สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมสร้างแบบจำลอง 3 มิติของอาคารจากพื้น 2 มิติ

3D BUILDING GENERATOR FROM 2D PLAN

T039664

กรกช พึ่งพงษ์

นพพร เสงี่ยมพงษ์

สุพจน์ พงศ์วิไล

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2543

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 39664
วัน, เดือน, ปี 19 มิ.ย. 2544
.b.....
.i.....

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3D BUILDING GENERATOR FROM 2D PLAN

KORAKOT PUNGPONG

NOPPORN SANGIUMPONG

SUPOJ PONGVILAI

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCES

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมสร้างแบบจำลอง 3 มิติของอาคารจากพื้น 2 มิติ	
	3D BUILDING GENERATOR FROM 2D PLAN	
นักศึกษา	นายกรกช พึ่งพงษ์	40056002
	นายนพพร เสงี่ยมพงษ์	40056038
	นายสุพจน์ พงศ์วิไล	40056101
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ชริญญา ศิริมังคลานุรักษ์	

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาประจำปีการศึกษา 2543 ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบ		ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	อาจารย์พรชัย เจนจิระพงศ์เวช	
กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรวัฒน์ ประกอบผล	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ชริญญา ศิริมังคลานุรักษ์	

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์)
หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมสร้างแบบจำลอง 3 มิติของอาคารจากพื้น 3 มิติ		
ชื่อนักศึกษา	นายกรกช	พึ่งพงษ์	40056002
	นายนพพร	เสงี่ยมพงษ์	40056038
	นายสุพจน์	พงศ์วิไล	40056101
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต		
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์		
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2543		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ชริญญา ศิริมังคลานุรักษ์		

บทคัดย่อ

โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น จะทำการแปลงแฟ้มข้อมูลภาพของอาคาร 2มิติ ซึ่งจะเป็นแฟ้มข้อมูลในรูปแบบ Text File ให้เป็นแฟ้มข้อมูลของภาพอาคาร 3 มิติ ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูล VRML ซึ่งแฟ้มข้อมูล VRML นี้จะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถแสดงเป็นภาพ 3 มิติบนBrowser Internet Explorer ซึ่งการสร้างภาพในรูปแบบของภาพ 3 มิติ ทำให้ผู้ใช้สามารถเห็นภาพได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าภาพ 2 มิติสามารถเห็นสัดส่วนของภาพได้อย่างชัดเจนและหลายมุมมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Speacial Project Topic	3D Building Generator From 2D Plan	
By	Mr.Korakot Pungpong	40056002
	Mr.Nopporn Sangiumpong	40056038
	Mr.Supoj Pongvilai	40056101
Degree	Bachelor's Degree of Science	
Department	Mathematics and Computer Sciences ,Faculty of Sciences	
Programme	Computer Sciences	
Academic Year	2000	
Special Project Advisor	Lecturer Charinya Sirimangklanurak	

ABSTRACT

The developed program will transfer the file of two dimensions (text file) to file of three dimensions (VRML file). The result file can be shown as three dimensions structures by Internet Explorer . User can view the result of three dimensions structures as what really happen in reality.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีนี้ขอขอบคุณในความกรุณาของ อ.ชริญญา มังคลานุรักษ์ (อ.เอ้) ซึ่งได้ให้แนวทางในการดำเนินการ ตลอดจนคำปรึกษาอันปรึกษาอันก่อให้เกิดแนวคิดที่สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ นอกจากนี้ยังช่วยแนะแนวทางในการดำเนินงาน และตรวจทานแก้ไข้ข้อผิดพลาดด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณคณะอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณาให้ความเอาใจใส่และประศาสน์วิชาทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่คณะผู้จัดทำ ซึ่งจะเป็นสมบัติและประสบการณ์ที่จะติดตัวซึ่งจะได้นำใน ไปใช้ประโยชน์ในการช่วยพัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติต่อไป

ขอขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูง

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย) I

ทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญภาพ VI

สารบัญตาราง VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 1

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา 1

1.4 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ 1

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1

1.6 ขั้นตอนการศึกษา 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 ความรู้ทางด้านภาษา VRML 3

2.1.1 การวาดภาพ 2 มิติ 3

2.1.2 การวาดภาพ 3 มิติ 4

2.1.3 รูปแบบของภาษา VRML 6

2.1.3.1 VRML Header 6

2.1.3.2 Nodes 7

2.1.3.3 Fields 7

2.1.3.4 Comments 7

2.1.4 การจัดวางตำแหน่งของวัตถุ 8

2.1.5 การหมุนวัตถุ 12

2.2 ภาษาซี 17

2.2.1 การจัดการแฟ้มข้อมูล 17

2.2.1.1 เปิดแฟ้มข้อมูล 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.2 การจัดการข้อมูล 18
2.2.1.3 ปิดแฟ้มข้อมูล 18
บทที่ 3 การออกแบบและแปลงข้อมูล 19
3.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 19
3.2 รูปแบบของข้อมูลเข้า 19
3.3 การแปลงภาพ 20
3.4 การวางตำแหน่งภาพ 25
3.5 การสร้างพื้น 32
บทที่ 4 วิธีการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น 35
4.1 รูปแบบข้อมูลเข้า 35
4.2 รูปแบบการใช้งาน 36
4.3 Diagram แสดง Function ต่างๆซึ่งเป็นส่วนประกอบของโปรแกรม Wrlgen 41
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 44
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 44
5.2 ข้อเสนอแนะ 44
5.2.1 เปลี่ยนแปลงการกำหนดสีในรูปแบบข้อมูลเข้า 44
5.2.2 ทำให้รอยต่อของผนังต่อกันสนิท 44

ภาคผนวก 46
ก. การ Set up โดยใช้ Plugin Cosmo.....46
ข. การใช้งานโปรแกรม COSMO.....49
ข.1 การควบคุมการเคลื่อนที่(Movement Control).....49
ข.2 การควบคุมที่วัตถุ(Examine Controls).....50
ข.3 การควบคุมการทำงานทั่วไป(Common Control).....51

บรรณานุกรม.....53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	รูปกราฟที่ประกอบด้วยแกน X และแกน Y	3
2.2	ตัวอย่างการวาดภาพ 2 มิติ	4
2.3	รูปของกระดาษกราฟที่ใช้วาดภาพ 3 มิติ	5
2.4	ตัวอย่างการวาดภาพ 3 มิติ	5
2.5	การใช้กฎมือขวาแทนแกนภาพ 3 มิติ	6
2.6	รูปแบบโปรแกรม	7
2.7	แสดงการจัดวางตำแหน่งของวัตถุในภาษา VRML	8
2.8	การย้ายรูปทรงกระบอก 2 หน่วยตามแนวแกน X	9
2.9	การย้ายรูปทรงกระบอก -2 หน่วยตามแนวแกนX	9
2.10	การย้ายรูปทรงกระบอก 2 หน่วยตามแนวแกนY	10
2.11	การย้ายรูปทรงกระบอก -2 หน่วยตามแนวแกนY	10
2.12	การย้ายรูปทรงกระบอก 2 หน่วยตามแนวแกน Z	11
2.13	การย้ายรูปทรงกระบอก -2 หน่วยตามแนวแกน Z	11
2.14	การย้ายรูปทรงกระบอก	12
2.15	แสดงการหมุนของวัตถุในภาษา VRML	12
2.16	แสดงกฎมือขวาของการหมุน	13
2.17	ทำการหมุน 45 องศารอบแกน X แล้ววาดรูปกรวย	14
2.18	ทำการหมุน -45 องศารอบแกน X แล้ววาดรูปกรวย	15
2.19	ทำการหมุน 45 องศารอบแกน Y แล้ววาดรูปกรวย	15
2.20	ทำการหมุน -45 องศารอบแกน Y แล้ววาดรูปกรวย	16
2.21	ทำการหมุน 45 องศารอบแกน Z แล้ววาดรูปกรวย	16
2.22	ทำการหมุน -45 องศารอบแกน Z แล้ววาดรูปกรวย	17
3.1	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	19
3.2	รูปแบบข้อมูลเข้า	20
3.3	ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน X	20
3.4	ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน X	21
3.5	ภาพ 3 มิติของผนังที่ขนานกับแกน X จากทางด้านหน้าและด้านบน	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน Y 22
3.7 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน Y 22
3.8 ภาพ 3 มิติของผนังที่ขนานกับแกน Y จากทางด้านหน้าและด้านบน 23
3.9 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังทำมุม Ø แกน X 23
3.10 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังทำมุม Ø แกน X 24
3.11 ภาพ 3 มิติของผนังที่ทำมุม Ø กับแกน X จากทางด้านหน้าและด้านบน 25
3.12 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน X 26
3.13 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน X 27
3.14 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน Y 28
3.15 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน Y 29
3.16 ภาพผนัง 2 มิติทีทำมุม Ø กับแกน X 29
3.17 ภาพผนัง 2 มิติทีทำมุม Ø กับแกน X 31
3.18 ตัวอย่างข้อมูลเข้า 33
3.19 ภาพตัวอย่างผนังที่ทำการสร้างพื้นแล้ว 34
4.1 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลเข้า 35
4.2 ผังภาพ 2 มิติของอาคาร 36
4.3 ผู้ใช้ทำการ Double Click ไปที่ตัวโปรแกรม 36
4.4 รูปแบบของโปรแกรมเริ่มต้น 37
4.5 หน้าจอของโปรแกรมเมื่อทำการกด Enter 37
4.6 รูปแบบของโปรแกรมเมื่อตรวจสอบพบว่าไม่มีแฟ้มข้อมูลดังกล่าว 38
4.7 รูปแบบของโปรแกรมเมื่อพบว่ารูปแบบข้อมูลเข้าไม่ถูกต้อง 38
4.8 รูปแบบของโปรแกรมเมื่อพบว่ารูปแบบถูกต้องและมีแฟ้มข้อมูลอยู่จริง 39
4.9 โปรแกรมจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลแบบ 3 มิติ(.wrl) 39
4.10 ตัวอย่างการแสดงภาพของแฟ้มข้อมูล 3 มิติ (.wrl) 40
4.11 Diagram แสดง Function ของ โปรแกรม Wrlgen 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 แสดงขั้นตอนการศึกษา 2

2.1 แสดงการกำหนดแนวแกนที่ใช้ในการหมุน 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันการสร้างภาพจำลอง 3 มิติบนจอคอมพิวเตอร์กำลังเป็นที่นิยมและถูกนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆมากมาย การสร้างภาพในรูปแบบของภาพ 3 มิติ ทำให้ผู้ใช้สามารถเห็นภาพได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าภาพ 2 มิติสามารถเห็นสัดส่วนของภาพได้ชัดเจนและเห็นได้จากหลายมุมมอง

การจินตนาการภาพ 3 มิติจากแปลนผังพื้น 2 มิติ เป็นเรื่องยากสำหรับผู้ที่ไม่มีความชำนาญทางด้านสถาปัตยกรรมและไม่มีความรู้ทางด้านการใช้งานโปรแกรมการสร้างภาพ 3 มิติ ดังนั้นถ้ามีโปรแกรมสำหรับสร้างแบบจำลอง 3 มิติจากแปลนผังพื้น 2 มิติ จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นภาพอาคารได้ดียิ่งขึ้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

พัฒนาโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลเข้าเป็นแปลนผังพื้น 2 มิติ ในรูปแบบของพิกัดบนแกน XY จากนั้นสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล VRML

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นสามารถรับข้อมูลขยองแปลนผังพื้น 2 มิติ แล้วนำไปผ่านขั้นตอนการประมวลผลเพื่อให้ได้ข้อมูลออกมาในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล VRML ซึ่งสามารถนำไปแสดงผลเป็นภาพ 3 มิติ ได้บนบราวเซอร์

1.4 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

การแสดงภาพ 3 มิติของผังพื้น 2 มิติ เป็นภาพของอาคารหรือตัวพื้นผนังห้องตามพิกัดที่ถูกกำหนด ซึ่งประกอบไปด้วย พิกัดตามแนวแกน x และแกน y โดยผนังห้องสองด้านที่อยู่ติดกันไม่จำเป็นต้องทำมุมฉากกันและภาพที่สร้างขึ้นจะมีพื้นด้านล่างของห้องที่กำหนดขึ้นโดยอัตโนมัติจากโปรแกรมที่สร้างขึ้น และยังสามารถกำหนดสีของพื้นและผนังได้ตามต้องการ โดยผนังแต่ละด้านสามารถกำหนดความสูงได้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถสร้างภาพ 3 มิติได้จากผังพื้น 2 มิติ ทำให้ได้ภาพที่ชัดเจนและสวยงาม และนำไปประยุกต์ใช้กับงานในด้านสถาปัตยกรรมได้ โดยเฉพาะกับผู้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านการใช้โปรแกรม

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 มิติและไม่มีความชำนาญทางด้านสถาปัตยกรรม นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการสร้างภาพ 3 มิติ เพื่อจำลองภาพของวัตถุต่างๆ ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงแล้วนำไปใช้ในการสร้างเว็บเพจหรือการแสดงผลของภาพ 3 มิติได้ง่ายยิ่งขึ้น

