2=2) and (countR2>2) and (L2 อยู่กับเราทั้งสองตัว)

ลง left

Else if (countL2>2) and (countR2=2) and (R2 อยู่กับเราทั้งสองตัว)

ลง right

Else

ลงตัวที่มีแต้มรวมมากกว่า

}

}

Else if (มี left อย่างเดียว){

If (มีตัวเดียว)

ลงตัวนั้นเลย

Else if (มีหลายตัว){

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        If (มี double)
            ลงตัว double
        Else if (countL2=2) and (L2 อยู่กับเราทั้งสองตัว)
            ลงตัวนั้นที่ left
        Else
            ลง max-sin-L
    }
}

Else if (มี right อย่างเดียว){
    If (มีตัวเดียว)
        ลงตัวนั้นเลย
    Else if (มีหลายตัว){
        If (มี double)
            ลงตัว double
        Else if (countR2=2) and (R2 อยู่กับเราทั้งสองตัว)
            ลง right
        Else
            ลง max-sin-R
    }
}

Else{
    // ไม่มีตัวที่สามารถลงได้
    If (count_play = 0){
        สุ่มหยิบตัว โดมิโน
        count_play++
        วางแผนการเล่นของคอมพิวเตอร์();
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทำงานของระบบ

การทำงานของระบบโดยรวม แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการติดต่อผ่านเครือข่ายระยะใกล้ และ การเล่นเกม ระหว่างไคลเอนท์ และเซิร์ฟเวอร์

3.3.1 ส่วนของการติดต่อผ่านเครือข่ายระยะใกล้

ในส่วนของการติดต่อผ่านเครือข่ายนั้นจะเกิดขึ้นใน 2 ลักษณะด้วยกัน คือ ในลักษณะที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และลักษณะที่เป็นไคลเอนท์

- เมื่อผู้เล่นต้องการเล่นเป็นโฮสต์ เพื่อให้คนอื่นเข้ามา JOIN ด้วยนั้น คลิกที่ปุ่ม HOST จะมีการเรียกใช้การทำงานในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นที่เครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์จะทำการสร้างออบเจกต์ CAsyncSocket เพื่อรอรับการติดต่อจากไคลเอนท์
- เมื่อผู้เล่นต้องการขอเล่นกับผู้เล่นคนอื่น คลิกที่ปุ่ม JOIN จะมีการเรียกการทำงานของฝั่งไคลเอนท์ คือ จะมีการสร้างออบเจกต์ CAsyncSocket และร้องขอการติดต่อไปยังเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ ทางเซิร์ฟเวอร์จะมีการรอรับการร้องขอจากไคลเอนท์ และส่งสัญญาณตอบรับการร้องขอนั้น
- เมื่อผู้เล่นเข้ามาจนครบตามที่ต้องการเล่นแล้ว ในการทำงานของ Server จะมีการสุ่มลำดับการเล่นให้กับผู้เล่นที่ร่วมเล่นในเกม สุ่มหีบตัวโดมิโนเริ่มต้นที่ใช้ในการเล่น สุ่มตัวโดมิโนให้กับผู้เล่นคนละ 4 ตัว

3.3.2 ส่วนของการเล่นเกม

ในการเล่นเกมนั้น เซิร์ฟเวอร์จะมีการส่ง message บอกว่าขณะนี้ใครเป็นผู้เล่น ในการเล่นเกมนั้นจะมีการส่ง message ไปมาระหว่างไคลเอนท์ และเซิร์ฟเวอร์ ในการเล่นมีเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นดังนี้

3.3.2.1 ผู้เล่นสามารถลงตัวโดมิโนได้

ผู้เล่นสามารถต่อโดมิโนได้ที่ปลายด้านใดด้านหนึ่งของโดมิโนที่อยู่บนกระดานจะทำการดับเบิลคลิกที่ตัวโดมิโนตัวที่ต้องการจะลง

3.3.2.2 ผู้เล่นไม่สามารถลงตัวโดมิโนได้

ในกรณีที่ผู้เล่นไม่สามารถทำการลงตัวโดมิโนได้นั้น ผู้เล่นคลิกที่ ปุ่ม PICK ไคลเอนท์จะทำการส่ง message ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เพื่อบอกว่าไม่สามารถทำการเล่นได้ เมื่อเซิร์ฟเวอร์ได้รับ message นั้นจากนั้นจะทำการสุ่มหีบตัวโดมิโนให้ใหม่อีก 1 ตัว หากไม่สามารถทำการเล่นได้ ผู้เล่นจะทำการคลิกปุ่ม PASS ไคลเอนท์จะส่ง message ไปยังเซิร์ฟเวอร์อีกครั้ง ครั้งนี้เซิร์ฟเวอร์จะทำการเรียกผู้เล่นคนถัดไปให้เล่นแทน

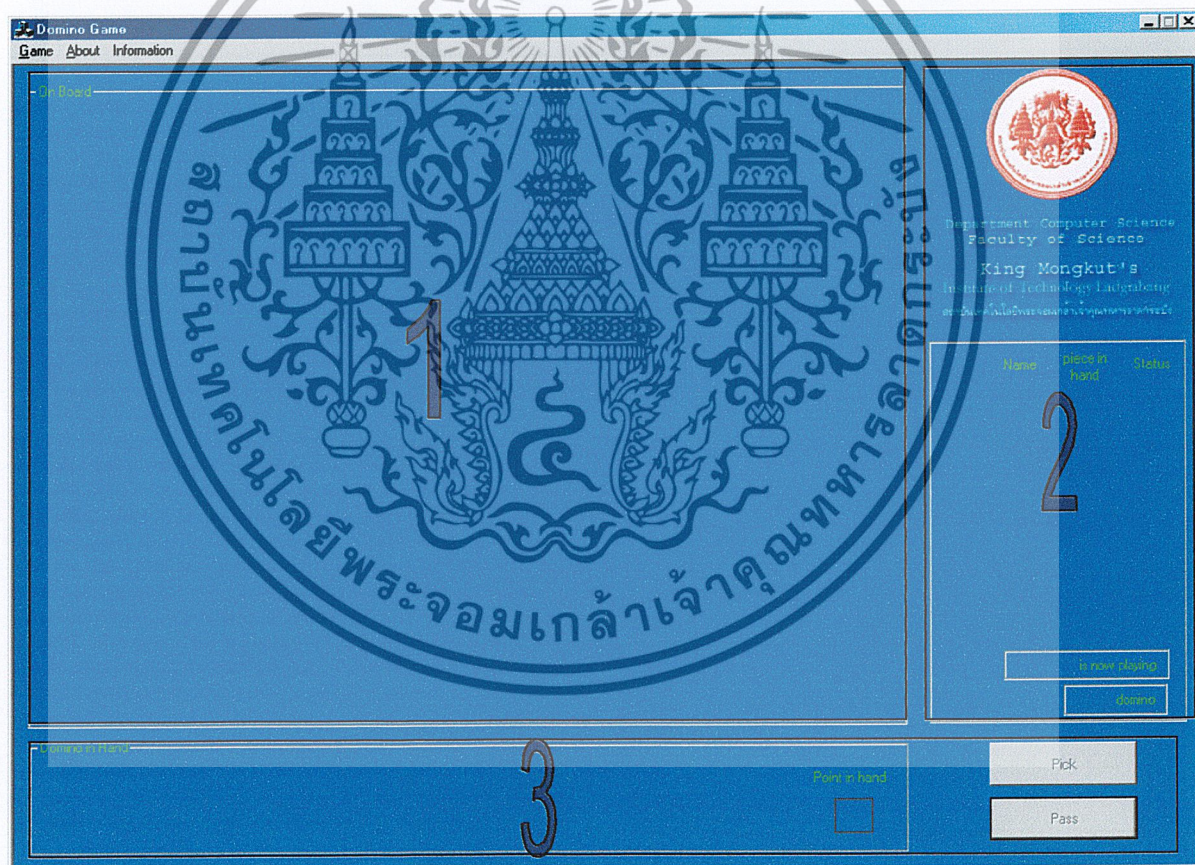
3.2.2.3 สิ้นสุดการเล่น

เมื่อสิ้นสุดการเล่น คือ เหลือผู้เล่นเพียงคนเดียว หรือ ผู้เล่นไม่สามารถทำการลงโดมิโนได้ทุกคน และโดมิโนที่อยู่ในกองกลางหมดแล้ว จะแสดงผลผู้ชนะเรียงตามลำดับการจับ และจำนวนแต้มโดมิโนที่มีอยู่ในมือ

3.4 การออกแบบหน้าจอ

หน้าจอ (Interface) เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ ใช้ในการติดต่อกับโปรแกรม ดังนั้นหน้าจอจึงควรมีลักษณะการทำงานที่ง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ หน้าจอของเกมโดมิโนแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. หน้าจอส่วนที่เป็นกระดานที่ใช้ในการวางโดมิโน
2. หน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลที่แสดงข้อมูลในการเล่น
3. หน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลโดมิโนในมือของผู้เล่น

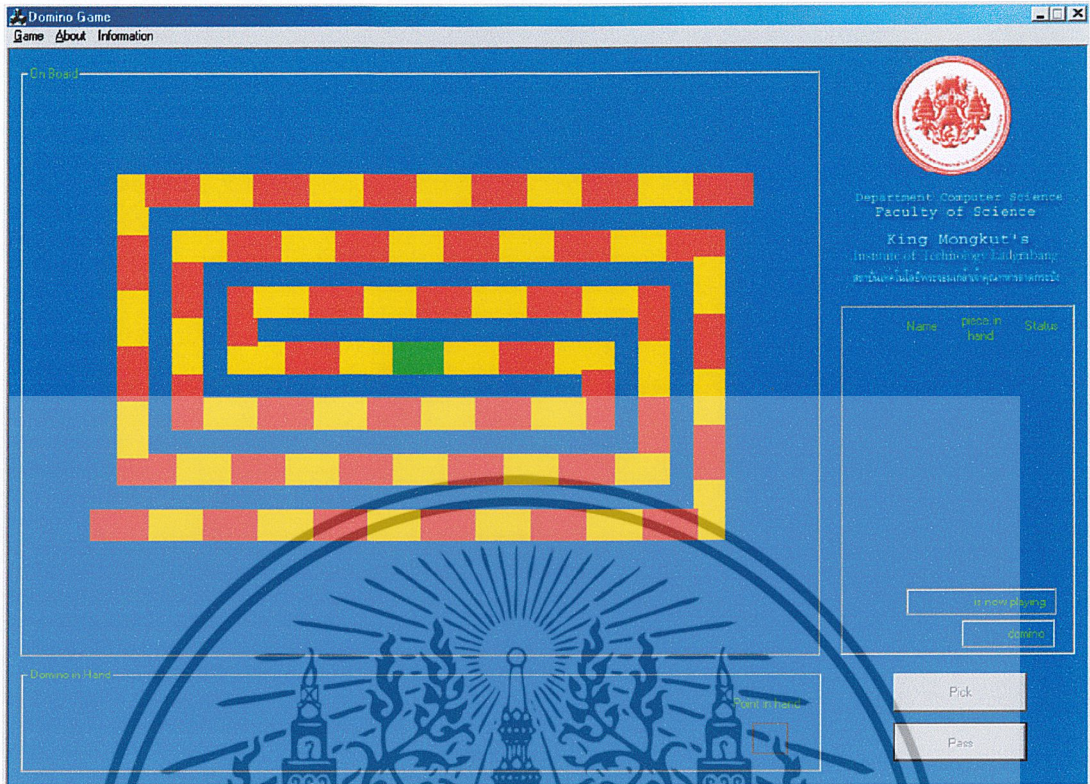


รูปที่ 3.2 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของหน้าจอ

3.4.1 หน้าจอส่วนที่เป็นกระดานที่ใช้ในการวางโดมิโน

เป็นส่วนที่ใช้ในการเรียงตัวโดมิโน โดยต่อตัวโดมิโนเข้าที่ปลายด้านใดด้านหนึ่งของตัวโดมิโนเริ่มต้น โดยจะมีรูปแบบที่ใช้ในการวางเรียงตัวโดมิโนลงบนกระดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 รูปแบบในการวางตัวโดมิโนลงบนกระดาน

สี่เหลี่ยม คือ ตำแหน่งการวางของตัวโดมิโนเริ่มต้น

สี่แดงและสี่เขียว คือรูปแบบการต่อตัวโดมิโนลงบนกระดาน

โดยภาพที่ใช้ในการวางลงบนกระดานนั้น 1 ตัวโดมิโนจะมีทั้งหมด 4 ภาพด้วยกัน

ดังตัวอย่าง



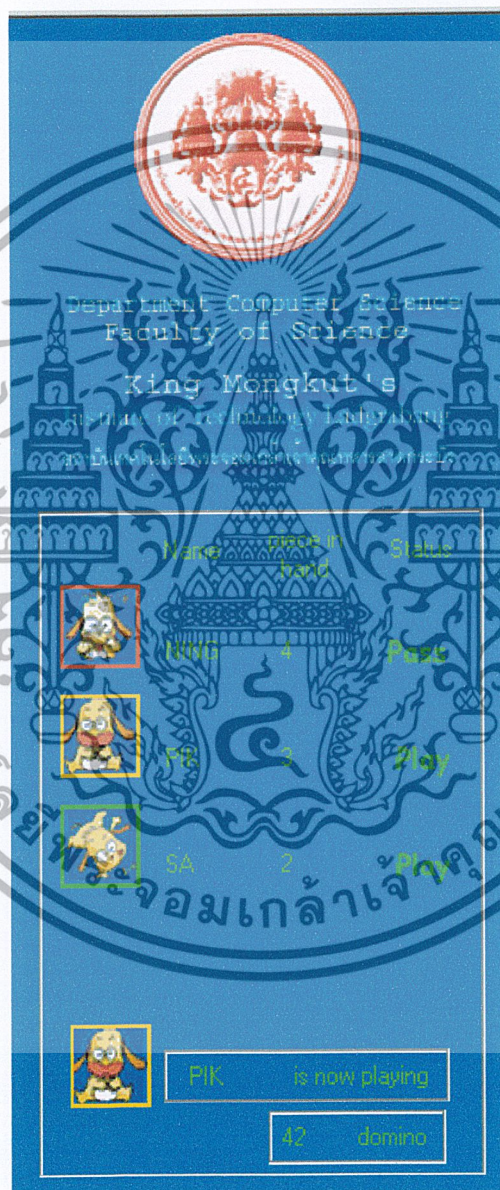
รูปที่ 3.4 รูปแบบภาพที่ใช้ในการวางตัวโดมิโน