1.6 ขั้นตอนการศึกษา

ตารางที่1.1 แสดงขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอน	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1. ศึกษาปัญหาและที่มาของปัญหาพิเศษ							
2. ศึกษาทฤษฎีและความเป็นไปได้							
3. จัดทำแบบขออนุมัติทำปัญหาพิเศษ							
4. ศึกษาภาษาที่จะใช้ในการพัฒนาโปรแกรม							
5. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม							
6. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม							
7. สรุปการดำเนินงานโครงงานปัญหาพิเศษ							
8. จัดทำเอกสารประกอบโครงงานปัญหาพิเศษ							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

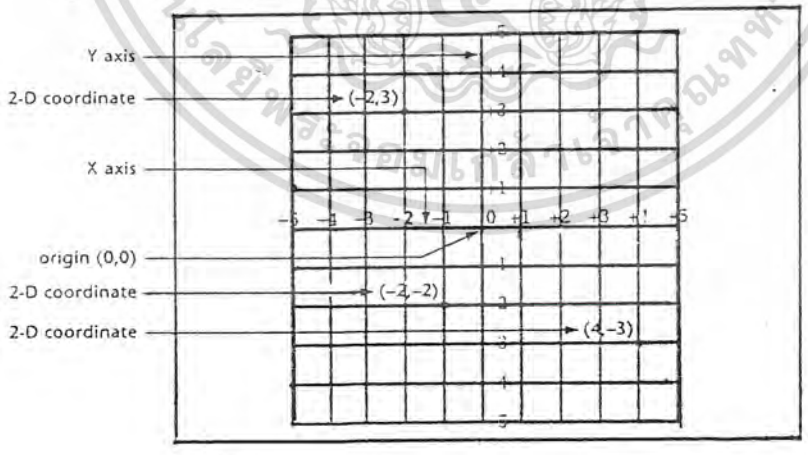
2.1 ความรู้ทางด้านภาษา VRML

VRML เป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติซึ่งสามารถแสดงผลบนบราวเซอร์ที่มีปลั๊กอินสำหรับภาษา VRML (เช่น cosmo) โดยในแฟ้มข้อมูล VRML จะมีการกำหนดรูปแบบของโครงสร้างตามสัดส่วนที่ต้องการ ซึ่งภาษา VRML จะแสดงผลในรูปแบบของ 3 มิติ ทำให้สามารถเห็นแบบจำลองชิ้นงานก่อนที่จะทำการสร้างชิ้นงานนั้นๆขึ้น ในการสร้างแฟ้มข้อมูล VRML สามารถทำการสร้างบนอิดิเตอร์ หรือ เวิร์ดโปรเซสเซอร์ โดยต้องมีลักษณะเฉพาะตามโครงสร้างที่กำหนดแล้ว ทำการบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลตระกูล VRML(.wrl)

VRMLสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับการออกแบบตัวอาคาร โดยที่จะกำหนดโครงสร้างของสัดส่วนต่างๆตามแบบพิมพ์เขียวของอาคาร ซึ่งพิมพ์เขียวโดยทั่วไปจะมีรูปแบบเป็น 2 มิติ ซึ่ง VRML จะทำการจำลองทำให้เราสามารถมองเห็นตัวอาคารในรูปแบบ 3 มิติได้

2.1.1 การวาดภาพ 2 มิติ (Drawing in Two Dimensions)

ในการสร้างภาพ 2 มิติ จะประกอบไปด้วยแกน X และแกน Y, จุดโคออดิเนท, จุดกำเนิดที่อยู่บนกราฟ แสดงดังรูป



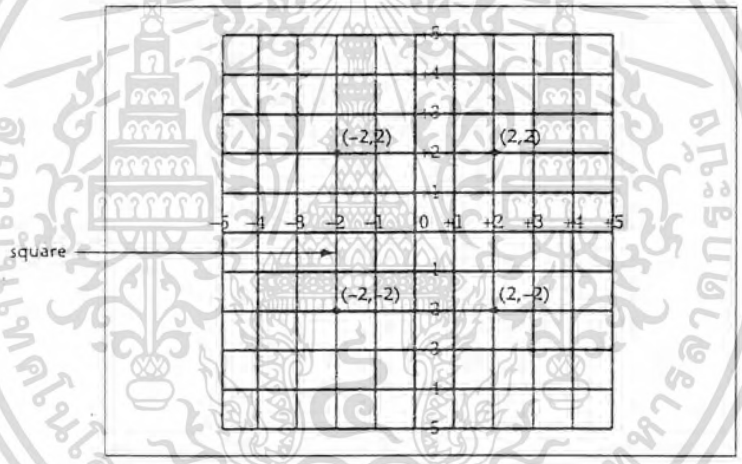
รูปที่ 2.1 รูปกราฟที่ประกอบด้วยแกน X และแกน Y, จุดโคออดิเนท, จุดกำเนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจากรูปสามารถอธิบายได้ดังนี้

- จุดที่เป็นจุดตัดบนแกน X และแกน Y เรียกว่าจุดกำเนิด (0.0, 0.0)
- จุดโคออดิเนทที่อยู่บนกราฟจะมีค่า x และค่า y โดยค่า x จะมีค่าตามตัวเลขทางแนวแกน X และค่า y จะมีค่าตามตัวเลขทางแนวแกน Y พิกัดของจุดโคออดิเนทสามารถเขียนได้ในรูปแบบ(x, y)
- ค่าตัวเลขจะเพิ่มขึ้นจากซ้ายไปขวาตามแนวแกน X และจากล่างขึ้นบนตามแนวแกน Y โดย x ทางฝั่งซ้ายของจุดกำเนิดและแนวแกน Y จะมีค่าเป็นลบ ส่วน y ทางด้านล่างของจุดกำเนิดและแนวแกน X จะมีค่าเป็นลบ

การวาดภาพ 2 มิติ โดยใช้ค่าพิกัดของจุดโดยโคออดิเนทบอกตำแหน่งบนแกน X และแกน Y จะทำให้การวาดภาพเป็นไปอย่างถูกต้องและชัดเจนดังรูป 2.2 จะเป็นตัวอย่างการวาดภาพ 2 มิติบนแกนX และแกน Y

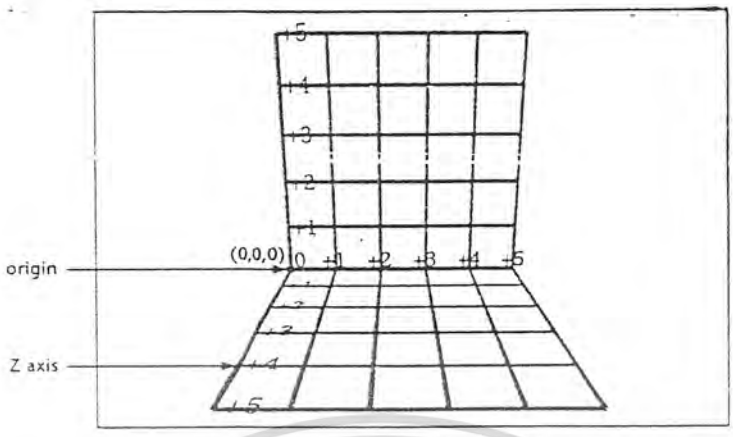


รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการวาดภาพ 2 มิติ

2.1.2 การวาดภาพ 3 มิติ (Adding a Third Dimensions)

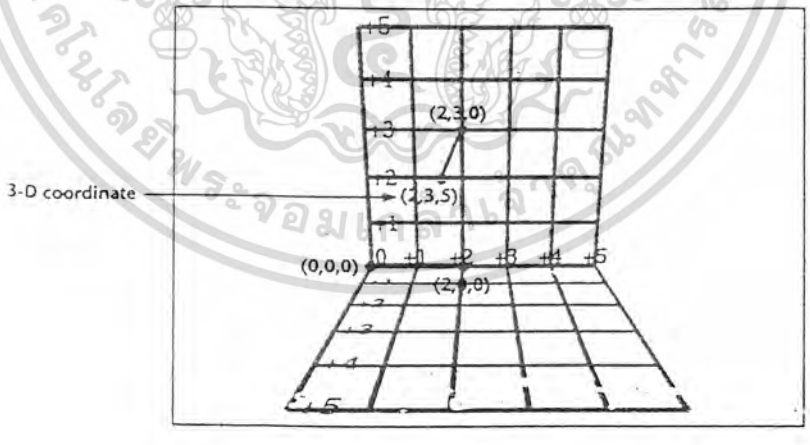
VRML จะเป็นภาษาสำหรับการสร้างภาพ 3 มิติ ดังนั้นจึงต้องทำการแปลงภาพ 2 มิติที่ถูกสร้างขึ้นบนกระดาษกราฟให้เป็นภาพ 3 มิติ โดยการใช้กระดาษกราฟที่มีลักษณะดังรูป 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 รูปของกระดาษกราฟที่ใช้วาดภาพ 3 มิติ

จากรูป 2.3 จะสังเกตเห็นว่ามีแนวแกน Z ที่ยื่นออกมาโดยมีค่าตัวเลขเพิ่มขึ้นตามแนวแกนที่พุ่งออกจากจุดกำเนิดไปข้างหน้าและจะมีค่าลดลงตามแนวแกนที่พุ่งออกจากจุดกำเนิดไปทางด้านหลัง การกำหนดจุดโคออดิเนทของภาพ 3 มิติจะต้องมีการกำหนดค่าบนแกน X แกน Y และแกน Z โดยเขียนในรูปแบบ (X, Y, Z) แสดงได้ดังรูป 2.4 จะเป็นตัวอย่างของการวาดภาพ 3 มิติบนแกน X, Y และ Z

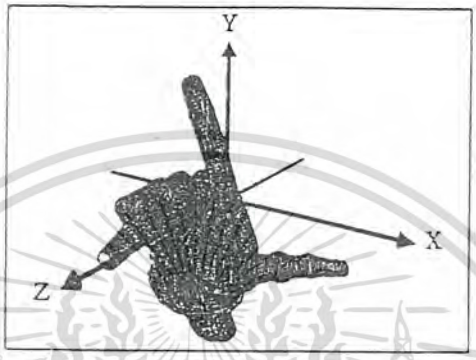


รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการวาดภาพ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎมือขวาของภาพ 3 มิติ (Right-Hand Rule for Three Dimensional Axes)

ความสัมพันธ์ของแกน X แกนY และแกน Z สามารถแทนด้วยกฎมือขวาที่แสดงได้ดังรูป 2.5 โดยใช้นิ้วโป้งแทนแนวแกน X นิ้วชี้แทนแนวแกน Y และนิ้วกลางแทนแนวแกน Z



รูปที่ 2.5 การใช้กฎมือขวาแทนแกนภาพ 3 มิติ

2.1.3 รูปแบบของภาษา VRML (The structure of VRML)

การสร้างแฟ้มข้อมูล VRML จะมีรูปแบบที่ประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

2.1.3.1 VRML Header

บรรทัดแรกของแฟ้มข้อมูล VRML จะเริ่มต้นด้วย header คือ

```
#VRML V1.0 ascii
```

หรือ

```
#VRML V2.0 utf8
```

ซึ่งเป็นส่วนที่จำเป็นของทุกแฟ้มข้อมูล ในการเขียน VRML นั้นการเขียนตัวเล็กตัวใหญ่จะมีความสำคัญ(case-sensitive) ใน header จะมีการบอกมาตรฐานของตัวอักษรที่จะใช้โดย VRML V1.0 จะใช้ ascii หรือ utf8 ก็ได้ ส่วน version 2.0 ใช้ได้เฉพาะ utf8 เท่านั้น ซึ่งในส่วนของ header จะเป็นส่วนที่อธิบายคุณสมบัติของแฟ้มข้อมูลกับบราวเซอร์ คือ

- ประเภทของแฟ้มข้อมูลจะเป็นแฟ้มข้อมูลตระกูล VRML
- เวอร์ชั่นของแฟ้มข้อมูล VRML
- มาตรฐานของตัวอักษรที่จะใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.2 Nodes

แฟ้มข้อมูล VRML จะประกอบด้วยโหนดซึ่งเป็นส่วนที่อธิบายถึงสัดส่วนและคุณสมบัติของวัตถุ ในโหนดจะประกอบด้วย

- ชนิดของโหนด
- องค์ประกอบของโหนด
- ค่าของแอททริบิวต์ที่เป็นองค์ประกอบของโหนด

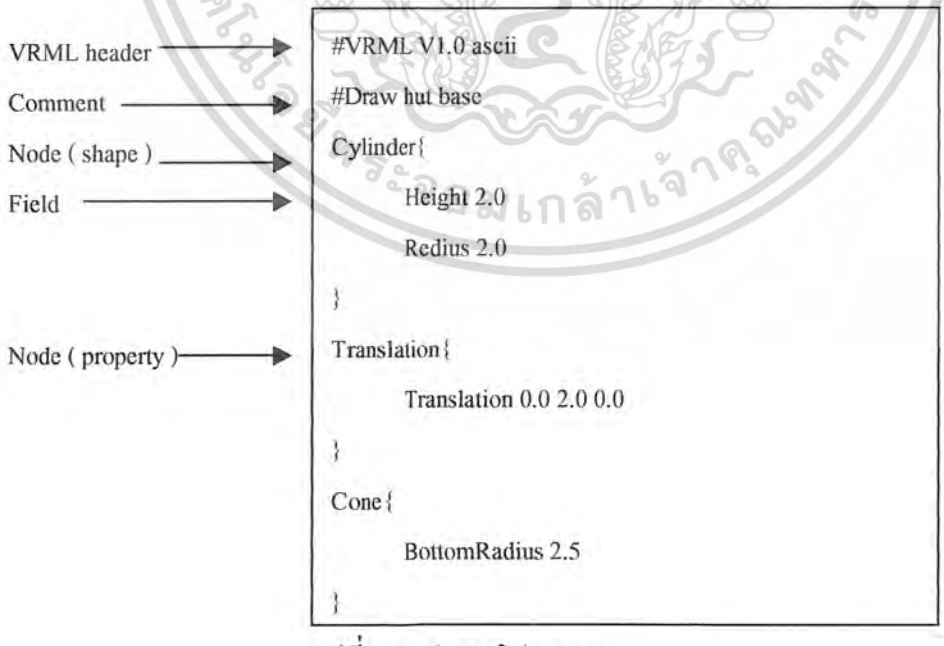
2.1.3.3 Fields

Fields เป็นคุณสมบัติที่เป็นองค์ประกอบของโหนด ในแต่ละโหนดจะประกอบด้วย ฟิลด์ที่แตกต่างกัน โดยในแต่ละฟิลด์จะมีการกำหนดค่า ที่เป็นสี ขนาด หรือตำแหน่งตามแต่ละประเภทของฟิลด์

2.1.3.4 Comments

Comment จะเป็นส่วนที่ใช้เครื่องหมาย # นำหน้าจนจบบรรทัดนั้น ไม่มีผลต่อตัวโปรแกรม เป็นเพียงหมายเหตุหรืออธิบายส่วนของโปรแกรมเท่านั้น ซึ่งจะยกเว้นบรรทัดแรกที่เป็น header จะไม่ใช่ comment

โดยรูปแบบของภาษา VRML ที่กล่าวมานั้นสามารถแสดงได้ดังรูป 2.6



รูปที่ 2.6 รูปแบบโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 การจัดวางตำแหน่งของวัตถุ (Positioning Shapes)

การสร้างภาพ 3 มิติ ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล VRML วัตถุที่ถูกสร้างขึ้นจะสร้างที่จุดกำเนิด ซึ่งเป็นจุดตัดของแนวแกน XYZ ที่พิกัด (0, 0, 0) ดังนั้นการสร้างภาพที่เกิดจากการนำวัตถุหลายๆอันมาประกอบกันเป็นรูปภาพจึงต้องมีการจัดวางตำแหน่งของวัตถุที่เหมาะสม การจัดวางตำแหน่งวัตถุในรูปแบบของ VRML เรียกว่า "translation" จะเป็นการย้ายภาพของวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งตามที่กำหนดไว้

การย้ายตำแหน่งภาพในรูปแบบของ VRML จะมีการสร้างโหนด Translation ที่ประกอบด้วยฟิลด์ translation ซึ่งจะมีการกำหนดค่าของระยะทางที่จะทำการย้ายวัตถุไปยังตำแหน่งนั้น โดยเปรียบเทียบกับจุดกำเนิดที่มีพิกัด (0, 0, 0) ในการกำหนดค่าของระยะทางจะเป็นได้ทั้งบวกและลบ โดยที่ค่าแรกเป็นค่าบนแกน X ค่าที่สองเป็นค่าบนแกน Y และมีรูปแบบของโหนดและฟิลด์ ดังรูป2.7

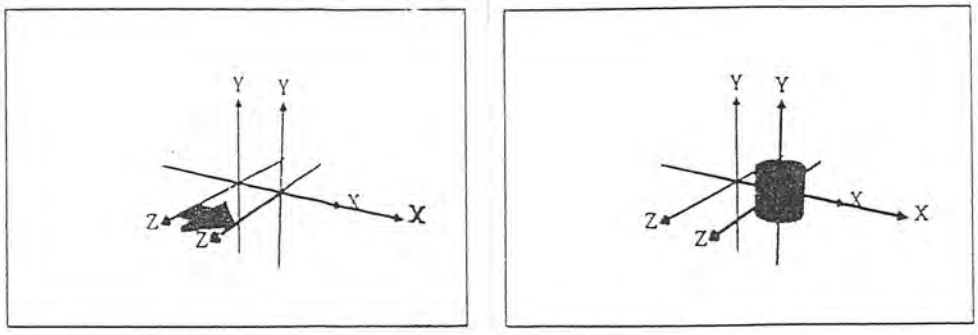
```
Translation {
        translation 0.0 0.0 0.0      # X, Y, Z  distance
}
```

รูปที่ 2.7 แสดงการจัดวางตำแหน่งของวัตถุในภาษา VRML

วิธีการของ Translation ในการย้ายจุดกำเนิดของวัตถุไปตามระยะทางต่างๆ สามารถแสดงได้ดังรูป 2.8 ถึง 2.13 ซึ่งเป็นการย้ายจุดกำเนิดตามแนวแกน X, Y และ Z แล้วแสดงภาพของวัตถุทรงกระบอก (Cylinder) เพื่อแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงตามคำสั่งของแฟ้มข้อมูล VRML

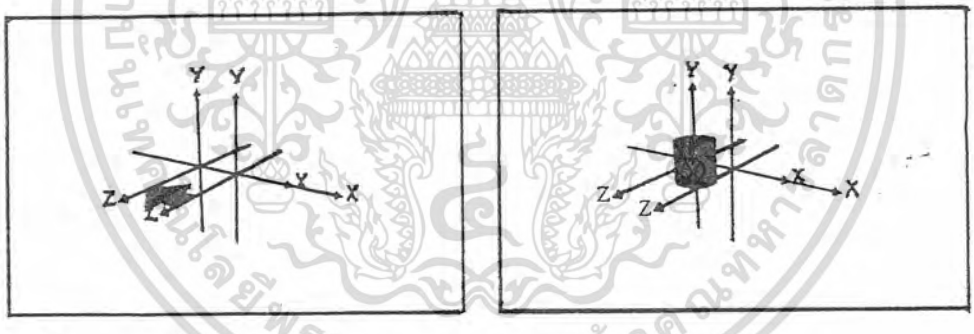
```
#VRML V1.0 ascii
Translation {
        translation 2.0 0.0 0.0
}
Cylinder{
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 การย้ายรูปทรงกระบอก 2 หน่วยตามแนวแกน X

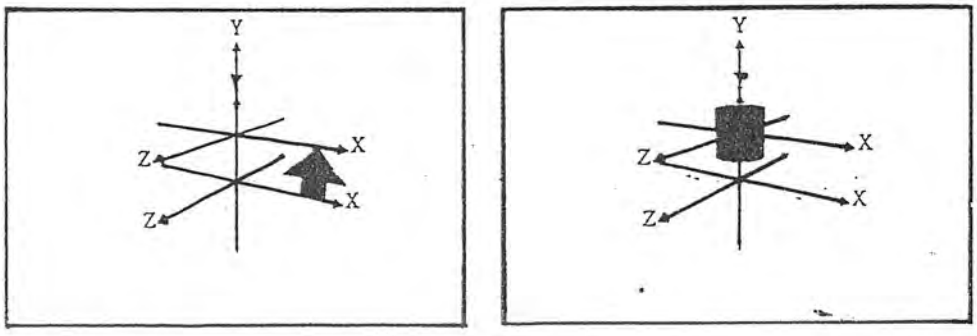
```
#VRML V1.0 ascii
Translation {
        translation -2.0 0.0 0.0
}
Cylinder{
}
```



รูปที่ 2.9 การย้ายรูปทรงกระบอก -2 หน่วยตามแนวแกน X

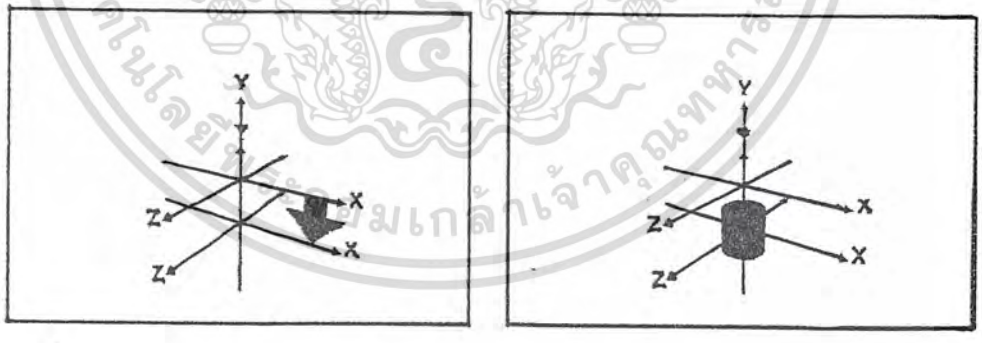
```
#VRML V1.0 ascii
Translation {
        translation 0.0 2.0 0.0
}
Cylinder{
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 การย้ายรูปทรงกระบอก 2 หน่วยตามแนวแกน Y

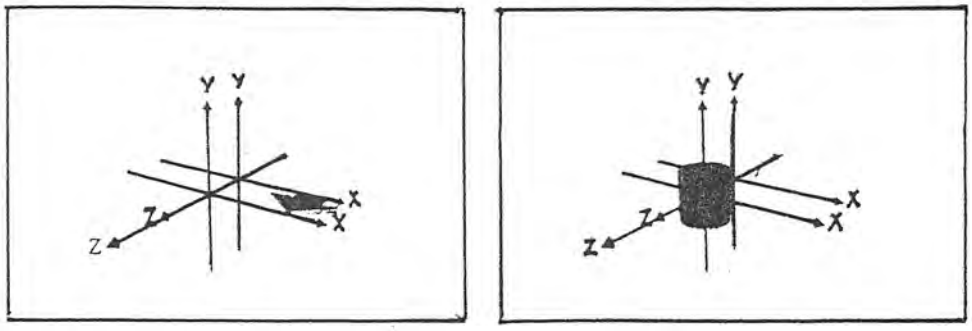
```
#VRML V1.0 ascii
Translation {
        translation 0.0 -2.0 0.0
}
Cylinder{
}
```



รูปที่ 2.11 การย้ายรูปทรงกระบอก -2 หน่วยตามแนวแกน Y

```
#VRML V1.0 ascii
Translation {
        translation 0.0 0.0 2.0
}Cylinder{
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



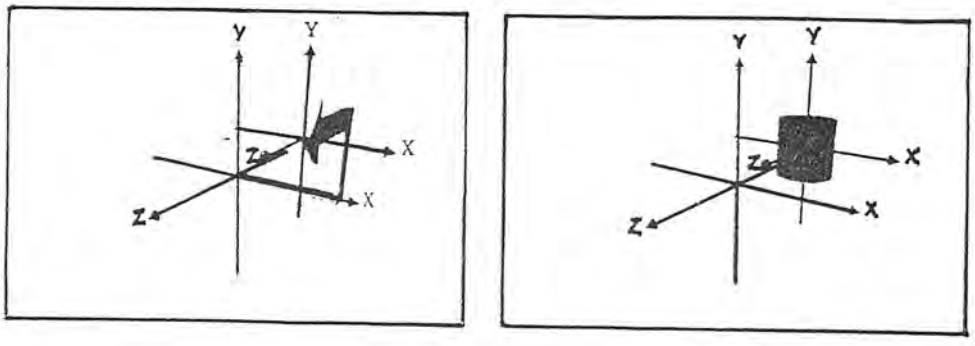
รูปที่ 2.12 การย้ายรูปทรงกระบอก 2 หน่วยตามแนวแกน Z

```
#VRML V1.0 ascii
Translation {
        translation 0.0 0.0 -2.0
}
Cylinder{
}
```

รูปที่ 2.13 การย้ายรูปทรงกระบอก -2 หน่วยตามแนวแกน Z

จากรูป 2.8 ถึง 2.13 เป็นการแสดงให้เห็นถึงการย้ายจุดกำเนิดเพียงทิศทางเดียวในแต่ละครั้ง แต่การย้ายจุดกำเนิดของภาพสามารถทำได้ทั้งสามทิศทางพร้อมกันใน 1 ครั้ง โดยการกำหนดค่าบนแกน X, Y และ Z ซึ่งแสดงได้ดังรูป 2.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 การย้ายรูปทรงกระบอก

จากรูป 2.14 จะทำการย้ายทรงกระบอก 6 หน่วยตามแนวแกน X 1 หน่วยตามแนวแกน Y และ 5 หน่วยตามแนวแกน Z

2.1.5 การหมุนวัตถุ (Rotation Shapes)

การหมุนวัตถุจะทำการหมุนที่จุดกำเนิดของวัตถุ ซึ่งจะทำการหมุนแกนได้ทีละแกนตามแนวแกน X, Y หรือ Z โดยในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล VRML การหมุนจะมีการสร้างโหนด Rotation ที่ประกอบด้วยฟิลด์ Rotation ที่มีการกำหนดค่าที่เป็น floating-point 4 ค่า โดย 3 ค่าแรกเป็นค่าที่บอกถึงแกนที่จะทำการหมุน ส่วนค่าที่ 4 จะเป็นค่าที่บอกถึงมุมที่จะทำการหมุน ซึ่งมีหน่วยเป็นเรเดียน โดยรูปแบบของโหนดและฟิลด์แสดงได้ดังรูป 2.15