ภาพที่ใช้ในการวางลงบนหน้าจอ วางลงบนกระดาน ตามสถาปัตยกรรม MFC เรา
จะใช้ภาพที่มีไฟล์ภาพเป็นบิตแมพ 256 สี (ไฟล์ .bmp 256 color) ในการเก็บภาพ เราจะต้องใช้ไฟล์
ภาพทั้งหมด $(55 * 4) - (2 * 10) = 200$ ไฟล์ภาพ ในการเก็บรูปที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 หน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลที่แสดงข้อมูลในการเล่น

เป็นการแสดงถึงจำนวนผู้เล่น แสดงว่าผู้เล่นคนนั้นชื่ออะไร มีจำนวนโดมิโนในมือจำนวนเท่าไร มีสถานะการเล่นเป็นอย่างไร ตัวอย่างเช่น ในการเล่นที่ผ่านมานั้นผู้เล่นคนใดสามารถเล่นได้หรือไม่ หรือผู้เล่นคนนั้นผ่านการเล่นในตานี้มา หรือผู้เล่นคนนั้นได้เล่นจบเกมหรือยัง จะมีการบอกว่าผู้เล่น ณ ขณะนั้นเป็นใคร มีจำนวนตัวโดมิโนเหลือในกองกลางจำนวนเท่าไร



รูปที่ 3.5 แสดงหน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลที่แสดงข้อมูลในการเล่น

จากตัวอย่าง สามารถสรุปข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

- จะพบว่าผู้เล่น 3 คน คือ NING PIK และ SA และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- NING มีจำนวน โดมิโนในมือ 4 ตัว และเมื่อตาเล่นที่ผ่านมาได้ทำการผ่านการ เล่นมา
- PIK มีจำนวนโดมิโนในมือ 3 ตัว และเมื่อตาเล่นที่ผ่านมาได้ทำการลงตัว โดมิโนลงบนกระดาน
- SA มีจำนวนโดมิโนในมือ 2 ตัว และเมื่อตาเล่นที่ผ่านมาได้ทำการลงตัว โดมิโนลงบนกระดาน
- ณ ขณะเวลานั้น ผู้เล่นคนปัจจุบัน คือ PIK
- จำนวน โดมิโนที่เหลือในกองกลาง มีจำนวนเท่ากับ 42

3.4.3 หน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลโดมิโนในมือของผู้เล่น

หน้าจอในส่วนนี้ จะแสดงให้เห็นถึงตัวโดมิโนของผู้เล่นว่ามีตัวโดมิโนใดอยู่ใน มือบ้าง มี Point in hand ที่ใช้ในการแสดงถึงแต้มรวมของโดมิโนที่อยู่ในมือว่ามีค่าเป็นเท่าไร

ปุ่มกดที่ใช้ในการเล่น 2 ปุ่มด้วยกัน คือ

- ปุ่ม PICK ใช้ในกรณีที่ผู้เล่นไม่สามารถทำการเล่นตัวโดมิโนที่มีอยู่ในมือได้ เมื่อกดปุ่มนี้โปรแกรมจะทำการสุ่มตัวโดมิโนให้กับผู้เล่นอีก 1 ตัว
- ปุ่ม PASS ใช้ในกรณีที่ผู้เล่นได้มีการสุ่มตัวโดมิโนมาแล้ว และยังไม่สามารถ ลงตัวโดมิโนที่อยู่ในมือลงบนกระดาน จะทำการกดปุ่ม PASS โปรแกรมจะทำการเปลี่ยนให้ผู้เล่น คนถัดไปเป็นผู้เล่นแทน



รูปที่ 3.6 หน้าจอส่วนที่เป็นข้อมูลในมือของผู้เล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาและทดสอบโปรแกรม

4.1 เครื่องมือที่ใช้

4.1.1 ด้านฮาร์ดแวร์

- ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ มีเลเนียม โพรเฟสชันนอล
- ซีพียูความเร็ว Pentium III 550 เมกะเฮิร์ต
- หน่วยความจำหลัก 256 เมกะไบต์

4.1.2 ด้านซอฟต์แวร์

- โปรแกรม Microsoft Visual C++ 6.0

4.1.3 ด้านเน็ตเวิร์ค

- โปรโตคอล TCP/IP
- HUB
- การ์ด Lan

4.2 การทำงานของโปรแกรม

1. ผู้เล่นที่เป็น Host สามารถเลือกได้ว่าต้องการเล่นกี่คน และสามารถเลือกได้ว่าต้องการแข่งกับผู้เล่นคนอื่น ๆ หรือต้องการแข่งกับคอมพิวเตอร์
2. ในการเริ่มเล่นเกม นั้น ลำดับการเล่นจะเรียงลำดับตามการ join เข้ามาของผู้เล่น ผู้เล่นที่ทำการ join เข้ามาก่อนจะได้ทำการเริ่มเล่นก่อน
3. จะทำการสุ่มตัวโดมิโนในการเริ่มเล่นให้กับผู้เล่นคนละ 4 ตัว
4. ที่จอภาพของผู้เล่นแต่ละคนจะมีการแสดงสถานะของผู้เล่นปัจจุบัน
5. เมื่อทำการคลิกเมาส์ซ้าย บนตัวโดมิโนที่อยู่ในมือของผู้เล่น จะมีกรอบสีแดง เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เล่นทำการเลือกตัวโดมิโนในมือตัวเอง
6. ในการลงเล่นของผู้เล่นนั้น ให้ทำการดับเบิลคลิกตัวที่เราต้องการจะลงบนกระดานคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณตำแหน่ง และด้านในการวางให้เองโดยอัตโนมัติ
7. ในขณะที่ถึงตาเราและไม่มีตัวโดมิโนที่เราสามารถลงได้ให้กดปุ่ม Pick เพื่อให้โปรแกรมทำการสุ่มตัวโดมิโนให้ใหม่หนึ่งตัว
8. การสุ่มตัวโดมิโนให้กับผู้เล่นแต่ละคน โดยจะทำการเรียงลำดับจากน้อยไปมากให้กับผู้เล่นแต่ละคน

9. ถ้าเราไม่สามารถลงตัวโดมิโนที่สุ่มขึ้นมาใหม่ได้ หรือเราไม่ต้องการลงโดมิโนให้กดปุ่ม Pass เพื่อให้ผู้เล่นคนถัดไปเล่น
10. ผู้เล่นสามารถลงได้สองตัว ก็ต่อเมื่อการลงครั้งนั้นมีตัวที่เต็มเหมือนกันทั้งสองด้าน และตัวโดมิโนอีกด้านหนึ่งเต็มเท่ากับตัวนั้นและเต็มก็เท่ากับด้านใดด้านหนึ่งของเต็มบนกระดาน
11. แสดงเต็มรวมของโดมิโนทั้งหมดที่มีอยู่ในมือ โดยผู้เล่นแต่ละคนจะเห็นเต็มรวมของตนเองเท่านั้น
12. สามารถดูรายละเอียดได้ว่า ณ ขณะใด ๆ ยังมีตัวโดมิโนที่มีเต็มตั้งแต่ 0-9 ที่ยังไม่ได้ลงอีกอย่างละกี่ตัว
13. สามารถดูรายละเอียดได้ว่า ผู้เล่นแต่ละคนมีตัวโดมิโนเหลืออยู่ในมือคนละกี่ตัวและสามารถดูรายละเอียดสถานะของผู้เล่นแต่ละคนได้ว่าการเล่นรอบที่ผ่านมาแต่ละคนนั้นทำการลงเล่น (แสดงข้อความว่า Play) หรือกดผ่าน (แสดงข้อความว่า Pass) หากผู้เล่นจบเกมแล้วจะแสดงข้อความว่า Finish
14. ผู้เล่นสามารถรู้ได้ว่าตัวเล่นบนกระดานแต่ละตัวมาจากผู้เล่นคนใดโดยดูจากกรอบสี ซึ่งสีจะตรงกับสีที่เป็นกรอบของภาพของผู้เล่น
15. ตรวจสอบความถูกต้องของเต็มที่ผู้เล่นแต่ละคนลงบนกระดาน ถ้าไม่ใช่ตัวที่สามารถลงได้ทั้งฝั่งซ้ายและฝั่งขวาก็จะไม่อนุญาตให้ทำการลงบนกระดาน และทำการแจ้งให้เลือกตัวอื่นแทน
16. ตรวจสอบความถูกต้องของเต็มที่ผู้เล่นแต่ละคนลงบนกระดาน ถ้าสามารถลงฝั่งใดฝั่งหนึ่งบนกระดานได้ โปรแกรมจะทำการคำนวณตำแหน่งในการวางบนกระดานให้
17. รูปแบบอินเตอร์เฟส มีฟังก์ชันการใช้งานแบบเมนูและสร้างให้ใช้งานง่าย โดยใช้ Button , ListBox , RadioButton , TextField
18. มีการแสดงอันดับการจบเกมเรียงลำดับจากในมือหมดคนแรกไปถึงในมือหมดคนสุดท้าย หรือ ถ้าในกรณีที่กองกลางที่ใช้ในการสุ่มตัวโดมิโนหมดแล้ว แต่ผู้เล่นยังมีตัวโดมิโนเหลืออยู่ จะทำการรวมเต็มที่เหลืออยู่ในมือ และจะทำการเรียงจากคนที่มียังเต็มในมือเหลือน้อยที่สุดไปหาคนที่มียังเต็มในมือมากที่สุด เพื่อหาลำดับผู้ชนะ
19. กรณีที่ผู้เล่นกับคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะมีฟังก์ชันการคำนวณเพื่อเลือกลงโดมิโนตัวที่ดีที่สุด
20. ผู้เล่นสามารถดูผลการชนะได้ว่า ชนะเป็นลำดับที่เท่าไร ก็ครั้งในการเล่นเกมโดมิโน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทำงานของอัลกอริทึมของคอมพิวเตอร์

ลำดับความสำคัญในการลงตัวโดมิโนของคอมพิวเตอร์

1. double+single
2. double
3. single

ถ้าในแต่ละประเภทมีตัวที่ลงได้มากกว่า 1 ชุด (กรณีที่เป็น double+single) หรือ 1 ตัว เราจะมีวิธีการลงโดยพิจารณาจากแต้มที่ยังไม่ได้ลงไปบนกระดานมากที่สุดและแต้มนั้นเราถืออยู่ในมือมากที่สุด ตัวนั้นจะเป็นตัวที่ถูกเลือกนำมาลง

ตัวอย่างการลงเล่นของคอมพิวเตอร์

1. กรณีในมือมี double+single และมี single

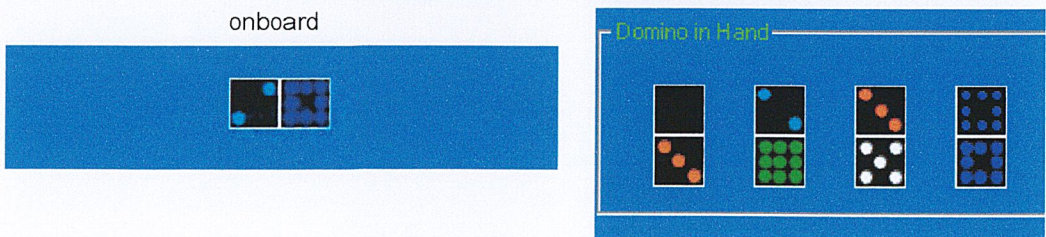


ตัวโดมิโนที่สามารถลงได้	แต้มรวม
(9,9) , (9,2)	29
(6,7)	13

เราจะเลือกลง double+single คือ (9,9) , (9,2)