```
Rotation{
        rotation 0.0 0.0 1.0 0.0
}
```

รูปที่ 2.15 แสดงการหมุนของวัตถุในภาษา VRML

ในการกำหนดแกนที่จะทำการหมุนจะมีรูปแบบดังตาราง 2.1

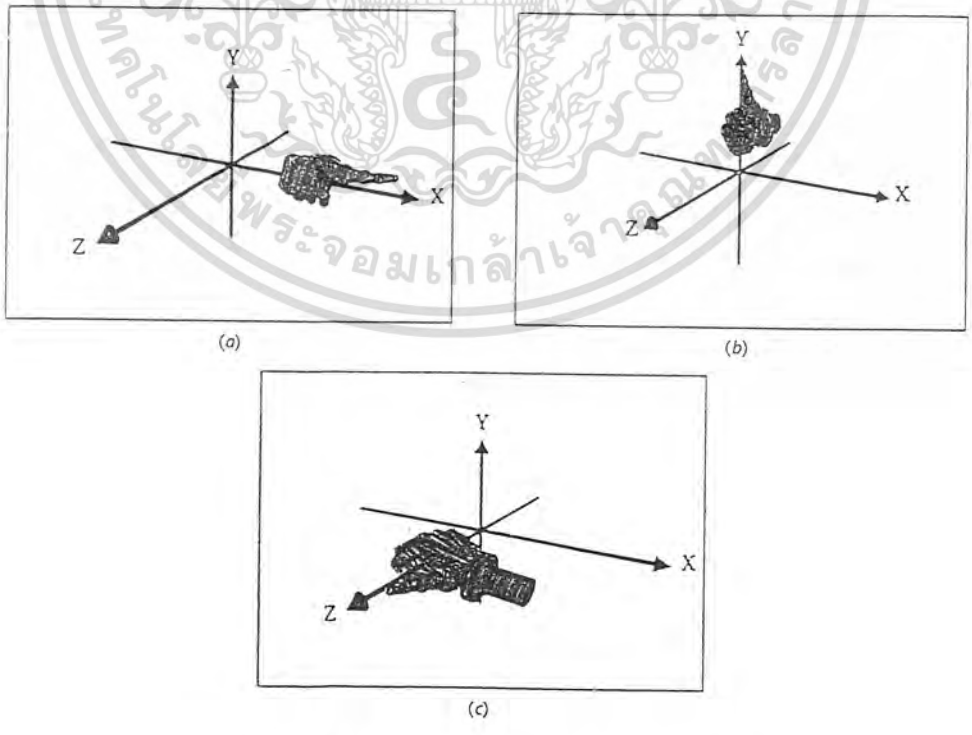
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงการกำหนดแนวแกนที่ใช้ในการหมุน

Direction	Rotation		AxisValues
การหมุนตามแนวแกน X	1.0	0.0	0.0
การหมุนตามแนวแกน Y	0.0	1.0	0.0
การหมุนตามแนวแกน Z	0.0	0.0	1.0

กฎมือขวาสำหรับการหมุน (Right-hand rule for rotation)

การใช้กฎมือขวาจะช่วยให้การจินตนาการภาพการหมุนของวัตถุได้ง่ายขึ้น ทั้งการหมุนในมุมบวกหรือลบ การหมุนซ้ายหรือขวา และการหมุนขึ้นหรือหมุนลง โดยจะใช้มือกำแกนที่ทำการหมุนซึ่งนิ้วโป้งจะชี้ไปทางค่าบวกของแกนนั้น การหมุนของมุมบวกจะหมุนในทิศทางของนิ้วที่กำแกนนั้นอยู่ ส่วนการหมุนในมุมลบจะหมุนในทิศทางตรงกันข้าม ดังรูป 2.16



รูปที่ 2.16 แสดงกฎมือขวาของการหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

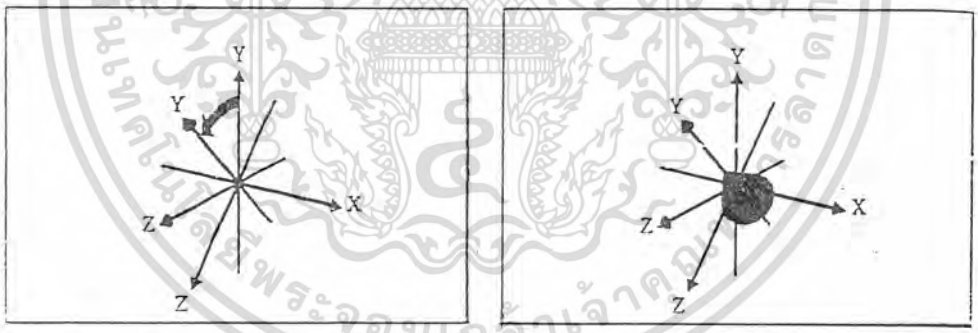
(a) หมุนรอบแกน X

(b) หมุนรอบแกน Y

(c) หมุนรอบแกน Z

ค่าของมุมที่กำหนดในการหมุนจะเป็นไปได้ทั้งค่าบวกและค่าลบ โดยสามารถแสดงตัวอย่างของการหมุนได้ดังรูป 2.17 ถึง 2.22 ตามรูปแบบของแฟ้มข้อมูล VRML ซึ่งจะแสดงภาพรูปกรวย (Cone) เพื่อแสดงความแตกต่างในแต่ละแบบ

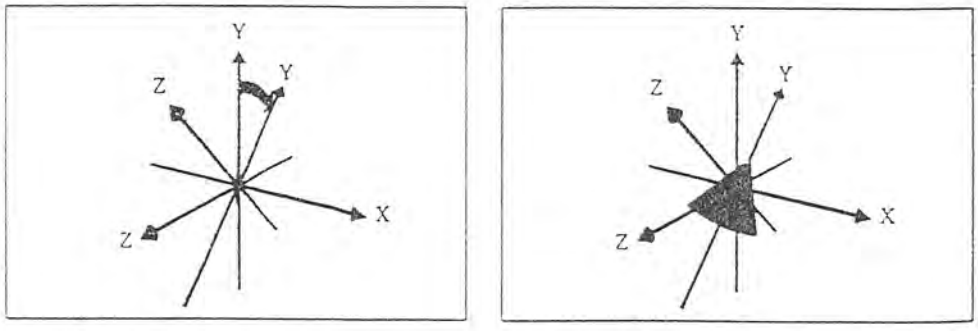
```
#VRML V1.0 ascii
Rotation {
        #       X       +45.0 degrees
        rotation 1.0 0.0 0.0 +0.78539
}
Cone{
}
```



รูปที่ 2.17 ทำการหมุน 45 องศา รอบแกน X แล้ววาดรูปกรวย

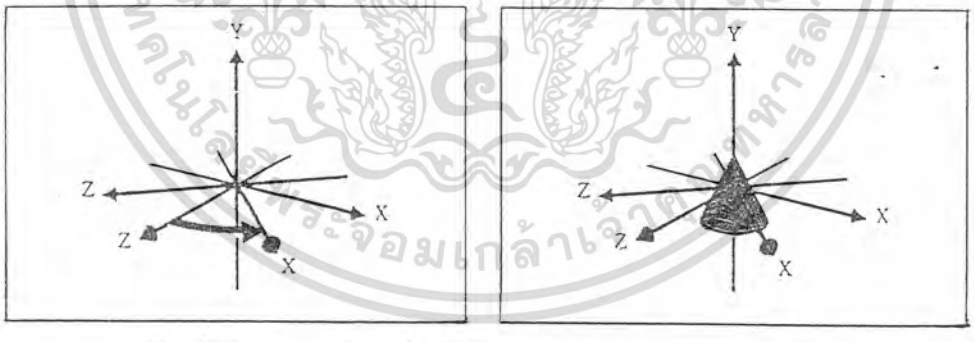
```
#VRML V1.0 ascii
Rotation {
        #       X       -45.0 degrees
        rotation 1.0 0.0 0.0 –0.78539
}
Cone{
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **2.18** ทำการหมุน -45 องศา รอบแกน X แล้ววาดรูปกรวย

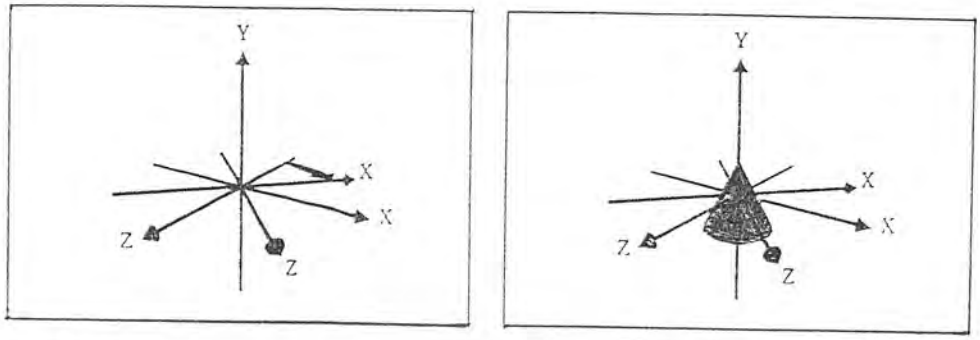
```
#VRML V1.0 ascii
Rotation {
        #               Y     +45.0 degrees
        rotation 0.0 1.0 0.0 +0.78539
}
Cone{
}
```



รูปที่ **2.19** ทำการหมุน 45 องศา รอบแกน Y แล้ววาดรูปกรวย

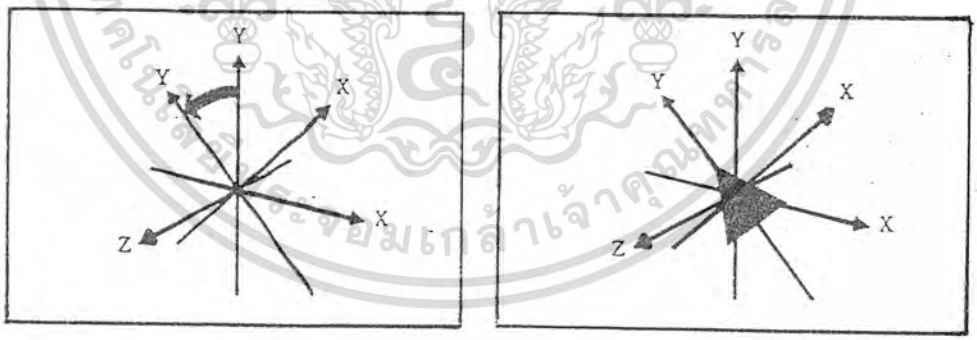
```
#VRML V1.0 ascii
Rotation {
        #               Y     -45.0 degrees
        rotation 0.0 1.0 0.0 –0.78539
}
Cone{}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.20 ทำการหมุน -45 องศา รอบแกน Y แล้ววาดรูปกรวย

```
#VRML V1.0 ascii
Rotation {
        #               Z       +45.0 degrees
        rotation 0.0 0.0 1.0 +0.78539
}
Cone{
}
```



รูปที่ 2.21 ทำการหมุน 45 องศา รอบแกน Z แล้ววาดรูปกรวย

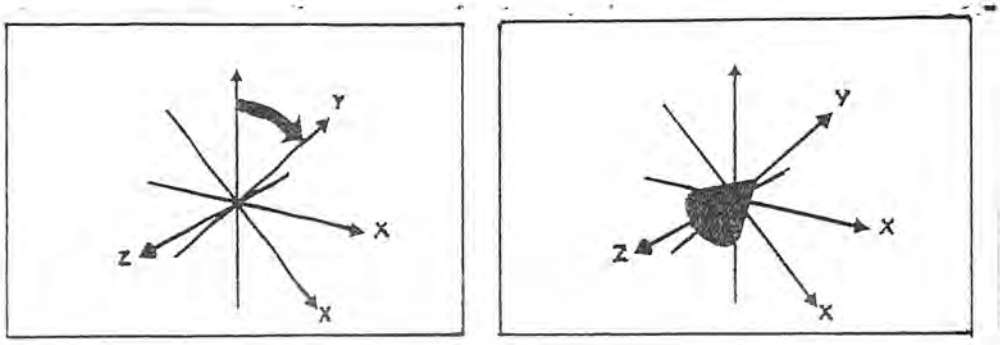
```
#VRML V1.0 ascii
Rotation {
                #               Z-45.0 degrees
                rotation 0.0 0.0 1.0 -0.78539
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Cone{

}



รูปที่ 2.22 ทำการหมุน -45 องศา รอบแกน Z แล้ววาดรูปกรวย

2.2 ภาษาซี

ภาษาซีถูกจัดให้เป็นภาษาระดับกลาง โดยที่ภาษาซีเป็นภาษาที่มีความเร็วและสามารถดัดแปลงคำสั่งให้เป็นคำสั่งที่ใกล้เคียงกับภาษาแอสเซมบลีได้เป็นอย่างดี สำหรับข้อดีของภาษาซีอีกอย่างหนึ่ง ก็คือ การอนุญาตให้โปรแกรมเมอร์สามารถออกแบบหรือสร้างคำสั่งภาษาซีได้ด้วยตัวเอง ทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถสร้างคำสั่งเลียนแบบภาษาอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้นภาษาซีจึงเป็นภาษาสารพัดประโยชน์ โดยเฉพาะการไม่มีข้อจำกัดในการวางตำแหน่งของฟังชั่นหรือโปรแกรมย่อย ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างคล่องตัวจึงง่ายต่อการนำเอาไปประยุกต์ใช้งาน นอกจากภาษาซีเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นสูงแล้วยังเป็นภาษาที่ให้ความถูกต้องแม่นยำและให้ความน่าเชื่อถือสูงอีกด้วย