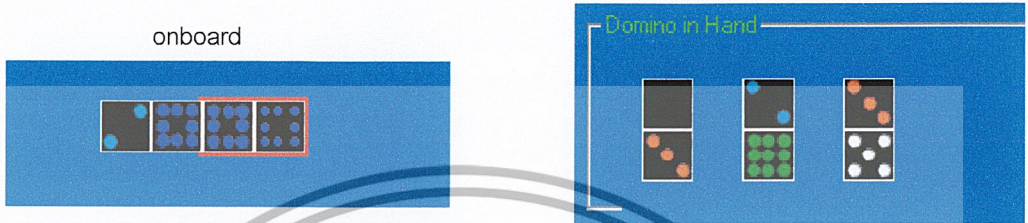
2. กรณีในมือมี double และ single



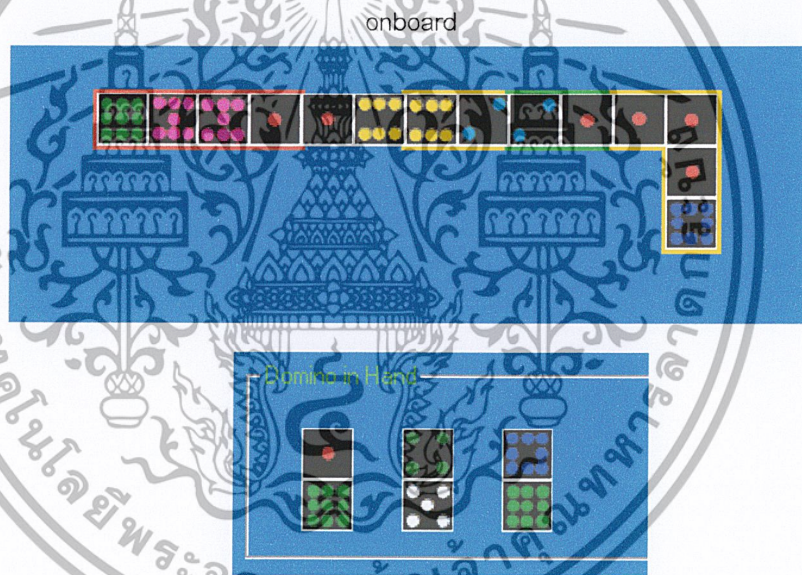
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวโดมิโนที่สามารถลงได้	แต่้มรวม
(8,8)	16
(2,9)	11

เราจะเลือกลง double คือ (8,8)



3. กรณีตัวที่เลือกลงสามารถต่อได้ทั้งซ้ายและขวา

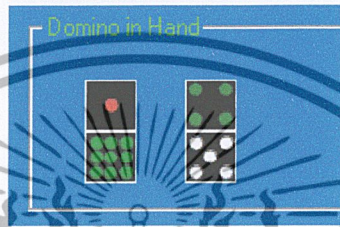
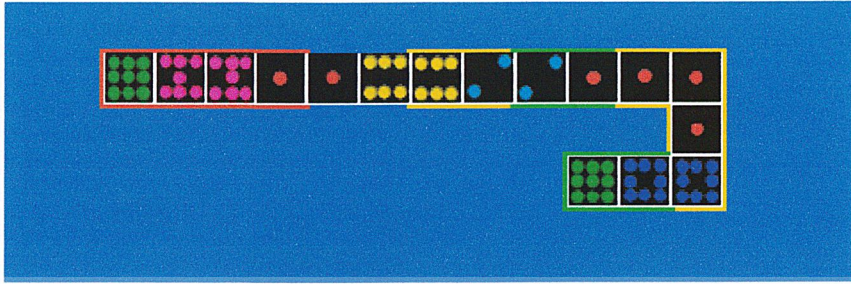


ตัวโดมิโนที่สามารถลงได้	แต่้มรวม
(1,9)	10
(8,9)	17

เราจะเลือกลง (8,9) และเลือกลงฝั่งซ้ายมือ เพราะเรามี (1,9) จะได้มีโอกาสต่อตัวนี้

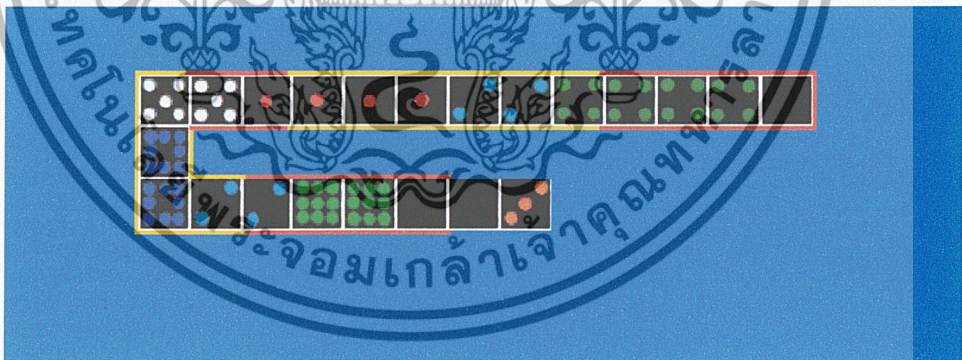
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

onboard



ตัวโดมิโนที่สามารถลงได้	แต้มรวม
(0,5)	5
(4,5)	9

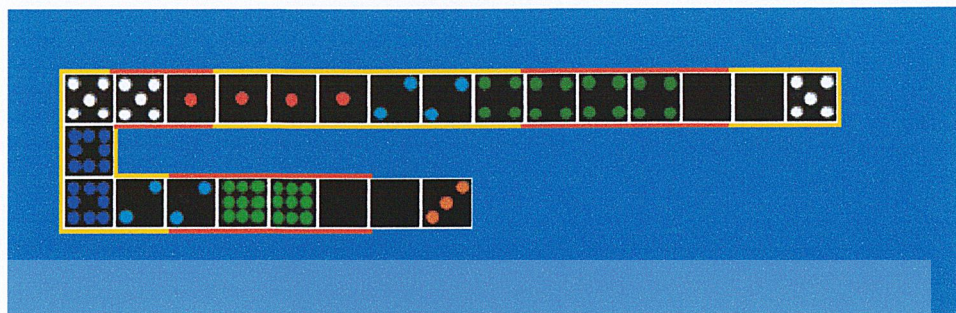
onboard



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราจะเลือกลง (4,5) เพราะมีแต้มรวมสูงสุดและเรามี (0,5) จะได้มีโอกาสลงตัวนี้มากขึ้น

onboard



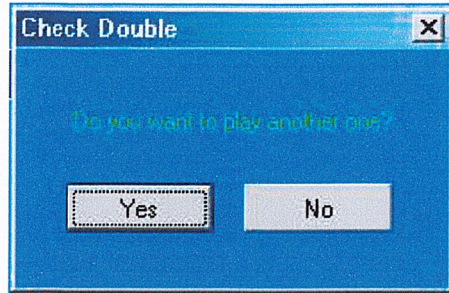
4.4 ความสามารถของโปรแกรม

1. เล่นคนเดียวได้โดยเล่นแข่งกับคอมพิวเตอร์
2. เล่นกับผู้เล่นหลายคนบนเครือข่ายระยะไกลผ่าน โปรโตคอล TCP/IP ได้
3. ใ้ชื่อและสัญลักษณ์ของผู้เล่นแต่ละคนได้
4. มีการแสดงแต้มรวม ในมือของตนเอง
5. มีการแสดงจำนวนตัวที่เหลืออยู่ทั้งหมดที่ไม่ได้อยู่บนกระดานตั้งแต่ 0-9
6. แสดงสถานะของผู้เล่นคนปัจจุบัน
7. แสดงจำนวนตัว โดมิโนที่แต่ละคนมีอยู่ในมือ
8. กรณีผู้เล่นมีตัวโดมิโนดับเบิลและมีตัวเล่นอื่นที่มีแต้มสีเหมือนกับตัวดับเบิลที่สามารถทำการลงได้แล้ว ผู้เล่นสามารถลงได้ทั้ง 2 ตัวโดยทำการลงตัวดับเบิลก่อนแล้วค่อยลงตัวโดมิโนที่มีแต้มเหมือนกันต่อหลังตัวดับเบิล
9. มีสถิติแสดงลำดับของผู้เล่นแต่ละคน กรณีที่ผู้เล่นเป็นกลุ่มเดิม

4.5 ตัวอย่างความสามารถต่างๆของโปรแกรม

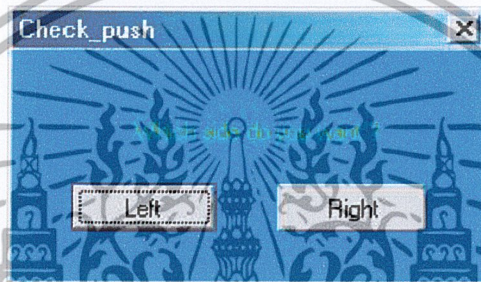
หากกรณีที่ผู้เล่นทำการลงตัวโดมิโนที่เป็นดับเบิล จะมีการถามว่าผู้เล่นต้องการลงตัวเล่นอื่นเพิ่มอีกหรือไม่ ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



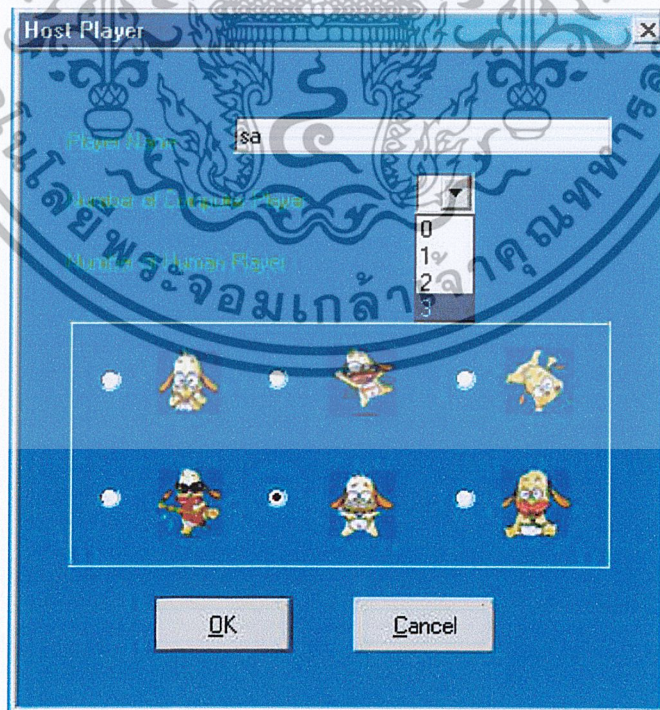
รูปที่ 4.1 แสดงรูปไออะล็อกถามกรณีทีถึงดับเบิล

ในกรณีที่ตัวโดมิโนที่ผู้เล่นเลือกมาเล่นนั้น สามารถเข้าปลาย 2 ด้านของโดมิโนบนกระดานจะมีการถามว่าผู้เล่นต้องการลงตัวโดมิโนที่ด้านใด ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงรูปกรณีตัวโดมิโนต่อได้ทั้งสองด้าน

กรณีที่ผู้เล่นเลือกเล่นเป็น Host จะขึ้น ไออะล็อก ดังรูป

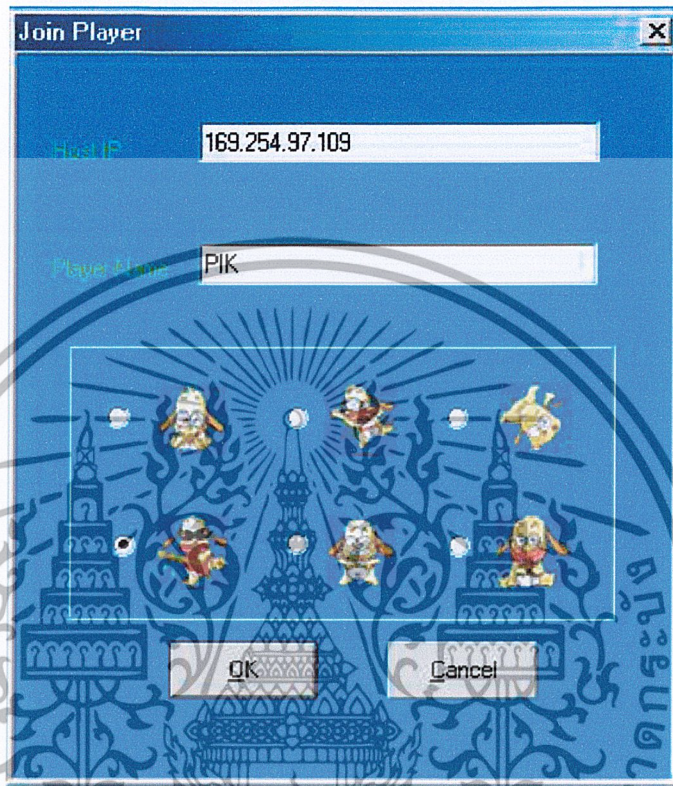


รูปที่ 4.3 แสดงไออะล็อกกรณีที่ผู้เล่นเลือกเป็น Host

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.3 ผู้เล่นสามารถใส่ชื่อของผู้เล่น ผู้เล่นเลือกได้ว่า จำนวนคนที่ผู้เล่นต้องการให้เข้ามา Join ด้วยกันเป็นกี่คน และผู้เล่นที่เป็นคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเล่นด้วยเป็นกี่เครื่อง ผู้เล่นสามารถเลือกสัญลักษณ์ เพื่อให้แทนตัวผู้เล่น