2.2.1 การจัดการแฟ้มข้อมูล

เนื่องจากลักษณะของหน่วยความจำสำรอง อินพุต และเอาต์พุตของระบบมีความแตกต่างกัน จึงได้มีการกำหนดรูปแบบโครงสร้างมาตรฐานขึ้น เพื่อสะดวกในการอ่านหรือเขียนแฟ้มข้อมูล ในภาษาซีจะรับส่งข้อมูลกับแฟ้มข้อมูลโดยอาศัยสตรีม จึงต้องทำการกำหนดชนิดของแฟ้มข้อมูลด้วย

การเข้าถึงแฟ้มข้อมูลสามารถกระทำได้ 2 วิธีด้วยกัน คือใช้แฮนเดิลเป็นพารามิเตอร์ในฟังก์ชั่นเพื่อการเข้าถึง หรือใช้สตรีมเป็นพารามิเตอร์ การจัดการแฟ้มข้อมูลอาจแบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

39664

2.2.1.1 เปิดแฟ้มข้อมูล

ในการติดต่อกับแฟ้มข้อมูล ในขั้นแรกระบบยังไม่รับรู้ทันทีว่ามีแฟ้มข้อมูลใดอยู่ในระบบ การเปิดแฟ้มข้อมูลเป็นการกำหนดแฮนเดิลและหน่วยความจำส่วนหนึ่งที่จะใช้ในการพักข้อมูลขณะที่มีการอ่านหรือเขียนข้อมูล

2.2.1.2 การจัดการข้อมูล

เมื่อมีการอ่านหรือเขียนข้อมูลภายในแฟ้มข้อมูล ตัวชี้ข้อมูลจะเลื่อนไปชี้ยังหน่วยข้อมูลถัดไปโดยอัตโนมัติอยู่แล้ว แต่ในกรณีที่เราต้องการเข้าถึงตำแหน่งของข้อมูลในจุดที่ไม่ใช่หน่วยถัดไปของข้อมูลจะต้องทำการเลื่อนตัวชี้ข้อมูลเอง

2.2.1.3 ปิดแฟ้มข้อมูล

หลังจากได้อ่านหรือเขียนข้อมูลแล้ว จะต้องทำการปิดแฟ้มข้อมูลเพื่อคืนแฮนเดิลที่จองมาให้แก่ระบบ

2.2.2 แฟ้มข้อมูลแบบตัวอักษร

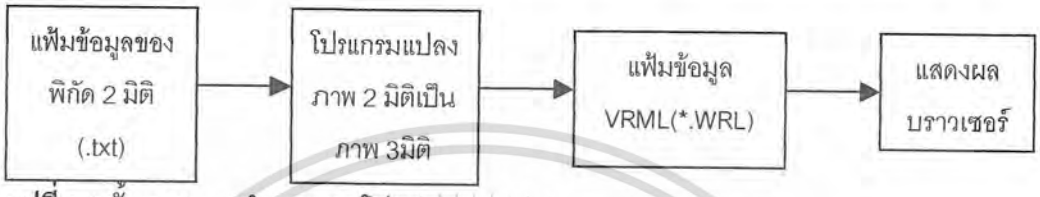
เป็นแฟ้มข้อมูลที่ประกอบขึ้นจากตัวอักษรซึ่งเขียนแทนด้วยรหัสแอสกี หน่วยข้อมูลแต่ละชนิดเป็น char

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและการแปลงข้อมูล

3.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมสร้างภาพ 3 มิติจากผังพื้น 2 มิติ จะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมสร้างภาพ 3 มิติจากผังพื้น 2 มิติ จะทำงานโดยรับข้อมูลเข้าเป็นแฟ้มข้อมูลแบบ TEXT(.txt) โดยมีรูปแบบเฉพาะที่กำหนดขึ้น จากนั้นทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล VRML (.wrl) ซึ่งสามารถนำไปแสดงผลบนบราวเซอร์ที่มีปลั๊กอินสำหรับแฟ้มข้อมูล VRML (เช่น cosmo)

3.2 รูปแบบของข้อมูลเข้า

ภาพผนังห้องบนแกน 3 มิติที่สร้างขึ้นในรูปแบบของภาษา VRML สามารถมองได้ในลักษณะของแท่งสี่เหลี่ยม(cube) โดยแต่ละแท่งสี่เหลี่ยมจะแทนแต่ละด้านของผนังห้อง และถ้ามองภาพผนังห้องบนแกน 2 มิติจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงที่แทนผนังแต่ละด้าน ดังนั้นในการรับข้อมูลของภาพ 2 มิติที่เป็นพิกัดบนแกน XY จึงต้องเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สามารถแปลงให้อยู่ในรูปแบบของภาษา VRML ได้โดยง่าย

รูปแบบของภาษา VRML ในการสร้างภาพของแท่งสี่เหลี่ยมเป็นดังนี้

Cube{

height *floating point value*

width *floating point value*

depth *floating point value*

}

ดังนั้นรูปแบบของข้อมูลเข้าที่เป็นพิกัดบนแกน XY ที่เหมาะสมกับการสร้างภาพ 3 มิติของแท่งสี่เหลี่ยมตามรูปแบบของภาษา VRML เป็นรูปแบบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#POD v1.0
Height = height;
WallColor(red, blue, green);
FloorColor(red, blue, green);
[(x1,y1),(x2,y2),thick];
.
.
end.
```

รูปที่ 3.2 รูปแบบข้อมูลเข้า

จากรูป 3.2 กำหนดให้

height คือ ความสูงของผนังห้อง(ผนังห้องทุกด้านมีความสูงเท่ากัน)

thick คือ ความหนาของผนังห้อง

red คือ ความเข้มของสีแดงตามหลักการของ RGB

blue คือ ความเข้มของสีน้ำเงินตามหลักการของ RGB

green คือ ความเข้มของสีเขียวตามหลักการของ RGB

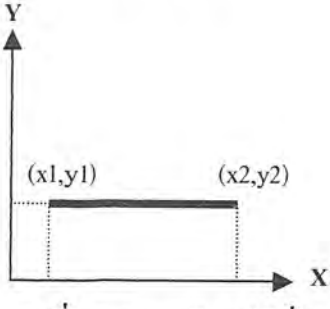
ในส่วนของคำสั่ง Height, WallColor, FloorColor ถ้าไม่มีคำสั่งดังกล่าวจะทำการกำหนดให้โดยอัตโนมัติ โดยจะให้

```
Height = 6.0;
WallColor(100, 100, 0);
FloorColor(0, 0, 255);
```

3.3 การแปลงภาพ

เมื่อมีการรับข้อมูลเข้าที่เป็นพิกัดบนแกน XY จะนำข้อมูลมาทำการตรวจสอบก่อนที่จะแปลงให้อยู่ในรูปแบบของภาษา VRML ซึ่งภาพของผนังจะประกอบด้วยรูปแบบต่อไปนี้

แบบที่ 1 ภาพของผนังขนานกับแกน X



รูปที่ 3.3 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 2 มิติบนแกน XY จะมีค่า y1 = y2 โดยที่ความสูงของผนังจะกำหนดไว้เท่ากันทุกด้าน ดังนั้นเมื่อมีการรับข้อมูลของพิกัด XY จะสามารถแปลงเป็นรูปแบบของภาษา VRML ได้ดังนี้

Cube{

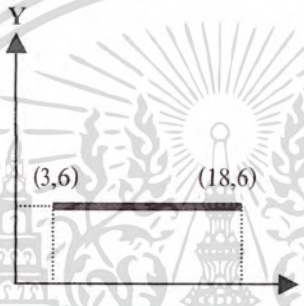
height *height*

width *x2-x1*

depth *thick*

}

ตัวอย่างการแปลงภาพแบบที่ 1



รูปที่ 3.4 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน X

ตัวอย่างนี้รับภาพ 2 มิติบนแกน XY โดยในที่นี้จะสมมุติความสูงที่ 6 หน่วยและความหนาของผนังที่ 0.5 หน่วย ดังนั้นตามรูปแบบด้านบนจะสามารถแปลงเป็นภาษา VRML ได้ดังนี้

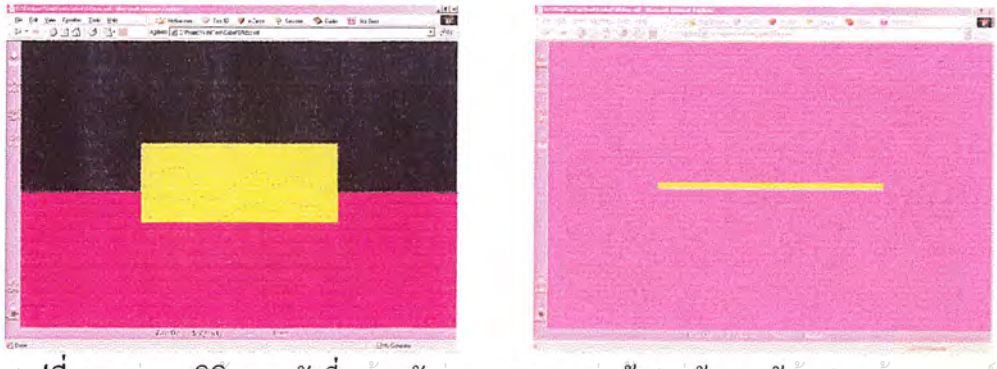
Cube{

height 6.0

width 15.0

depth 0.5

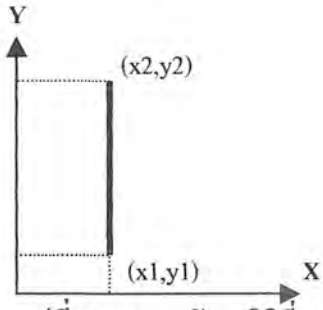
}



รูปที่ 3.5 ภาพ 3 มิติของผนังที่ขนานกับแกน X จากทางด้านหน้าและด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 2 ภาพของผนังขนานกับแกน Y



รูปที่ 3.6 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน Y

ภาพ 2 มิติบนแกน XY จะมีค่า x1 = x2 ดังนั้นเมื่อมีการรับข้อมูลของพิกัด XY จะสามารถแปลงเป็นรูปแบบของภาษา VRML ได้ดังนี้

Cube{

height *height*

width *thick*

depth *y2-y1*

}

ตัวอย่างการแปลงภาพแบบที่ 2

รูปที่ 3.7 ภาพผนัง 2 มิติที่ขนานกับแกน Y

ตัวอย่างนี้รับภาพ 2 มิติบนแกน XY โดยในที่นี้จะสมมุติความสูงที่ 6 หน่วยและความหนาของผนังที่ 0.5 หน่วย ดังนั้นตามรูปแบบด้านบนจะสามารถแปลงเป็นภาษา VRML ได้ดังนี้

Cube{

height 6.0

width 0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

depth 15.0

}

รูปที่ 3.8 ภาพ 3 มิติของผนังที่ขนานกับแกน Y จากทางด้านหน้าและด้านบน

แบบที่ 3 ภาพของผนังทำมุม Ø แกน X

รูปที่ 3.9 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังทำมุม Ø แกน X

ภาพ 2 มิติบนแกน XY ผนังจะเอียงทำมุม Ø กับแกน X ดังนั้นเมื่อมีการรับข้อมูลของพิกัด XY จะสามารถแปลงเป็นรูปแบบของภาษา VRML ได้ต้องทำการหมุนแกน Y ของแกน 3 มิติเป็นมุม Ø ก่อนที่จะมีการสร้างภาพ 3 มิติของผนัง และเมื่อวาดภาพเสร็จแล้วต้องมีการหมุนแกนกลับด้วยโดยมีรูปแบบดังนี้

Rotation{

rotation 0.0 1.0 0.0 Ø

}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cube{

height *height*

width *thick*

depth $\sqrt{(x2-x1)^2 + (y2-y1)^2}$

}

Rotation{

rotation 0.0 1.0 0.0 -Ø

}

โดยที่มุม Ø ที่จะนำไปใช้ในการมุมภาพนั้นต้องเป็นมุมเรดียนซึ่งจะใช้สูตรในการหาค่าเรดียนดังนี้

$$Ø(\text{เรเดียน}) = \frac{¶}{180} * Ø(\text{องศา})$$

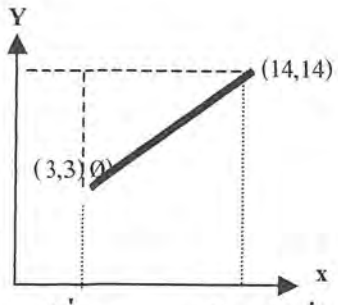
Ø(องศา) สามารถหาได้จากสูตร

$$\cos Ø(\text{องศา}) = \frac{(y2-y1)^2}{\sqrt{(x2-x1)^2 + (y2-y1)^2}}$$

โดยถ้าความชันเป็นบวกจะให้ค่า Ø เป็นบวกและถ้าความชันเป็นลบจะให้ค่า Ø เป็นลบ โดยหาได้จากสูตร

$$m = \frac{(y2 - y1)}{(x2 - x1)}$$

ตัวอย่างการแปลงภาพแบบที่ 3

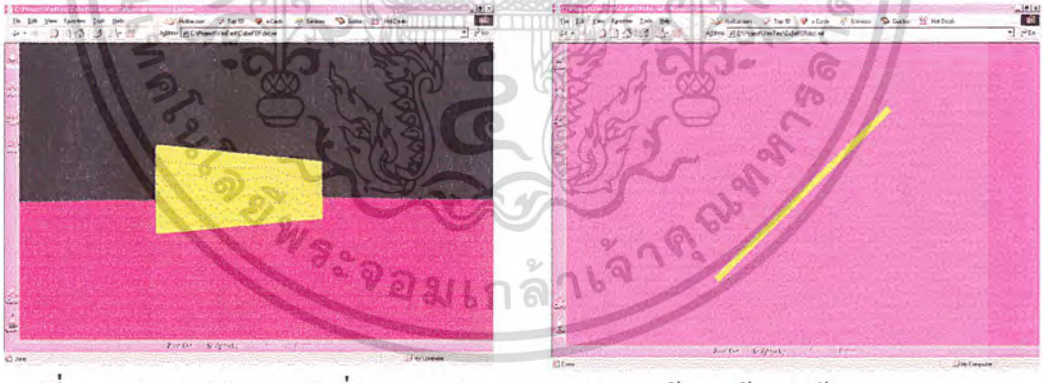


รูปที่ 3.10 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังทำมุม Ø แกน X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างนี้รับภาพ 2 มิติบนแกน XY โดยในที่นี้จะสมมุติความสูงที่ 6 หน่วยและความหนาของผนังที่ 0.5 หน่วย ดังนั้นตามรูปแบบด้านบนจะสามารถแปลงเป็นภาษา VRML ได้ดังนี้

```
Rotation{
        rotation 0.0 1.0  0.0  0.785
    }
Cube{
    height    6.0
    width     0.5
    depth     15.55
    }
Rotation{
        rotation 0.0 1.0  0.0  -0.785
    }
```



รูปที่ 3.11 ภาพ 3 มิติของผนังที่ทำมุม Ø กับแกน X จากทางด้านหน้าและด้านบน

3.4 การวางตำแหน่งภาพ

เนื่องจากภาษา VRML ในการวาดภาพ 3 มิติของวัตถุแต่ละครั้งนั้นจะทำการสร้างที่จุด origin ดังนั้นในการวาดภาพ 3 มิติของตัวอาคารจึงต้องมีการย้ายวัตถุจากจุด origin ไปไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ แต่ในภาษา VRML ถ้ามีการย้ายตำแน่งของวัตถุจะทำการกำหนดจุด origin ใหม่ ณ ตำแหน่งที่ทำการวาดภาพวัตถุนั้นๆ เพื่อง่ายต่อการอ้างอิงตำแหน่งของวัตถุจึงต้องกำหนดให้ใช้จุด origin เดิมในการอ้างอิงถึงวัตถุทุกๆครั้ง ดังนั้นเมื่อทำการย้ายตำแหน่งของวัตถุไปยังตำแหน่งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการแล้วจึงต้องย้ายจุด origin กลับไปยังตำแหน่งเดิมในทุกๆครั้งที่มีการวาดภาพ 3 มิติของผนังแต่ละด้านโดยมีรูปแบบดังนี้

Translation{

translation *x y z*

}

Translation{

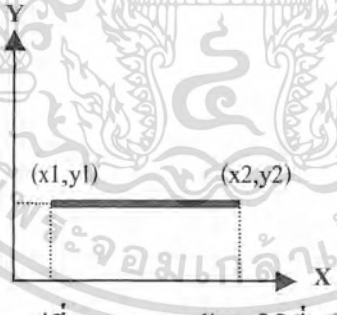
translation *-x -y -z*

}

จากรูปแบบดังกล่าวเมื่อต้องการวาดภาพ 3 มิติของผนังแต่ละด้าน จะนำฟังก์ชั่นของผนังแต่ละด้านที่ต้องการวาดมาใส่ไว้ระหว่างสองฟังก์ชั่นนี้ ซึ่งในฟังก์ชั่นแรกจะทำการย้ายจุด origin ไปยังจุดที่ต้องการจะวาดภาพ 3 มิติและฟังก์ชั่นที่สองจะทำการย้ายจุด origin กลับมายังจุดเดิมเพื่อง่ายต่อการอ้างอิงถึงตำแหน่งของผนังแต่ละด้านที่มีความสัมพันธ์กัน

การวาดภาพ 3 มิติในภาษา VRML จะยึดจุด origin เป็นหลักในการวาดภาพ โดยจุด origin จะเป็นจุดกึ่งกลางของภาพผนังแต่ละด้านที่วาด ดังนั้นจึงต้องคำนวณตำแหน่งในการวาดภาพอาคาร โดยให้จุด oigin ในพิกัด XY เป็นจุดกึ่งกลางในการอ้างตำแหน่งของผนังด้านต่างๆในการวาดภาพอาคาร การวาดภาพผนังจะมีด้วยกัน 3 แบบดังนี้

แบบที่ 1 ภาพของผนังขนานกับแกน X



รูปที่ 3.12 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังขนานแกน X

ภาพ 2 มิติบนแกน XY จะมีค่า y1 = y2 โดยที่ความสูงของผนังจะกำหนดไว้เท่ากันทุกด้าน ดังนั้นเมื่อมีการรับข้อมูลของพิกัด XY จะสามารถแปลงเป็นรูปแบบของภาษา VRML ได้ดังนี้

Translation{

translation $\frac{(x1 + x2)}{2}$ *0.0 -y*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

}

Cube{

height *height*

width *x2-x1*

depth *thick*

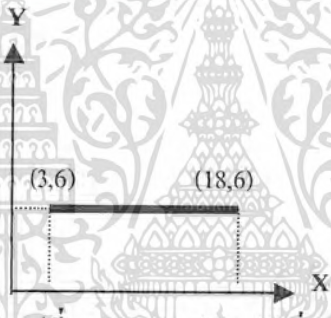
}

Translation{

translation $\frac{-(x1+x2)}{2}$ *0.0 y*

}

ตัวอย่างการวางตำแหน่งภาพแบบที่ 1



รูปที่ 3.13 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังขนานแกน X

ตัวอย่างนี้รับภาพ 2 มิติบนแกน XY โดยในที่นี้จะสมมุติความสูงที่ 6 หน่วยและความหนาของผนังที่ 0.5 หน่วย ดังนั้นตามรูปแบบด้านบนจะสามารถแปลงเป็นภาษา VRML ได้ดังนี้

Translation{

translation 10.5 0.0 -6.0

}

Cube{

height 6.0

width 21

depth 0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

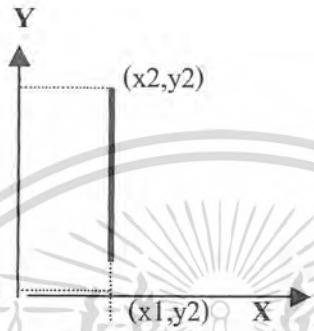
}

Translation{

translation **-10.5 0.0 6.0**

}

แบบที่ 2 ภาพของผนังขนานกับแกน Y



รูปที่ 3.14 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังขนานแกน Y

ภาพ 2 มิติบนแกน XY จะมีค่า x1 = x2 โดยที่ความสูงของผนังจะกำหนดไว้เท่ากันทุกด้าน ดังนั้นเมื่อมีการรับข้อมูลของพิกัด XY จะสามารถแปลงเป็นรูปแบบของภาษา VRML ได้ดังนี้

Translation{

Translation $x \quad 0.0 \quad -\frac{(y1 + y2)}{2}$

}

Cube{

height *height*

width *x2-x1*

depth *thick*

}

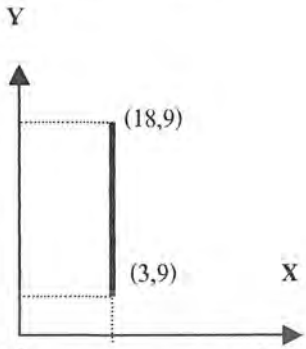
Translation{

translation $-x \quad 0.0 \quad \frac{(y1 + y2)}{2}$

}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการวางตำแหน่งภาพแบบที่ 2

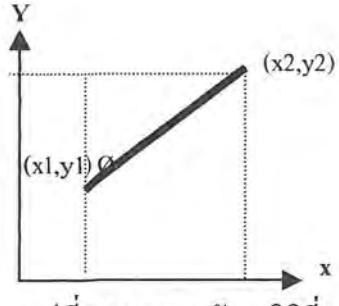


รูปที่ 3.15 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังขนานแกน Y

ตัวอย่างนี้รับภาพ 2 มิติบนแกน XY โดยในที่นี้จะสมมุติความสูงที่ 6 หน่วยและความหนาของผนังที่ 0.5 หน่วย ดังนั้นตามรูปแบบด้านบนจะสามารถแปลงเป็นภาษา VRML ได้ดังนี้

```
Translation{
        translation      9.0  0.0  -10.5   }
Cube{
        height  6.0
        width   0.5
        depth   10.5
}
Translation{
        translation      -9.0  0.0  10.5
}
```

แบบที่ 3 ภาพของผนังทำมุม Ø แกน X



รูปที่ 3.16 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังทำมุมกับแกน X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 2 มิติบนแกน XY จะมีผนังเอียงทำมุม Ø กับแกน X ดังนั้นเมื่อมีการรับข้อมูลของพิกัด XY จะสมารถแปลงเป็นรูปแบบของภาษา VRML ได้ต้องทำการหมุนแกน Y ของแกน 3 มิติเป็นมุม Ø ก่อนที่จะมีการสร้างภาพ 3 มิติของผนัง และเมื่อวาดภาพเสร็จแล้วต้องมีการหมุนแกนกลับด้วยโดยมีรูปแบบดังนี้

Translation{

translation $\frac{(x1 + x2)}{2}$ *0.0* $-\frac{(y1 + y2)}{2}$

}

Rotation{

rotation 0.0 1.0 0.0 Ø

}

Cube{

height *height*

width *thick*

depth $\sqrt{(x2-x1)^2 + (y2-y1)^2}$

}

Rotation{

rotation 0.0 1.0 0.0 -Ø

}

Translation{

translation $-\frac{(x1 + x2)}{2}$ *0.0* $\frac{(y1 + y2)}{2}$

}

โดยที่มุม Ø ที่จะนำไปใช้ในการมุมภาพนั้นต้องเป็นมุมเรดียนซึ่งจะใช้สูตรในการหาค่าเรดียนดังนี้

$$\text{Ø(เรเดียน)} = \frac{\P}{180} \quad \text{Ø(องศา)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

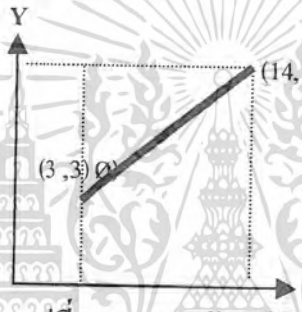
Ø(องศา) สามารถหาได้จาก

$$\cos Ø(\text{องศา}) = \frac{(x2-x1)^2}{(x2-x1)^2 * \sqrt{(x2-x1)^2 + (y2-y1)^2}}$$

โดยถ้าความชันเป็นบวกจะให้ค่า Ø เป็นบวกและถ้าความชันเป็นลบจะให้ค่า Ø เป็นลบ โดยหาได้จากสูตร

$$m = \frac{(y2 - y1)}{(x2 - x1)}$$

ตัวอย่างการวางตำแหน่งภาพแบบที่ 3



รูปที่ 3.17 ภาพผนัง 2 มิติที่ผนังทำมุมกับแกน X

ตัวอย่างนี้รับภาพ 2 มิติบนแกน XY โดยในที่นี้จะสมมุติความสูงที่ 6 หน่วยและความหนาของผนังที่ 0.5 หน่วย ดังนั้นตามรูปแบบด้านบนจะสามารถแปลงเป็นภาษา VRML ได้ดังนี้

```
Translation{
        translation     8.5  0.0  -8.5
}
Rotation{
            rotation 0.0 1.0  0.0  0.785
    }
Cube{
        height  6.0
        width   0.5
        depth   15.56
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rotation{

rotation 0.0 1.0 0.0 -0.785

}

Translation{

translation -8.5 0.0 8.5

}

3.5 การสร้างพื้น

การสร้างพื้นจะถูกสร้างขึ้นในขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างภาพอาคาร 3 มิติ โดยจะทำการตรวจสอบหาค่าค่าน้อยที่สุดและมากที่สุดของ X และ Y แล้วทำการคำนวณ เพื่อนำไปสร้างแท่งสี่เหลี่ยมให้ได้ขนาดและตำแหน่งที่เหมาะสม บนแกนแล้วหมุนไป 90 องศา หรือ 1.57 เรเดียน ตามรูปแบบดังนี้