ในกรณีที่ผู้เล่น ต้องการ Join เพื่อเล่นกับผู้เล่นคนอื่น จะขึ้นไดอะล็อก ดังรูป



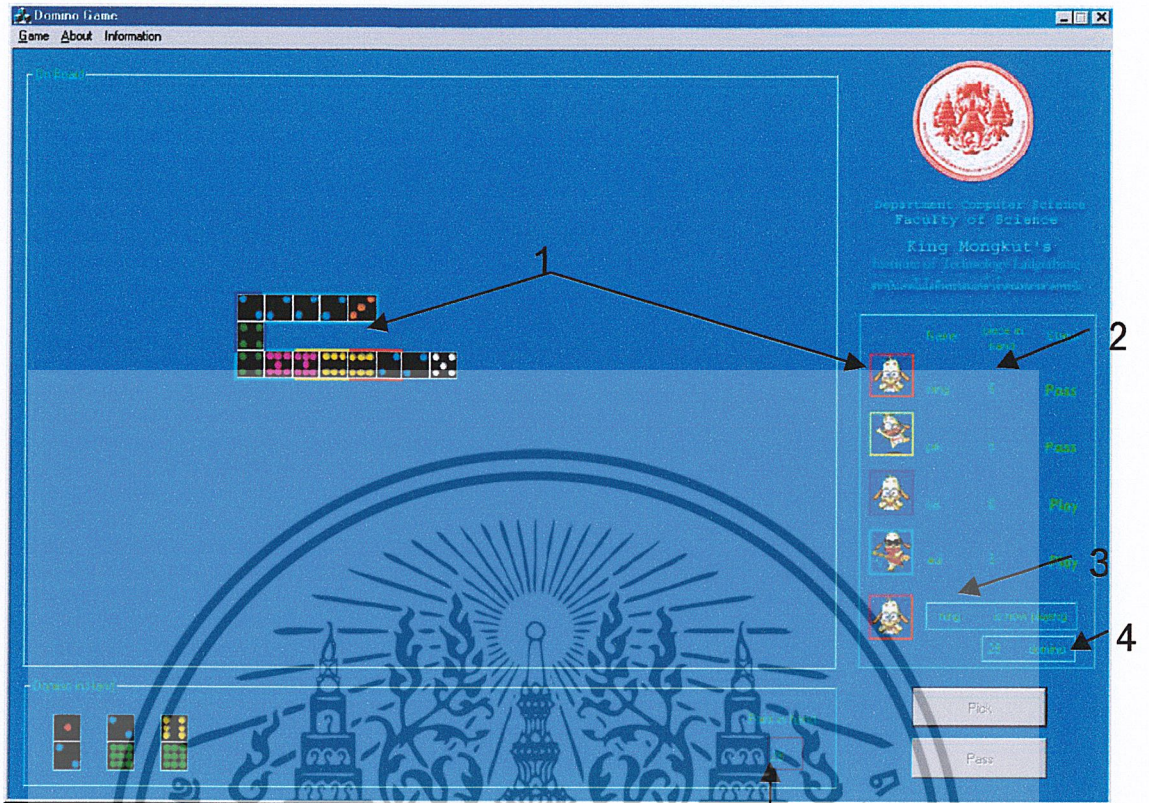
รูปที่ 4.4 แสดงไดอะล็อกกรณีที่ผู้เล่นเลือกเป็น Join

จากรูปที่ 4.4 หากผู้เล่นต้องการ Join กับผู้อื่นในการเล่นเกม ผู้เล่นจะต้องใส่ IP Address ของเครื่องที่ทำหน้าที่เป็น Host ใส่ชื่อของผู้เล่น และเลือกสัญลักษณ์ภาพแทนตัวผู้เล่น

หน้าจอของเกมโดมิโนนั้น สามารถบอกให้ผู้เล่นทราบถึงสถานะต่าง ๆ ของผู้เล่นในการเล่นเกมโดมิโน โดยหมายเลขต่าง ๆ มีความหมาย ดังนี้

1. แสดงสีของผู้เล่นแต่ละคน (บอกว่าแต่ละคนลงโดมิโนตัวใดไปบ้าง)
2. แสดงจำนวนตัวโดมิโนที่แต่ละคนมีอยู่ในมือ
3. แสดงชื่อ และรูปแทนผู้เล่นคนปัจจุบัน
4. แสดงจำนวนโดมิโนที่เหลืออยู่ในกองทั้งหมด (ยังไม่ได้จั่วขึ้นมา)
5. แสดงแต้มรวมในมือของผู้เล่น

ดังตัวอย่าง รูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงรูปหน้าจอเกมโดมิโน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

1. ผู้เล่นสามารถเล่นคนเดียวได้ โดยเล่นแข่งกับผู้เล่นที่เป็นคอมพิวเตอร์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว มีการสร้างผู้เล่นที่เป็นคอมพิวเตอร์ โดยใช้อัลกอริทึมในการคำนวณตัวโดมิโนที่จะทำการลงเล่น
2. ผู้เล่นสามารถเล่นร่วมกับผู้เล่นคนอื่นๆได้ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้เล่นเล่นผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างเครื่องกัน โดยจะต้องมีผู้เล่นที่เป็นผู้เริ่มต้นของเกมก่อน จากนั้นผู้เล่นคนอื่นๆจะเข้ามาขอร่วมเล่นเกม
3. ตรวจสอบความถูกต้องของตัวโดมิโนที่ผู้เล่นทำการลงเล่นได้
4. จัดหาตำแหน่งในการวางตัวโดมิโนที่เล่นทำการลง
5. ตรวจสอบการสิ้นสุดเกม และหาลำดับผู้ชนะ
6. เก็บสถิติลำดับการชนะของผู้เล่น ในการเล่นรอบนั้น ๆ

5.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม

1. มีพื้นที่ในหน่วยความจำสำรองอย่างน้อย 60 เมกะไบต์
2. ถ้าต้องการเล่นแบบผู้เล่นหลายคนจะต้องเชื่อมต่อบนระดับเครือข่ายเดียวกัน โดยผ่านโปรโตคอล TCP/IP
3. ถ้าต้องการเล่นแบบผู้เล่นหลายคนจะต้องทราบหมายเลข IP ADDRESS ของคอมพิวเตอร์ตัวเริ่มต้นเกม
4. จำนวนผู้เล่นทั้งหมดและคอมพิวเตอร์รวมกันแล้วต้องอยู่ระหว่าง 2-4 คน
5. ต้องเล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียดของหน้าจอ 1024 * 768 pixels

5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาเกมนี้ต่อไป

1. พัฒนาอัลกอริทึมในการเล่นของคอมพิวเตอร์ให้มีความหลากหลายเพื่อให้คอมพิวเตอร์มีความฉลาดมากยิ่งขึ้น มีระดับความยากง่ายในการเล่น
2. พัฒนาอัลกอริทึมในการวางตัวโดมิโนลงบนกระดานให้มีหลากหลายรูปแบบ ให้ผู้เล่นสามารถเลือกได้เองว่าต้องการลงตัวโดมิโนในแนวใด
3. พัฒนาให้มีรูปแบบอินเทอร์เน็ตเฟดการใช้งานที่สวยงาม ใช้ภาพสามมิติเข้ามาช่วย
4. พัฒนาให้สามารถเล่นได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทุกเครื่องโดยที่ไม่ขึ้นกับความละเอียดของหน้าจอ, สามารถย่อหรือขยายขนาดของจอเกมโดมิโนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พัฒนาให้สามารถเล่นทุกระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งในขณะนี้สามารถเล่นได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 และ วินโดวส์มีเลเนียมเท่านั้น ควรพัฒนาให้เล่นได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 และ วินโดวส์ XP



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- ยุทธนา ลีลาศวัฒน์กุล 2544 หนังสือ **Visual C++ 6.0** พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์ Info Press : Bangkok
- Herbert Schildt 1995 หนังสือ **C++ The Complete Reference Third Edition** สำนักพิมพ์ Tata McGraw-Hill : United States of America
- Stephen Blaha 1998 หนังสือ **C++ for Professional Programming with PC and UNIX Application** สำนักพิมพ์ International Thomson company Press : India

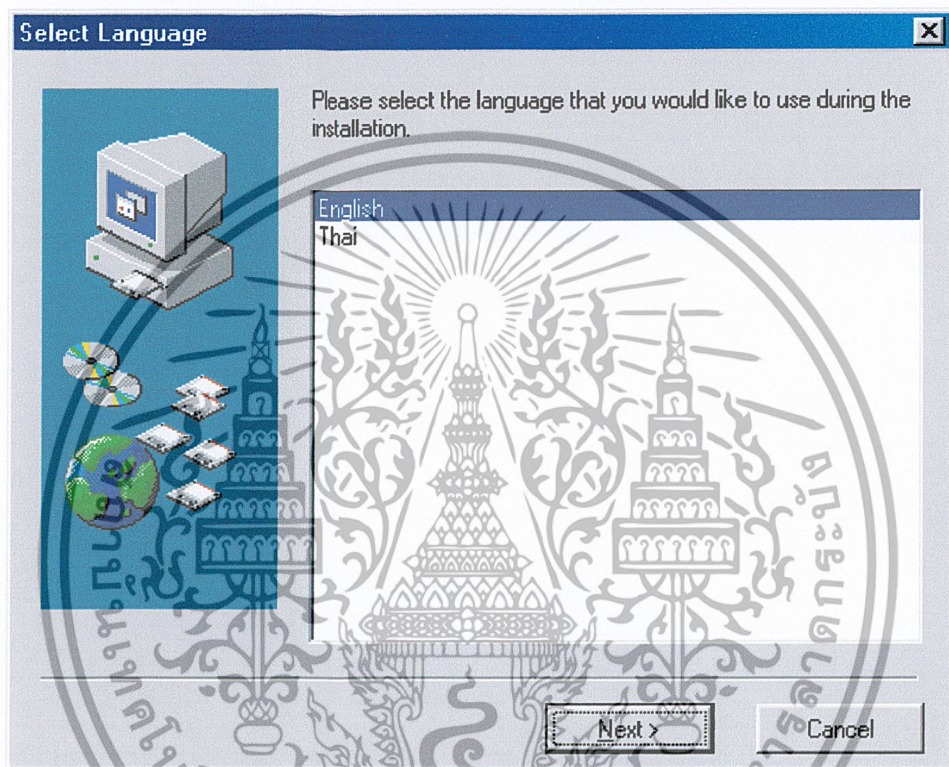


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
การติดตั้งโปรแกรมเกมโดมิโน

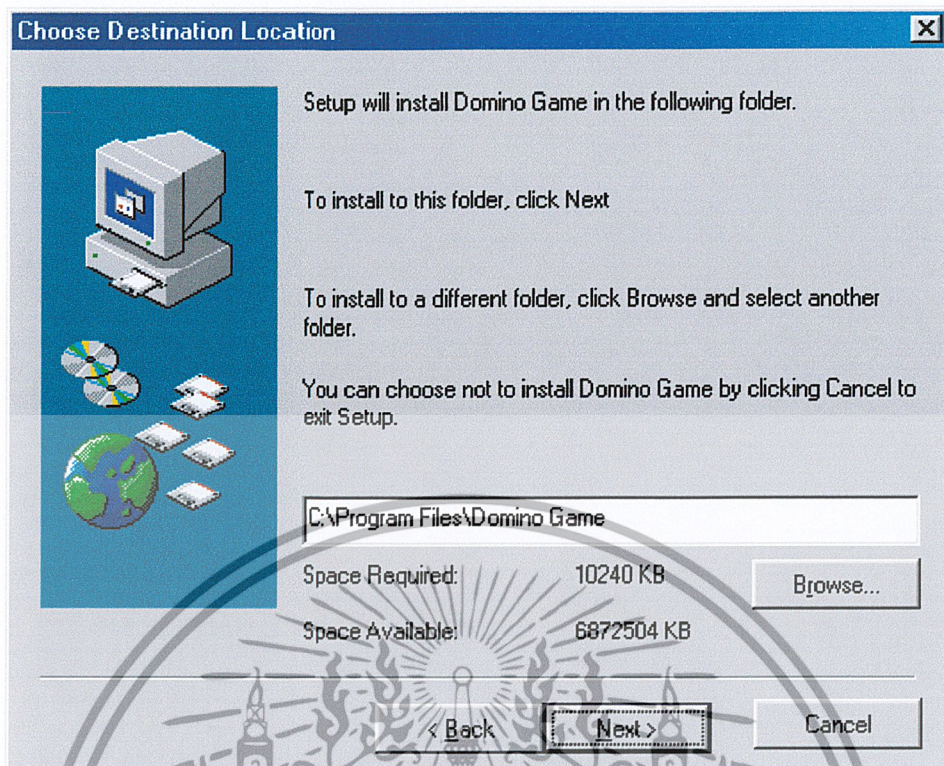
วิธีการติดตั้งเกมโดมิโน

1. ดับเบิลคลิกไอคอนที่รูป Install จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ ก-1



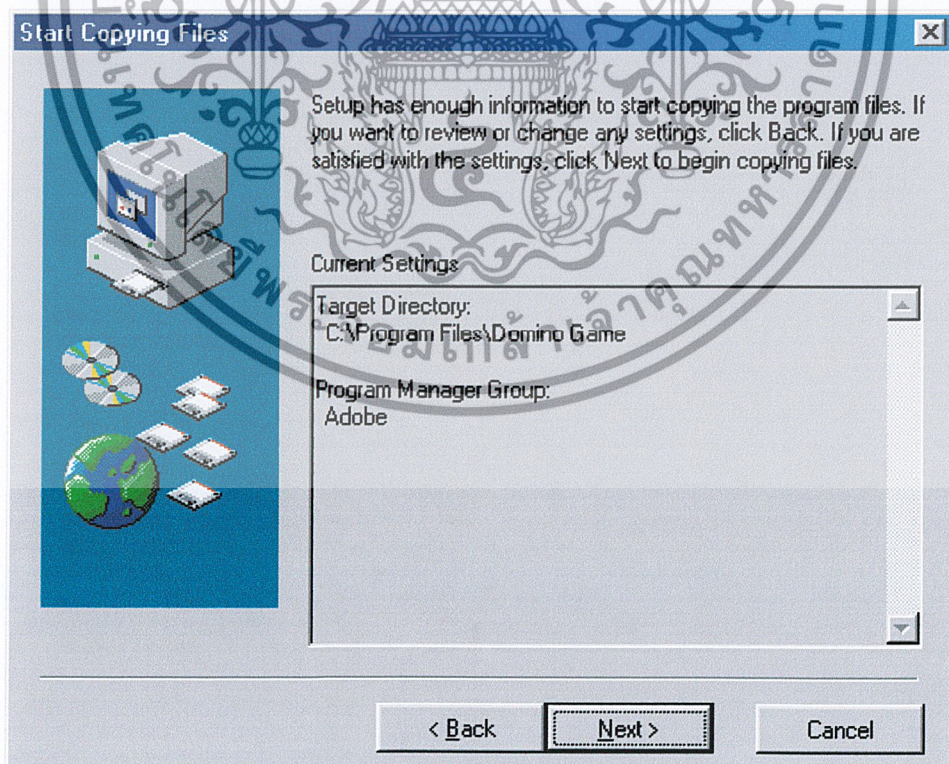
รูปที่ ก-1 แสดงจอภาพแรกเมื่อเริ่มทำการติดตั้งโปรแกรม

2. จากนั้นเลือกภาษาที่ใช้ในการติดตั้ง ต่อจากนั้นเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม Domino Game.exe



รูปที่ ก-2 แสดงจอภาพให้เลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม

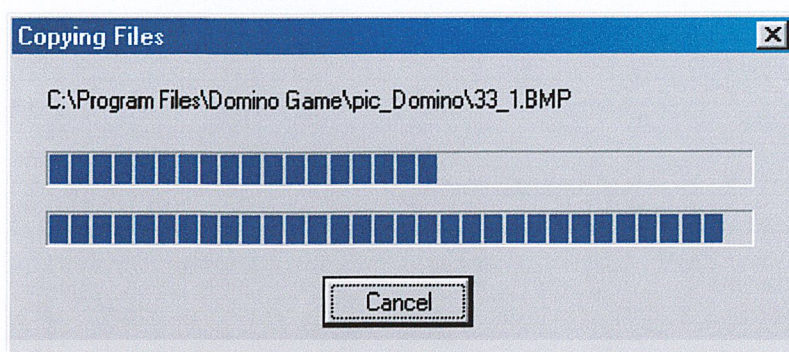
3. จากนั้นจะขึ้นหน้าจอเริ่มต้องการคัดลอกไฟล์



รูปที่ ก-3 แสดงหน้าจอเริ่มต้นการคัดลอกไฟล์

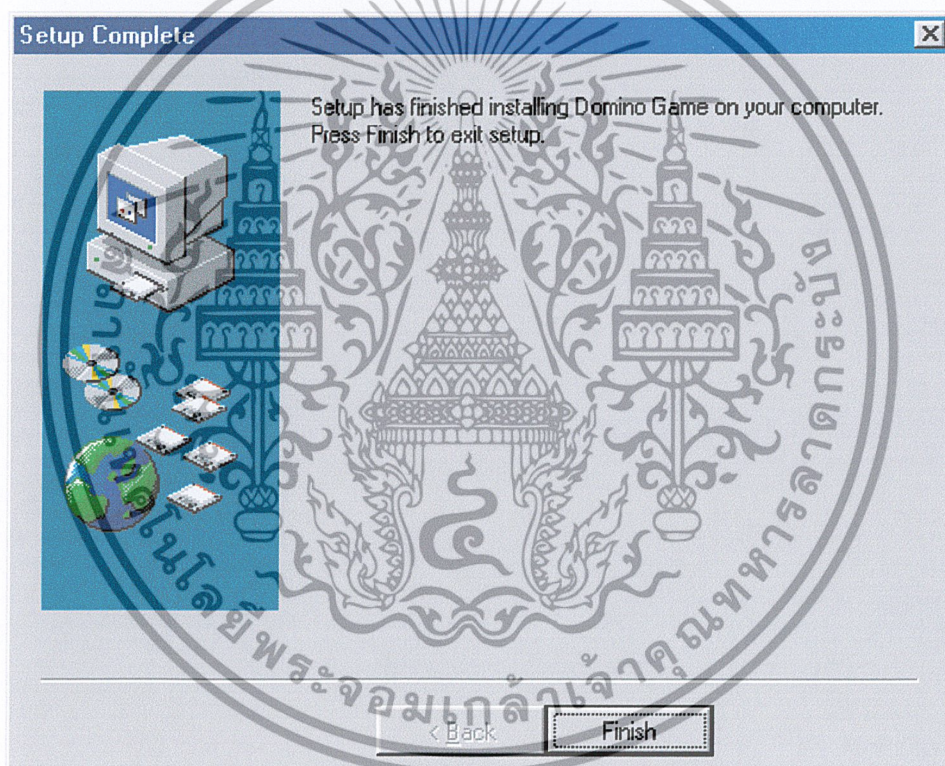
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โปรแกรมทำการคัดลอกไฟล์ ไปเก็บไว้ยังโฟลเดอร์ที่ระบุไว้



รูปที่ ก-4 แสดงหน้าจอขณะคัดลอกไฟล์

5. เมื่อคัดลอกไฟล์เสร็จ จะแสดงหน้าจอการติดตั้งสมบูรณ์



รูปที่ ก-5 แสดงหน้าจอการติดตั้งสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
คู่มือการเล่นเกม

คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. สำหรับเล่นคนเดียว

- ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ มีเลเนียม โปรเฟรชชั่นนอล
- ซีพียูความเร็ว Pentium III 550 เมกะเฮิร์ต
- หน่วยความจำหลัก 256 เมกะไบต์
- อุปกรณ์อินพุทประเภทเมาส์และคีย์บอร์ด

2. สำหรับเล่นหลายคน

- ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ มีเลเนียม โปรเฟรชชั่นนอล
- ซีพียูความเร็ว Pentium III 550 เมกะเฮิร์ต
- หน่วยความจำหลัก 256 เมกะไบต์
- อุปกรณ์อินพุทประเภทเมาส์และคีย์บอร์ด
- โปรโตคอล TCP/IP
- HUB
- การ์ด Lan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

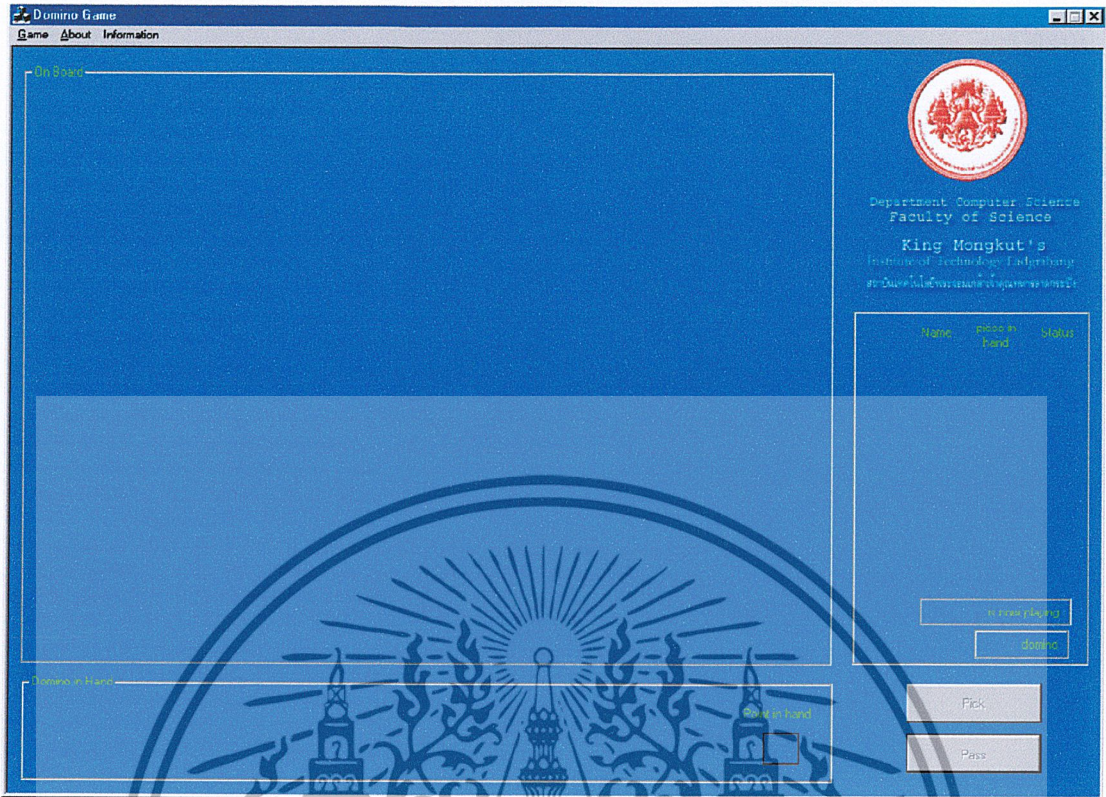
ขั้นตอนการใช้โปรแกรม

1. รันโปรแกรม domino.exe แล้วจะได้หน้าจอหลัก ดังรูปที่ ข-1



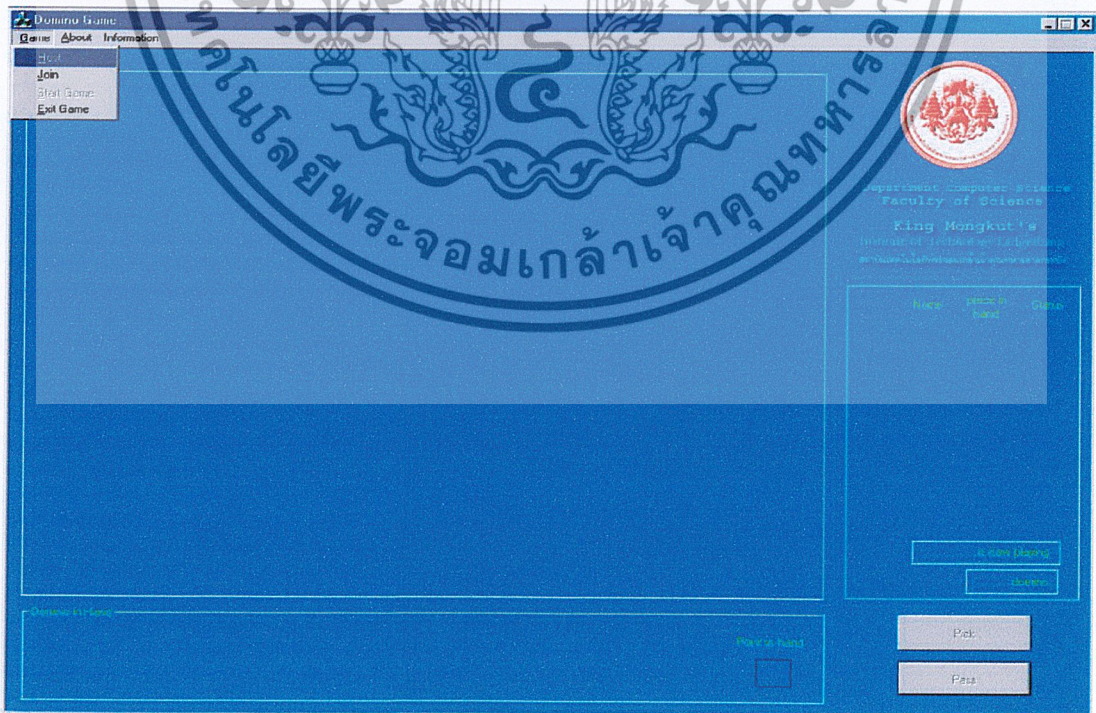
รูปที่ ข-1 หน้าจอเข้าสู่เกมโดมิโน

เมื่อคลิกที่ปุ่ม Enter จะทำการเข้าสู่หน้าจอหลักในการเล่น ดังรูป ข-2
หากออกจากเกมให้คลิกที่ปุ่ม Exit



รูปที่ ข-2 หน้าจอหลัก

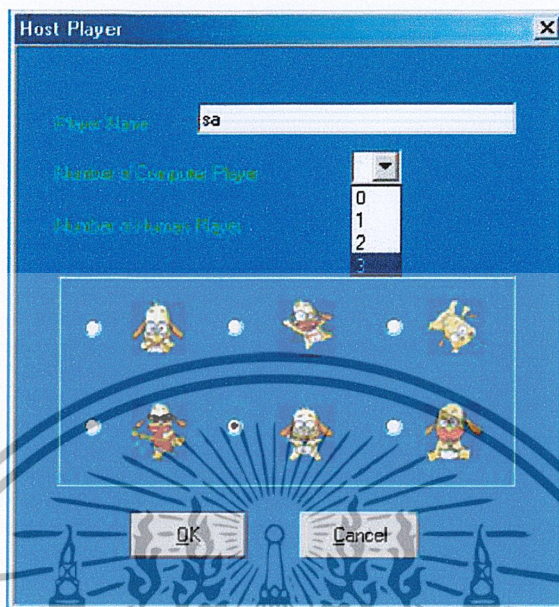
- ผู้เล่นจะต้องเลือกสถานะว่าจะเป็ Host หรือ Join