Translation{

translation $\frac{Xmax+Xmin}{2}$ $\frac{-(height+025)}{2}$ $\frac{-(Ymax+Ymin)}{2}$

}Rotation{

rotation 0.0 0.0 1.0 1.57

}

Cube{

height *Xmax-Xmin+4*

width 0.5

depth *Ymax-Ymin+4*

}

Rotation{

rotation 0.0 0.0 1.0 -1.57

}

Translation{

translation $\frac{-(Xmax+Xmin)}{2}$ $\frac{(height+0.25)}{2}$ $\frac{(Ymax+Ymin)}{2}$

}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการสร้างพื้น

```
#POD v1.0
Height = 6.0
[(0,0),(0,10),0.5];
[(0,10),(10,10),0.5];
[(10,0),(10,10),0.5];
end.
```

รูปที่ 3.18 ตัวอย่างข้อมูลเข้า

ถ้าข้อมูลเข้าเป็นดังรูป 3.18 จะมีการตรวจสอบหาค่าที่มากที่สุดและน้อยที่สุดของข้อมูลในแต่ละแกนและจะได้เป็นรูปแบบ VRML ดังนี้

```
Translation{
        translation     5.0  -3.25  -5.0
}
Rotation{
        rotation 0.0 0.0  1.0  1.57
    }
Cube{
        height 14.0
        width 0.5
        depth 14.0
    }
Rotation{
        rotation 0.0  0.0  1.0  -1.57
    }
Translation{
        translation     -5.0  3.25  5.0
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.19 ภาพตัวอย่างผนังที่ทำการสร้างพื้นแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
วิธีการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

จากการที่ได้ทำการกำหนดทฤษฎีและรูปแบบการแปลงข้อมูลดังบทที่ 3 และมาถึงขั้นตอนในการทำการเขียนโปรแกรมสำหรับการแปลงไฟล์ภาพ 2 มิติ(.txt)ไปเป็นไฟล์ภาพ 3 มิติ(.wrl) ซึ่งโปรแกรมนี้ได้ทำการเขียนโดยใช้ภาษา C

4.1 รูปแบบข้อมูลเข้า

รูปแบบของข้อมูลเข้าจะแสดงดังรูปที่ 4.1