รูปที่ ข-3 แสดงรูปการเลือกสถานะ Host หรือ Join

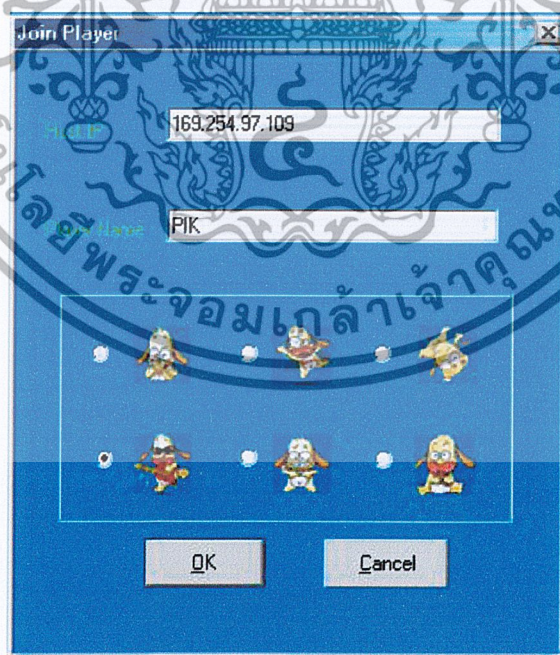
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 เมื่อเลือกสถานะว่าเป็น Host จะมีกล่องข้อความขึ้นมาให้ใส่รายละเอียดของ Host (ชื่อและสัญลักษณ์ของ Host) ใส่จำนวนผู้เล่นที่เป็นคนกับผู้เล่นที่เป็นคอมพิวเตอร์



รูปที่ ข-4 หน้าจอเมื่อผู้เล่นเลือก Host

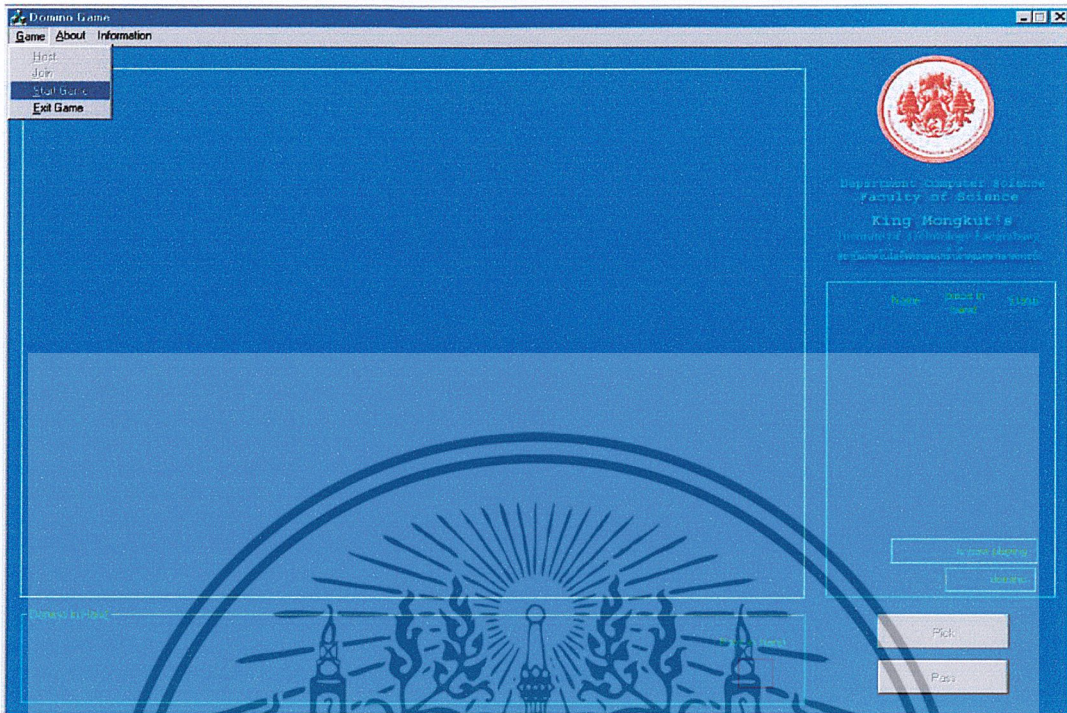
2.2 เมื่อเลือกสถานะว่าเป็น Join จะมีกล่องข้อความขึ้นมาให้ใส่รายละเอียดของ Join (ชื่อและสัญลักษณ์ของ Join) และใส่หมายเลข IP Address ของ Host



รูปที่ ข-5 หน้าจอเมื่อผู้เล่นเลือก Join

3. เมื่อผู้เล่นต้องการเริ่มเล่นเกมให้คลิกที่ Start Game

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-6 แสดงรูปวิธีเลือกเริ่มเล่นเกม

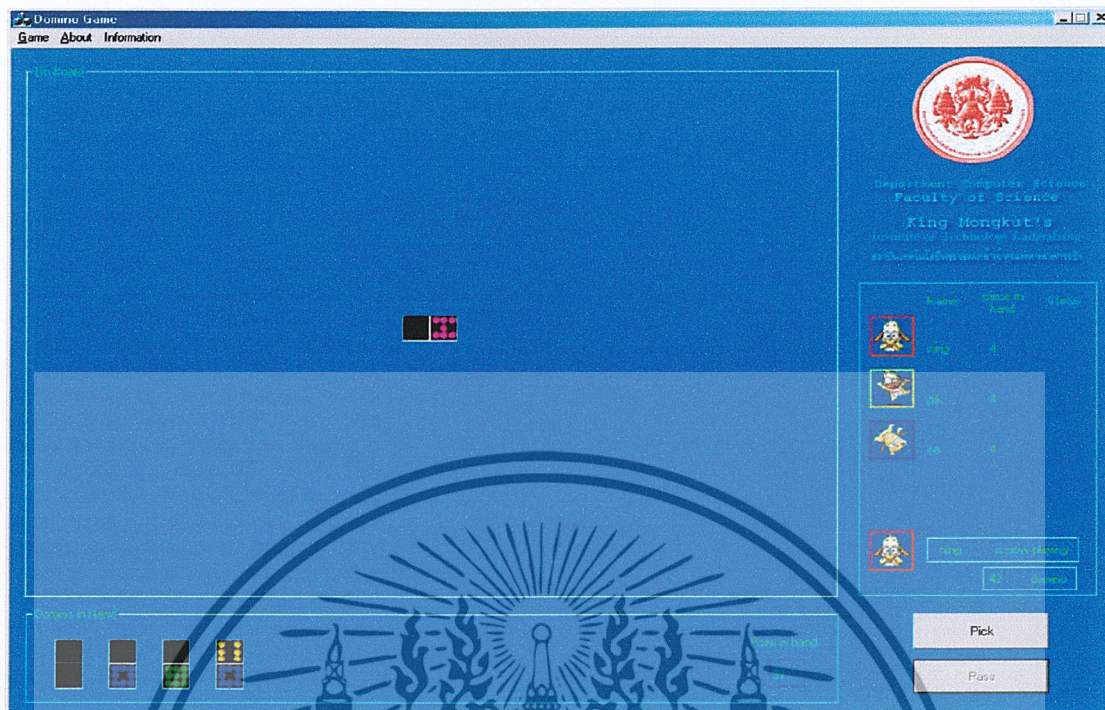
4. หลังจากคลิกที่ Start Game แล้ว โปรแกรมจะสุ่มตัว โดมิโนที่ใช้สำหรับเริ่มเล่นมาให้ 1 ตัว และสุ่มตัว โดมิโนสำหรับผู้เล่นแต่ละคน คนละ 4 เพื่อใช้ในการเล่นเกม



รูปที่ ข-7 แสดงรูป Host ตอบรับการติดต่อของ Join

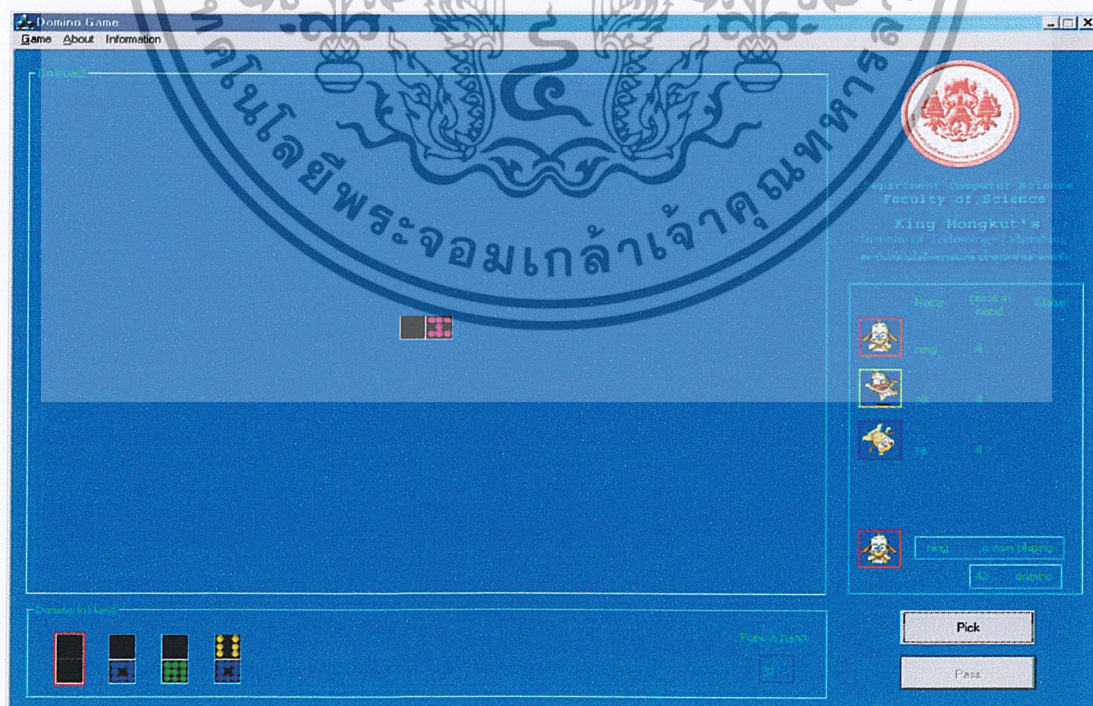
ผู้เล่นจะได้รับการสุ่มตัว โดมิโนให้ และตัว โดมิโนเริ่มต้นที่ใช้ในการเล่น ดังรูปที่ ข-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-8 แสดงรูปโดมิโนที่ใช้ในการเริ่มเล่นเกม

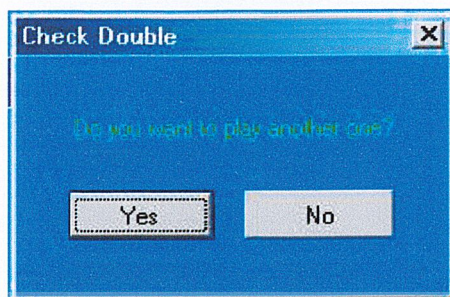
5. เมื่อถึงตาเราเล่น และต้องการลงตัวโดมิโนตัวใด ให้ดับเบิลคลิกที่ตัวโดมิโนตัวนั้น (ถ้าผู้เล่นคลิก 1 ครั้ง จะแสดงกรอบสีแดงตัวที่เราคลิก เพื่อให้เราทราบว่าตัวที่เราต้องการจะเลือกลงคือตัวที่คลิก)



รูปที่ ข-9 แสดงรูปการเลือกตัวลงบนกระดาน

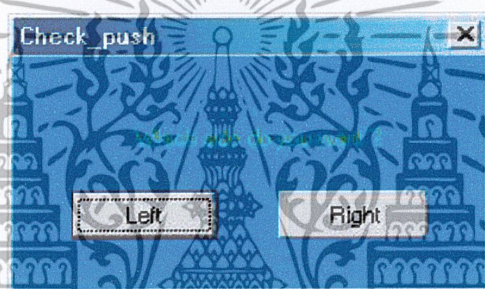
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ถ้าโดมิโนตัวที่เราเลือกลงเป็นตัวดับเบิ้ล จะมีกล่องข้อความขึ้นมาถามว่า ต้องการลงอีกตัวหรือไม่



รูปที่ ข-10 แสดงรูปในกรณีเลือกลงดับเบิ้ล

5.2 ถ้าตัวโดมิโนตัวที่เราเลือกลงสามารถลงได้ทั้งฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของตัวโดมิโนที่อยู่บนกระดาน จะมีกล่องข้อความขึ้นมาถามว่าต้องการลงฝั่งใด



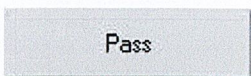
รูปที่ ข-11 แสดงรูปกรณีที่ลงได้ทั้งซ้ายและขวา

5.3 เมื่อไม่มีตัวโดมิโนที่สามารถลงเล่นได้ ให้กด Pick (ปุ่มด้านล่างขวามือ) เพื่อให้โปรแกรมสุ่มตัวโดมิโนขึ้นมาใหม่ให้ 1 ตัว



รูปที่ ข-12 แสดงรูปปุ่มกด Pick

- ถ้าตัวที่สุ่มมาให้ใหม่สามารถลงได้ ก็ลงตัวนั้นไป
- ถ้าตัวที่สุ่มมาให้ใหม่ไม่สามารถลงได้ ให้กดปุ่ม Pass เพื่อให้ผู้เล่นคนถัดไปเล่นต่อไป



รูปที่ ข-13 แสดงรูปปุ่ม Pass

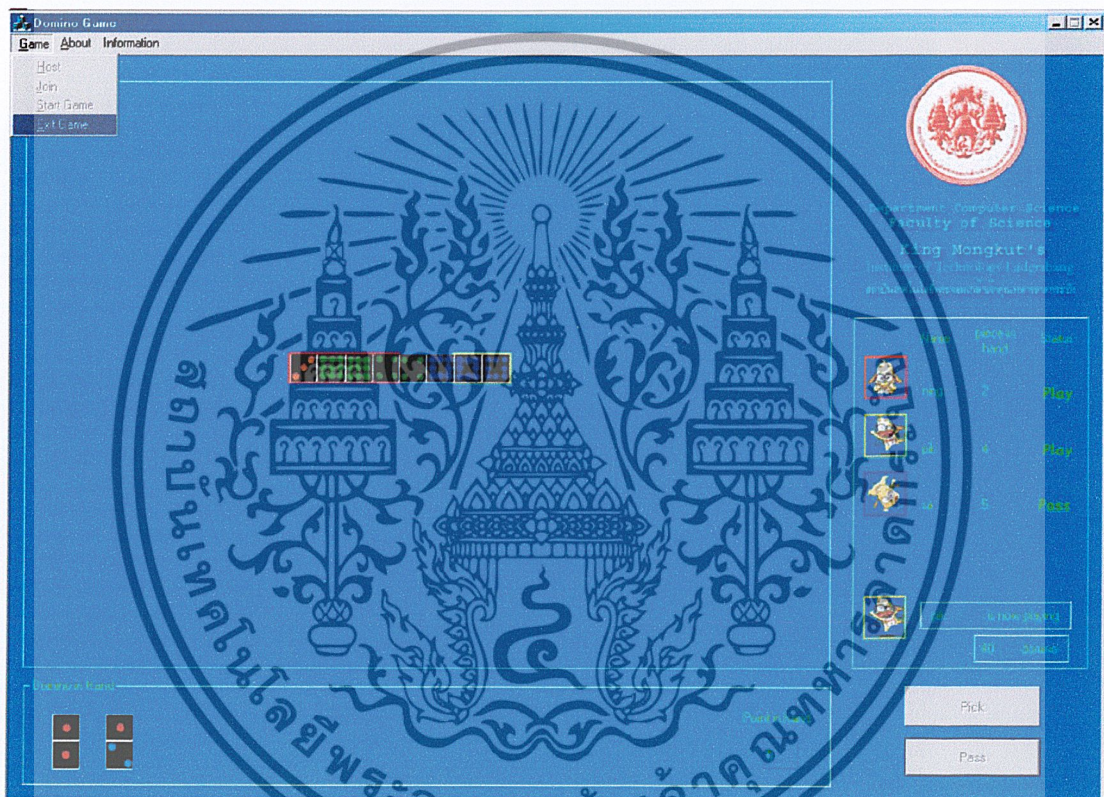
5.3 เมื่อผู้เล่นเล่นจนตัวโดมิโนในมือหมด จะมีกล่องข้อความขึ้นมาบอกว่าคนนั้นชนะแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



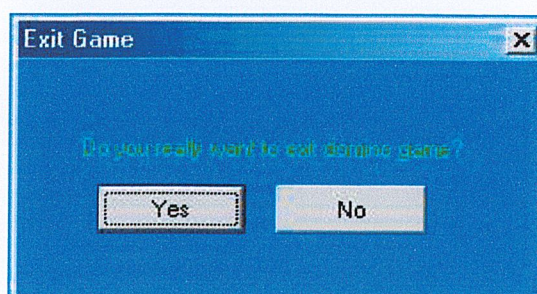
รูปที่ ข-14 แสดงรูปข้อความแจ้งว่าผู้เล่นจบเกม

5. เมื่อต้องการเลิกเล่นเกมให้คลิกที่ Game แล้วเลือก Exit Game



รูปที่ ข-15 แสดงรูปเมื่อต้องการเลิกเล่นเกม

หลังจากนั้นจะมีกล่องข้อความยืนยันการเลิกเล่นเกม

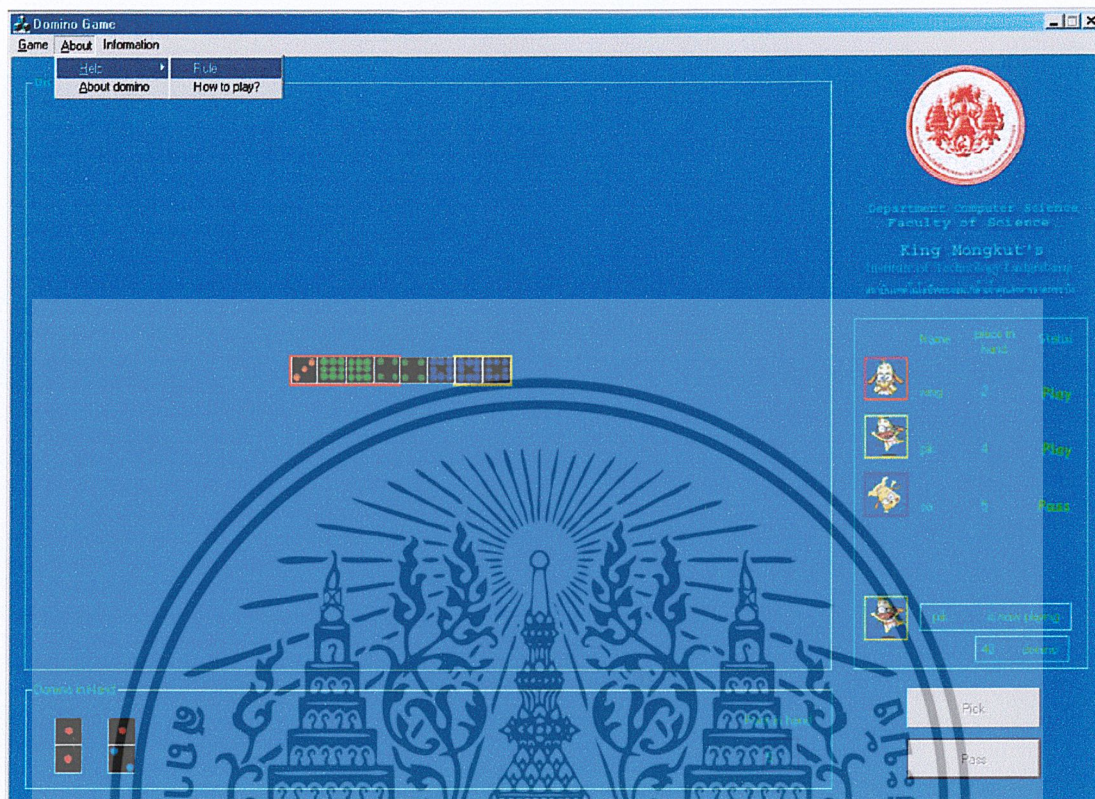


รูปที่ ข-16 แสดงรูปยืนยันการเลิกเล่นเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อต้องการทราบกติกาหรือวิธีการเล่น ให้คลิกที่ About แล้วจะพบรายละเอียดต่างๆที่

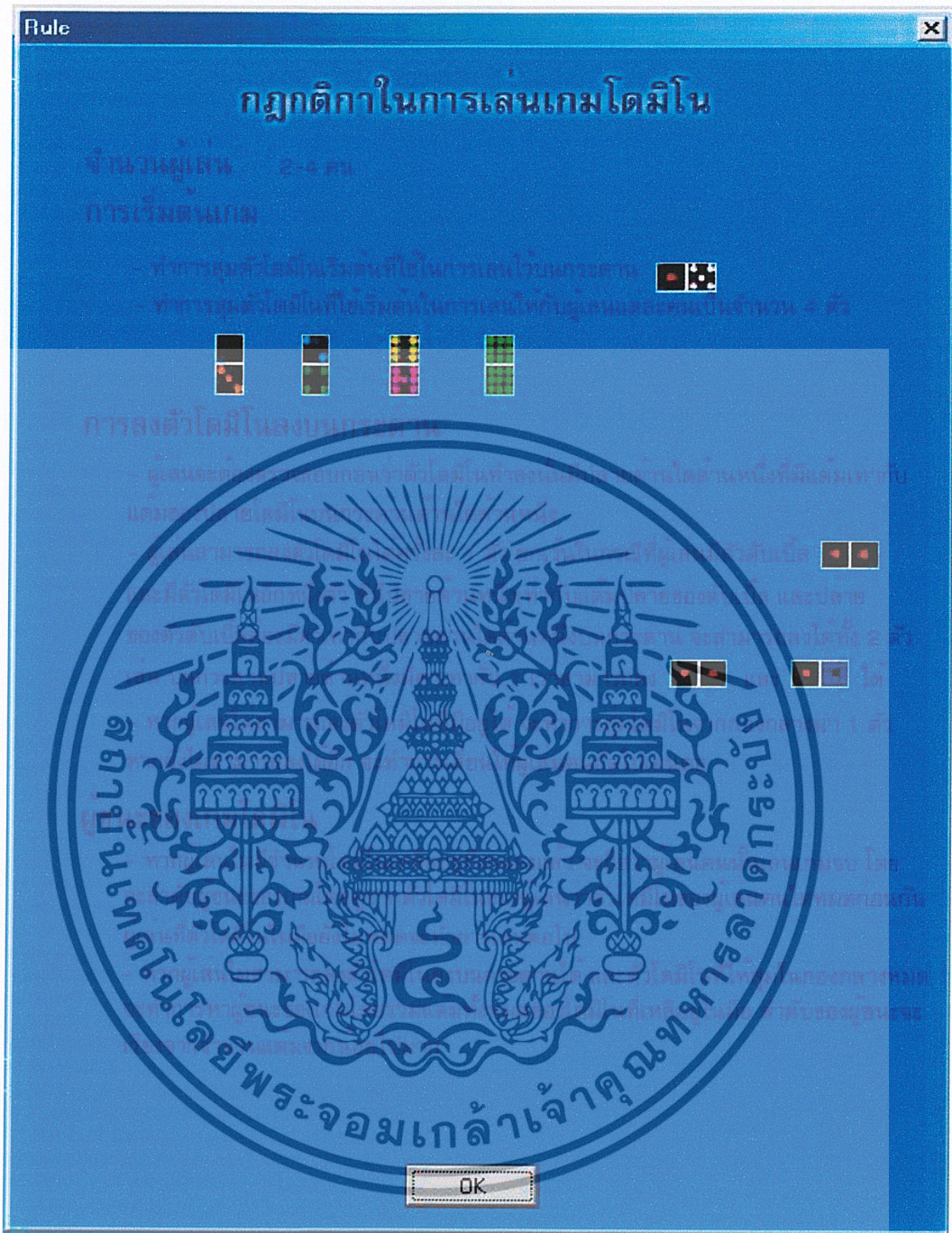
ต้องการทราบ



รูปที่ ข-17 แสดงรูปเมื่อต้องการทราบกติกาการเล่น

จากรูปที่ ข-17 ถ้าเราคลิกเลือก About / Help / Rule จะพบกล่องข้อความแสดงรายละเอียดกติกาต่างๆในการเล่นเกมโดมิโน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-18 แสดงรูปกติกาการเล่น

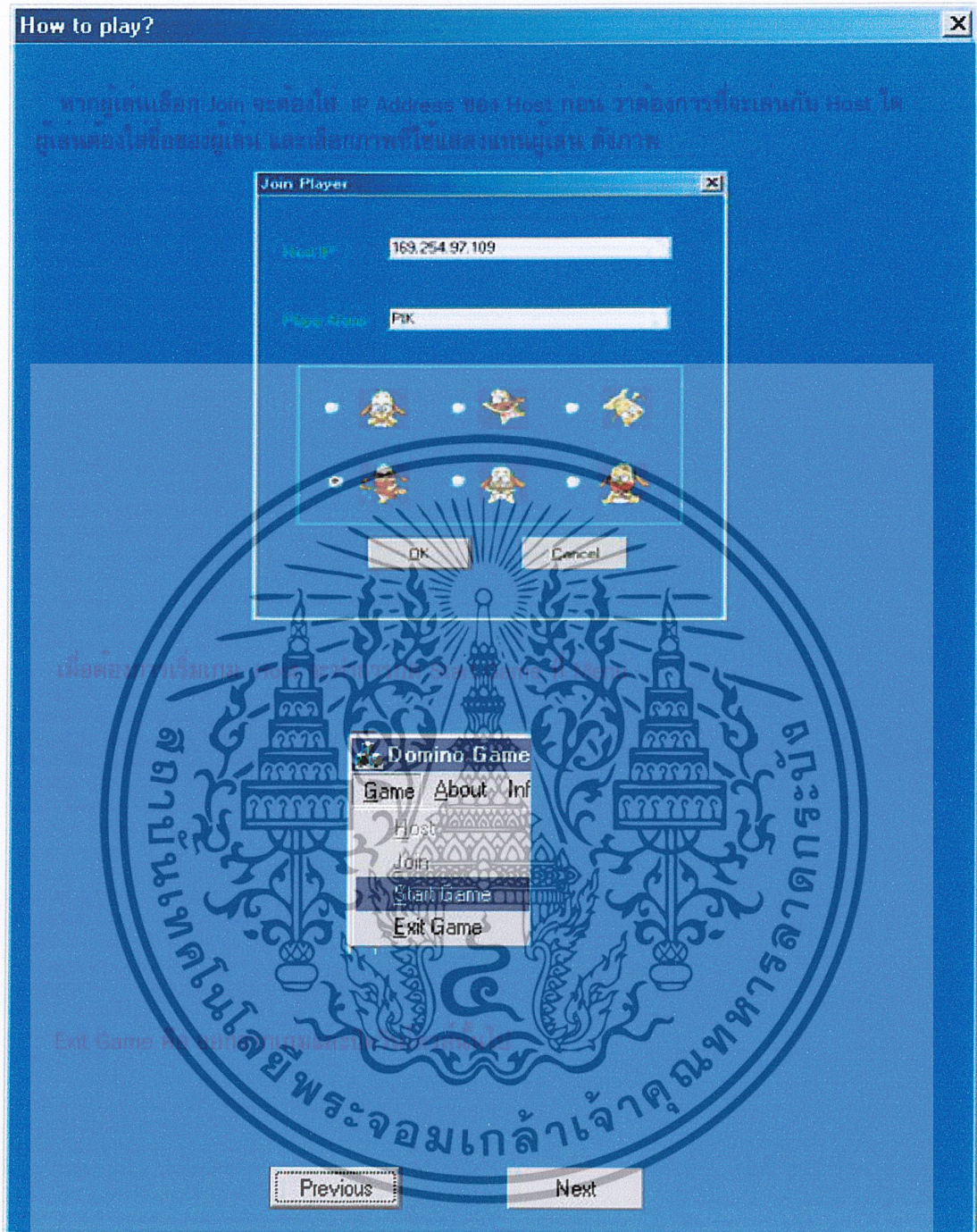
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ ข-18 ถ้าเราคลิกเลือก About / Help / How to Play ? จะพบกล่องข้อความแสดงวิธีการเล่นเป็นขั้นตอนตามลำดับการเล่น โดยที่เราสามารถอ่านรายละเอียดต่างๆได้ที่ละหน้า ถ้าต้องการอ่านหน้าต่อไปให้คลิก Next และถ้าต้องการอ่านหน้าที่แล้วให้คลิก Previous



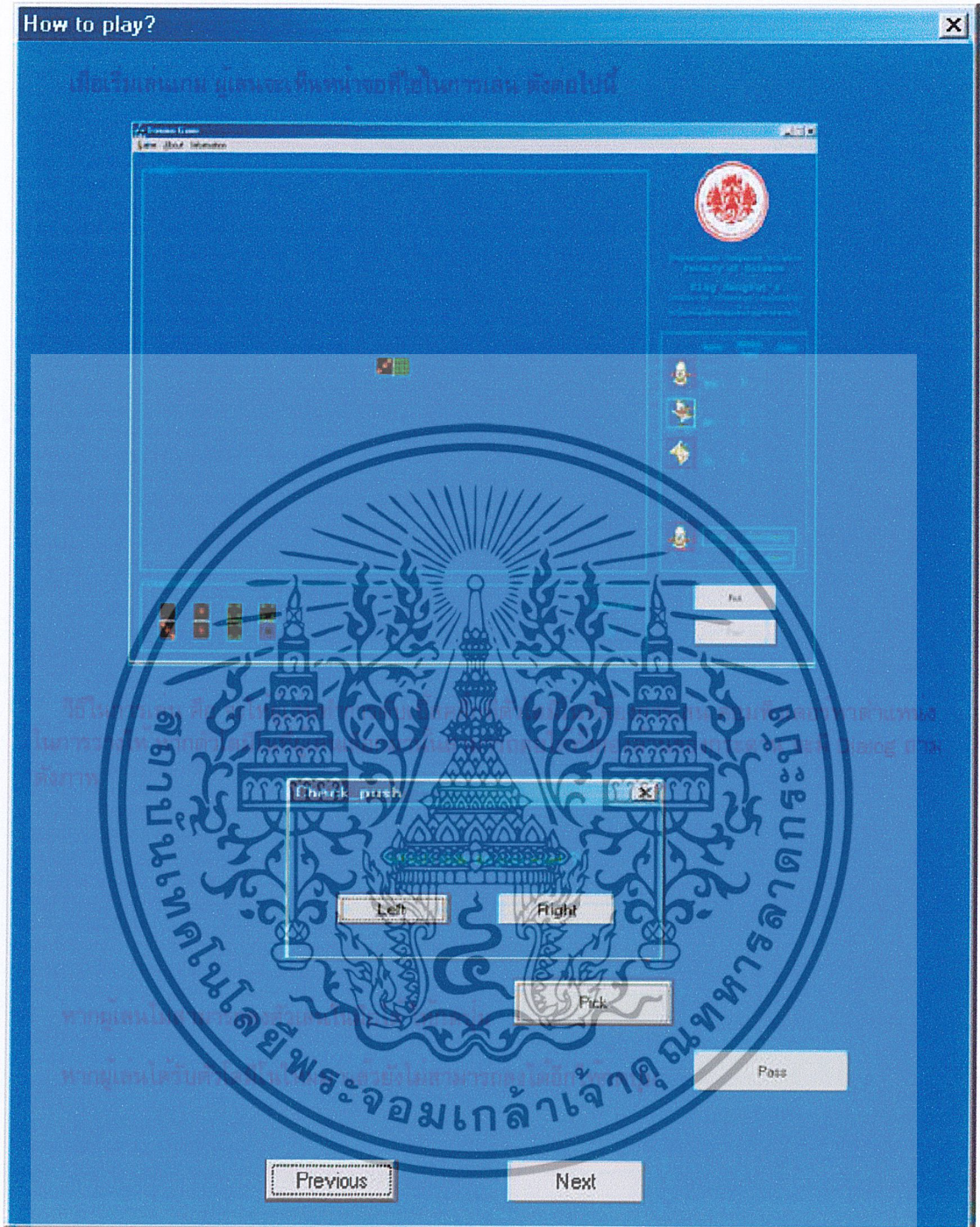
รูปที่ ข-19 แสดงรูปวิธีการเล่นหน้าที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



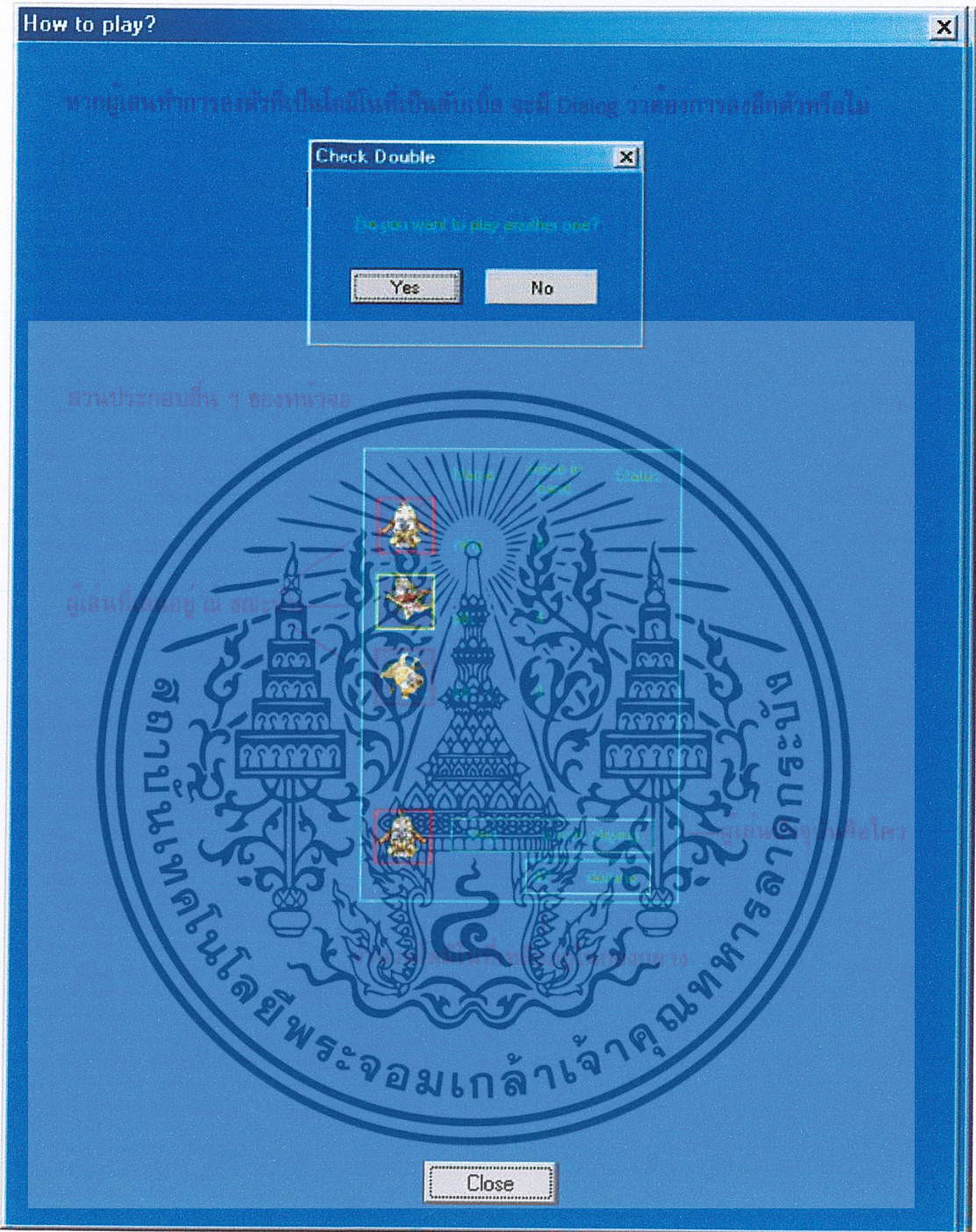
รูปที่ ข-20 แสดงรูปวิธีการเล่นหน้าที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-21 แสดงรูปวิธีการเล่นหน้าที่ 3

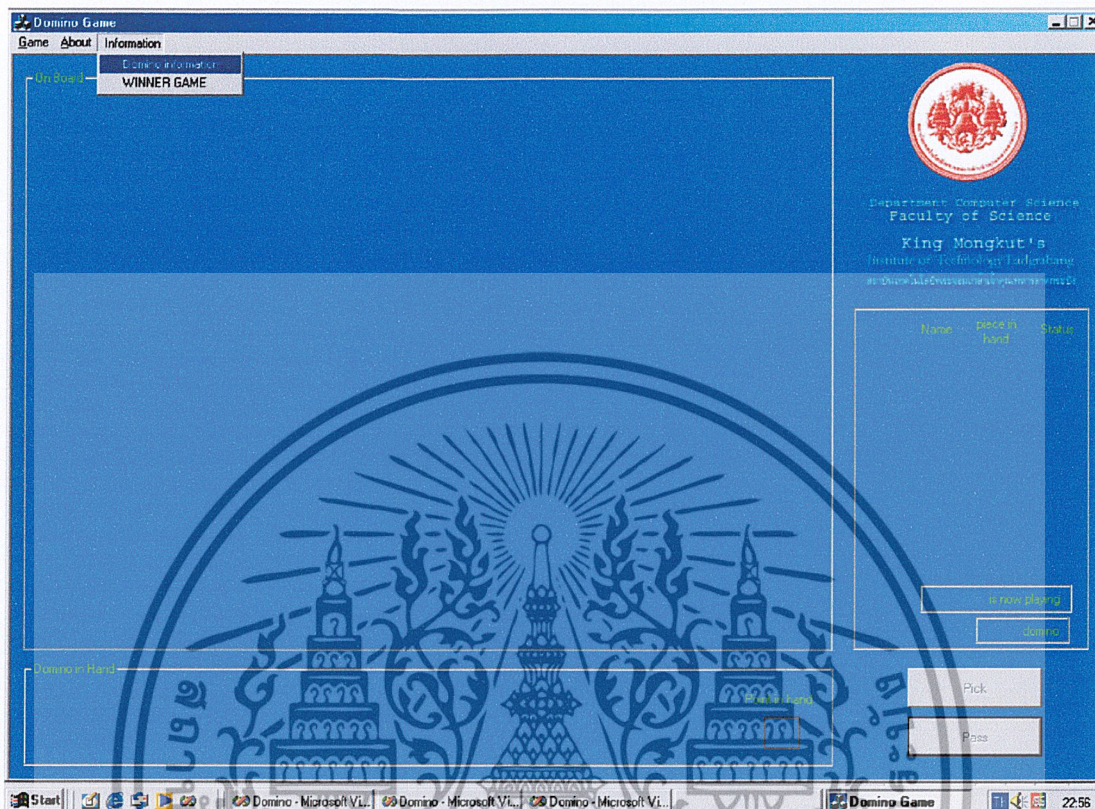
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-22 แสดงรูปวิธีการเล่นหน้าที่ 4

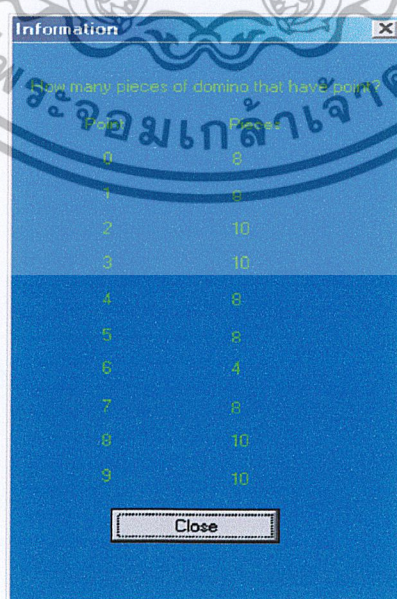
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เมื่อต้องการข้อมูลที่ช่วยสำหรับการเล่นให้คลิกที่ Information / Domino information



รูปที่ ข-23 แสดงรูปวิธีการขอข้อมูล

จะได้ข้อมูลที่บอกว่า ตัวโดมิโนที่มีแต้ม เท่ากับ 0-9 เหลืออยู่ที่ตัว ที่ยังไม่ได้ลงบน
กระดาน ดังรูปที่ ข-24



รูปที่ ข-24 แสดงข้อมูลในการเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้เล่นต้องการตรวจสอบว่า เล่นไปแล้วกี่ครั้ง ใครชนะเป็นลำดับที่เท่าไรบ้าง เป็นจำนวนกี่ครั้ง ให้คลิกที่ Information / WINNER GAME

	Finish 1	Finish 2	Finish 3	Finish 4
ning	0	2	0	0
com1	1	0	1	0
com2	1	0	1	0
com3	0	0	0	2

รูปที่ ข-25 แสดงหน้าจอลำดับการจบของผู้เล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้