```
#POD v1.0
Height = 5;
WallColor(25,10,200);
FloorColor(250,10,0);
[(1,1),(9,1),0.5];
[(1,8),(9,8),0.5];
WallColor(250,0,20);
[(1,8),(9,1),0.5];
[(1,8),(1,10),0.5];
Height = 9;
WallColor(20,190,0);
[(1,10),(5,15),0.5];
[(5,15),(9,10),0.5];
[(9,10),(14,10),0.5];
WallColor(1,100,6);
[(14,1),(14,10),0.5];
end.
```

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลเข้า

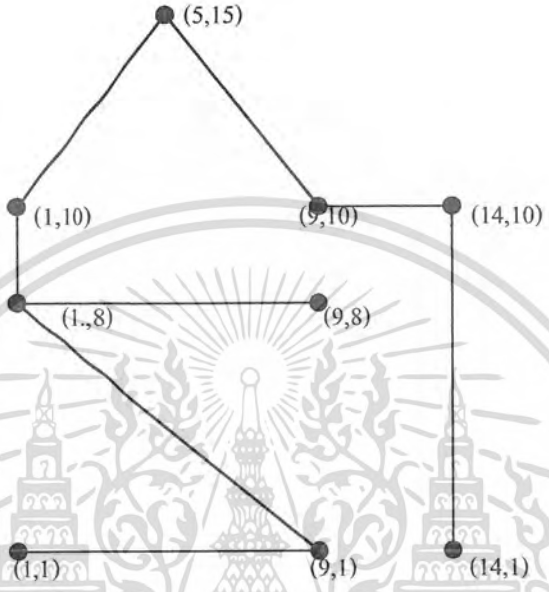
จากรูปแบบข้อมูลเข้าสามารถอธิบายได้ดังนี้

#POD V1.0	เป็นส่วนของ Header
Height	เป็นส่วนที่กำหนดส่วนสูงของฝาผนังซึ่งจะเป็นค่าลบไม่ได้
WallColor(r,g,b)	เป็นส่วนที่กำหนดสีของผนังห้องแต่ละด้านซึ่งจะเป็นค่าลบไม่ได้
FloorColor(r,g,b)	เป็นส่วนที่กำหนดสีของพื้นห้องซึ่งจะเป็นค่าลบไม่ได้
	(r คือ สีแดง ,g คือ สีเขียว ,b คือ สีน้ำเงิน โดยมีค่าระหว่าง 0-255)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[(1,8),(9,1),0.5]; เป็นส่วนที่กำหนดจุดเริ่มต้น(1,8)ของเส้นตรงและจุดสิ้นสุดของเส้นตรง (9,1)ในมุมมอง 2 มิติและความหนาของผนังแต่ละด้านซึ่งจะเป็นค่าลบไม่ได้

จากรูปแบบแฟ้มข้อมูลเข้าตามรูปที่ 4.1 จะสามารถแสดงในรูปแบบของภาพ 2 มิติได้ดังรูปที่4.2

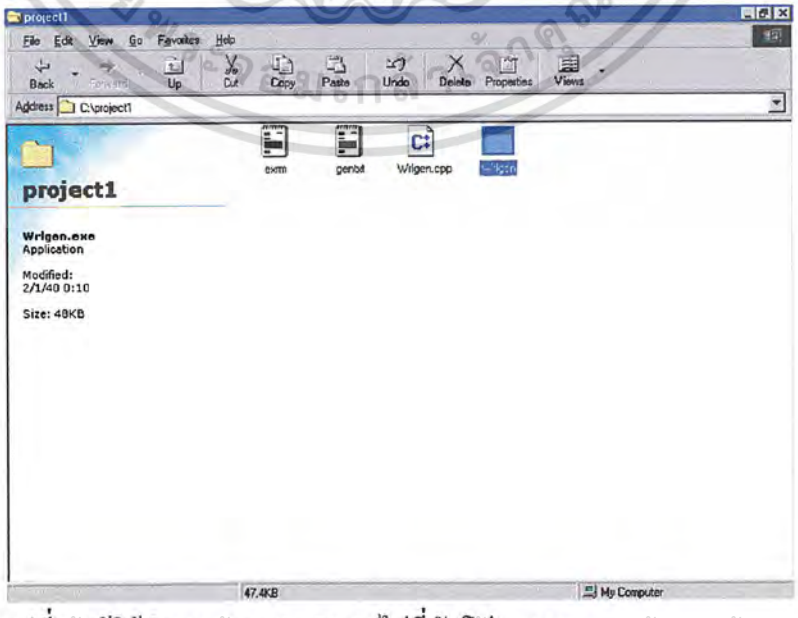


รูปที่ 4.2 ผังภาพ 2 มิติของอาคาร

โดยที่ตัวโปรแกรมจะมีส่วนที่ทำการตรวจสอบว่ารูปแบบข้อมูลเข้าถูกต้องหรือไม่ถ้ารูปแบบผิด โปรแกรมจะทำการแสดงว่ารูปแบบข้อมูลเข้าผิดพลาดอย่างไร

4.2 รูปแบบการใช้งาน

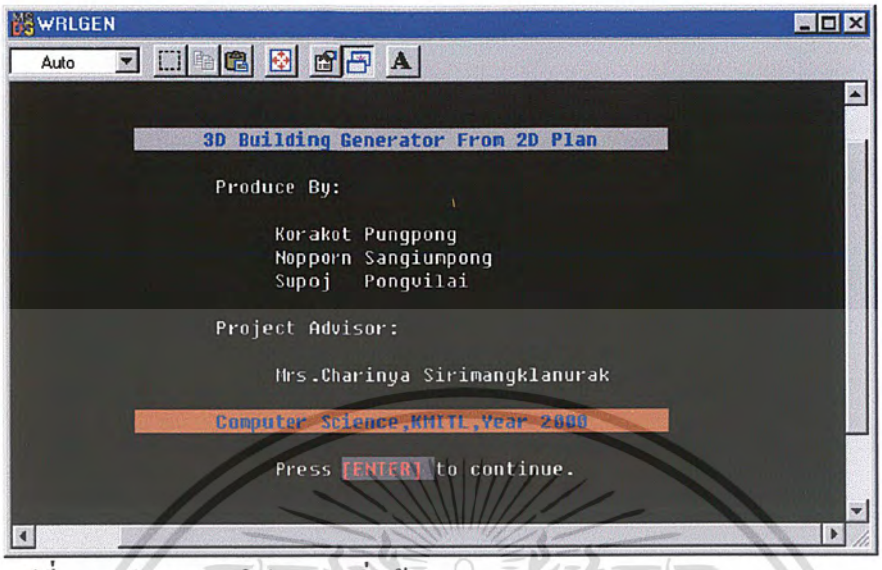
ผู้ใช้ทำการ Double Click ไปที่ตัวโปรแกรม ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3ผู้ใช้ทำการ Double Click ไปที่ตัวโปรแกรม

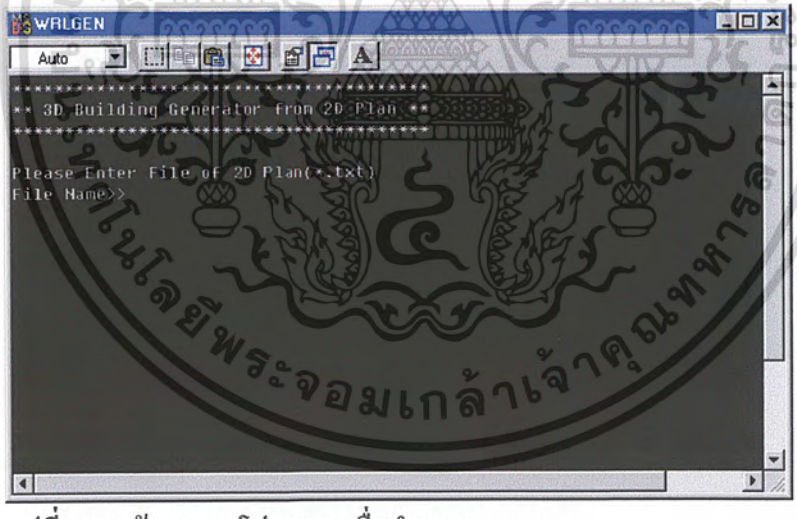
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นตัวโปรแกรมจะปรากฏขึ้นมา ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 รูปแบบของโปรแกรมเริ่มต้น

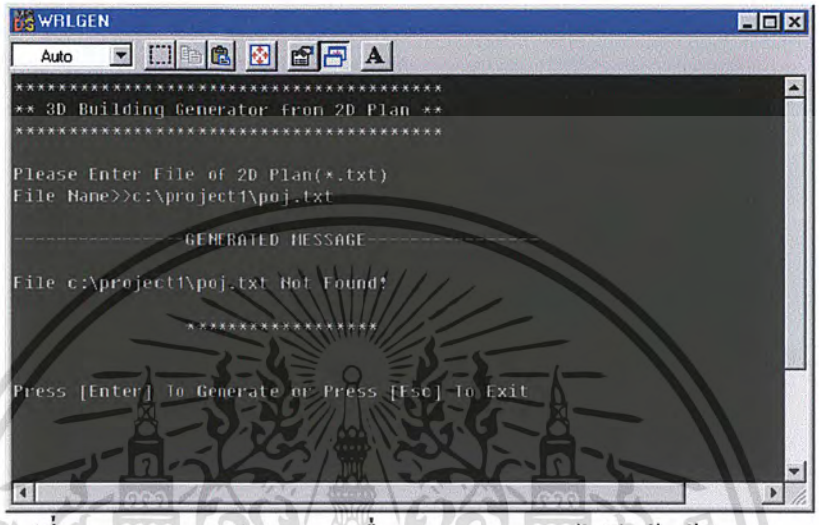
เมื่อทำการกด Enter หน้าจอจะแสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 หน้าจอของโปรแกรมเมื่อทำการกด Enter

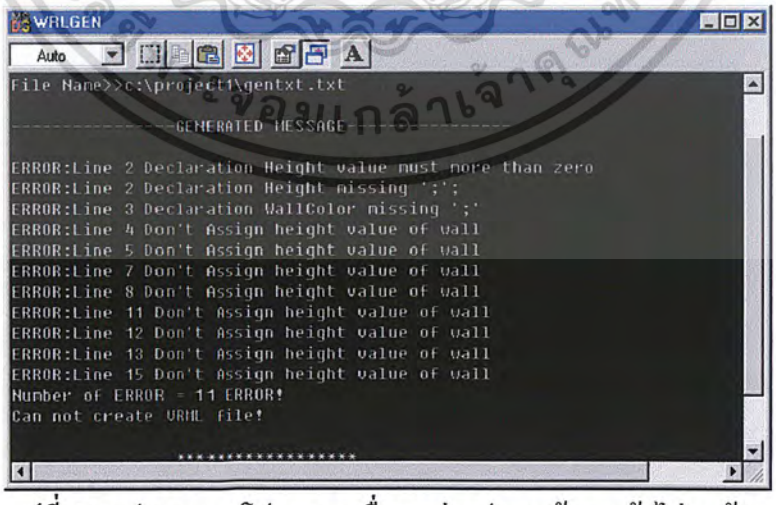
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นดังรูปที่ 4.3โปรแกรมจะทำการบอกให้ผู้ใช้ทำการใส่แฟ้มข้อมูลเข้า (.txt) ซึ่งจะมีรูปแบบดังรูปที่ 4.1ลงไปในโปรแกรม เมื่อโปรแกรมทำการรับที่อยู่ของแฟ้มข้อมูลที่ผู้ใช้ใส่เข้าไปในโปรแกรม โปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่ามีแฟ้มข้อมูลดังกล่าวอยู่จริงหรือไม่ ถ้าไม่มีข้อมูลดังกล่าว โปรแกรม จะแสดงว่าไม่พบแฟ้มดังกล่าวและจะแสดงว่าต้องการทำงานต่อหรือจะออกจากโปรแกรม ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 รูปแบบของโปรแกรมเมื่อตรวจสอบพบว่าไม่มีแฟ้มข้อมูลดังกล่าว

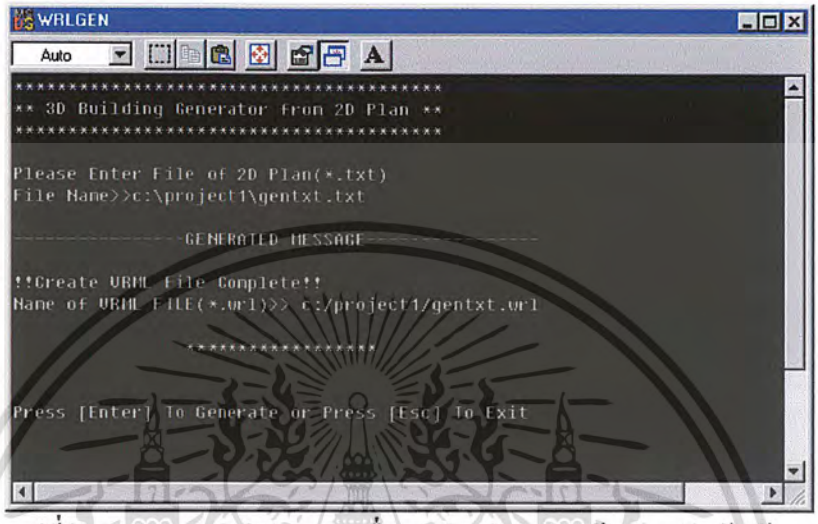
ถ้าโปรแกรมตรวจสอบพบว่ารูปแบบแฟ้มข้อมูลเข้าไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะแสดงข้อความว่ามีความ ผิดพลาดอะไรเกิดขึ้น ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 รูปแบบของโปรแกรมเมื่อพบว่ารูปแบบข้อมูลเข้าไม่ถูกต้อง

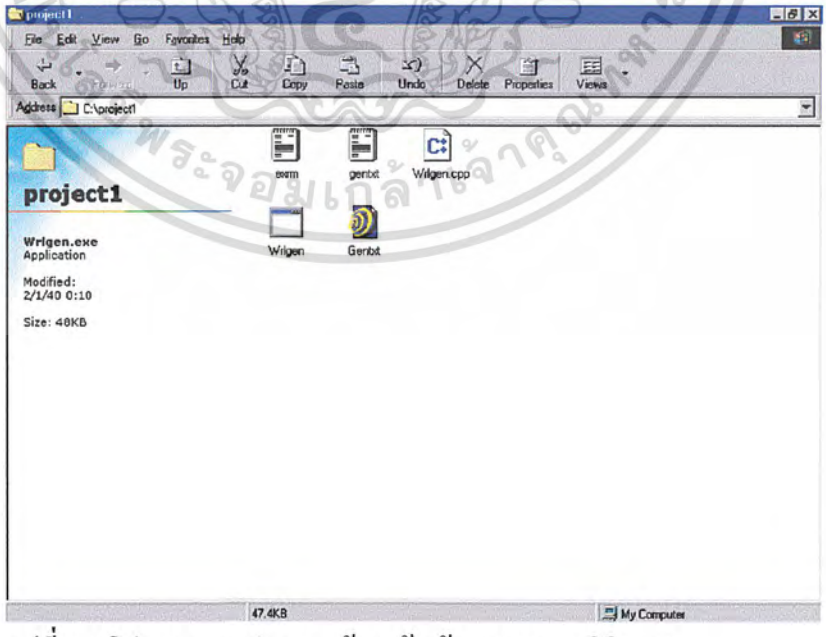
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าโปรแกรมตรวจสอบแล้วพบว่ามีแฟ้มข้อมูลดังกล่าวอยู่จริงและมีรูปแบบข้อมูลเข้าที่ถูกต้อง โปรแกรมก็จะแสดงข้อความว่าทำการสร้างแฟ้มข้อมูลดังกล่าวในรูปแบบแฟ้มข้อมูล3มิติ (.wrl)เรียบร้อยดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 รูปแบบของโปรแกรมเมื่อพบว่ารูปแบบถูกต้องและมีแฟ้มข้อมูลอยู่จริง

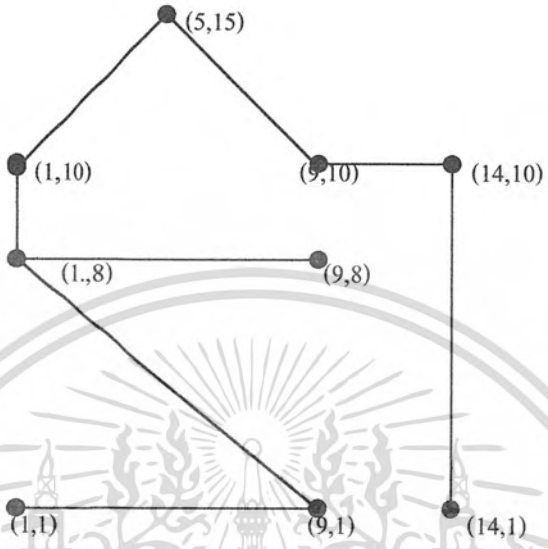
เมื่อโปรแกรมทำการแสดงว่าทำการสร้างแฟ้มข้อมูลแบบ 3 มิติ(.wrl)เรียบร้อยแล้ว โดยที่โปรแกรมจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลแบบ 3 มิติ(.wrl) อยู่ที่ Directory เดียวกันกับแฟ้มข้อมูลแบบ 2 มิติ ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลเข้า ดังรูปที่ 4.9



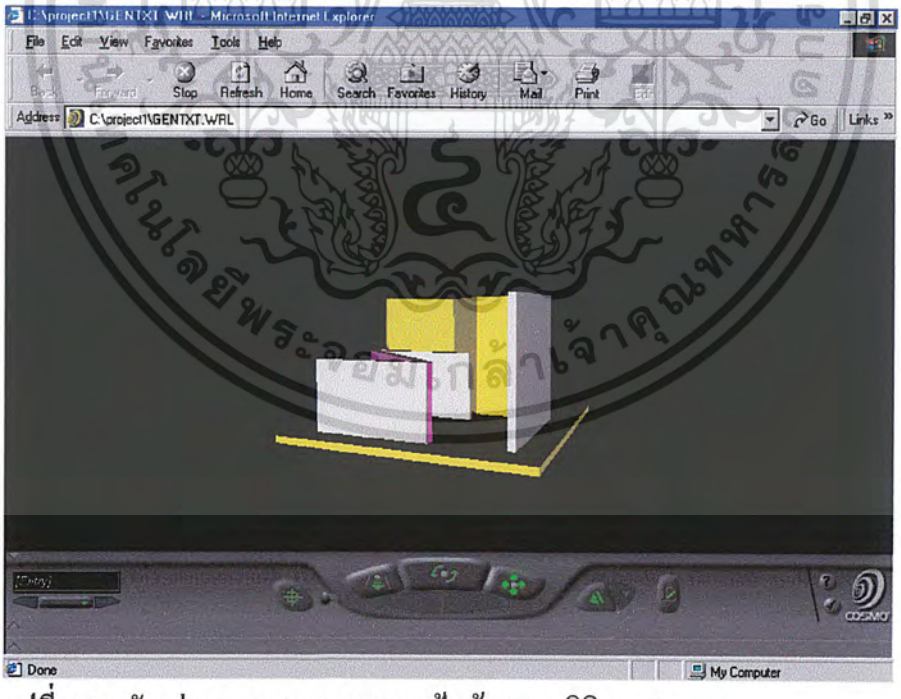
รูปที่ 4.9 โปรแกรมจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลแบบ 3 มิติ(.wrl)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.9 ลองทำการดูรูปแบบของแฟ้มข้อมูล 3 มิติ(.wrl) ซึ่งเกิดจากรูปแบบของแฟ้มข้อมูลเข้า ดังรูปที่ 4.1และรูปแบบของอาคารใน 2 มิติดังรูปที่ 4.2 ซึ่งเมื่อทำการ Double Click ไปที่แฟ้มข้อมูล 3 มิติ(.wrl) จะได้ดังรูปที่ 4.10



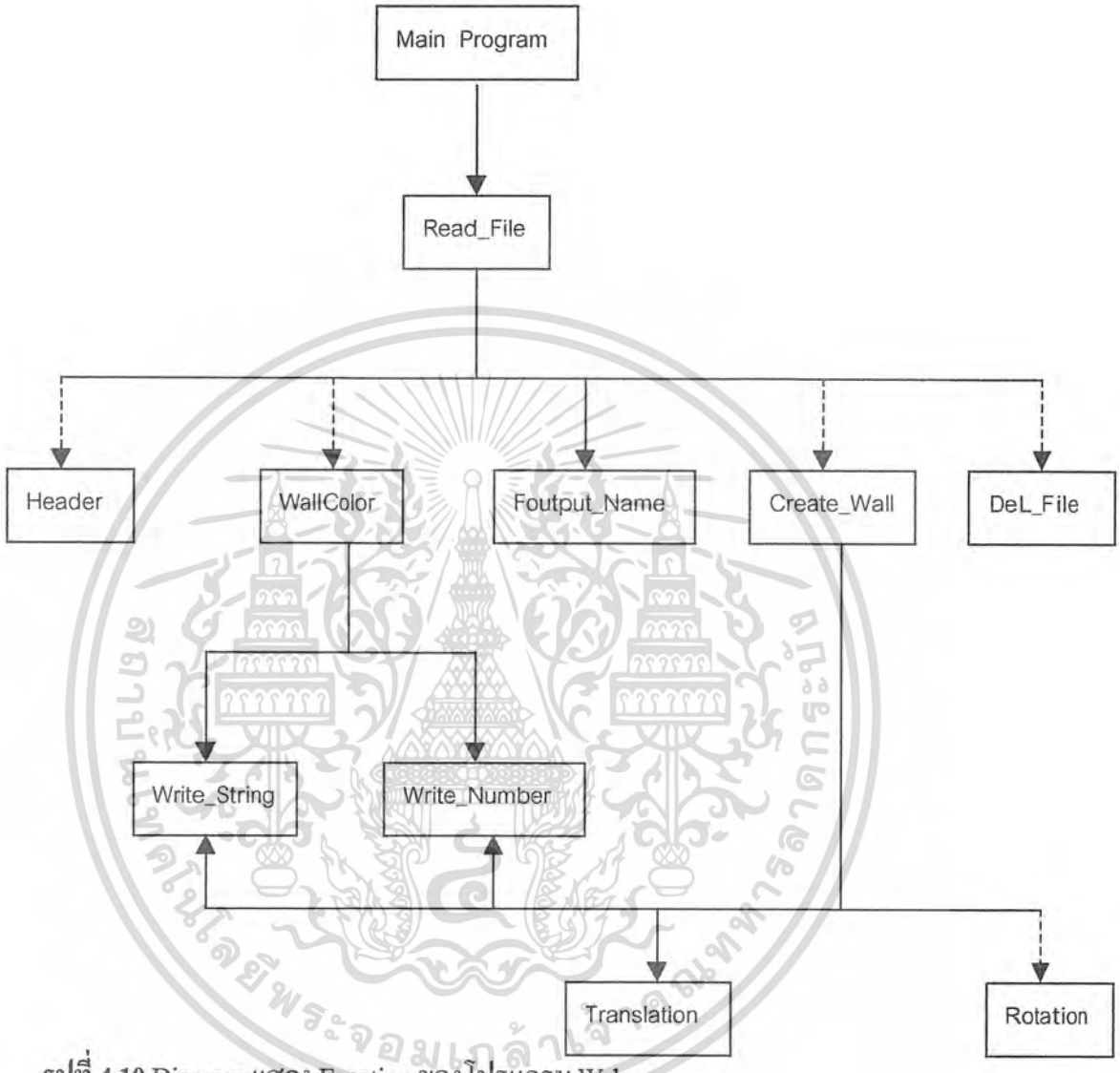
รูปที่ 4.2 ผังภาพ 2 มิติของอาคาร



รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการแสดงภาพของแฟ้มข้อมูล 3 มิติ (.wrl)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 Diagram แสดง Function ต่างๆซึ่งเป็นส่วนประกอบของโปรแกรม Wrlgen



รูปที่ 4.10 Diagram แสดง Function ของโปรแกรม Wrlgen

อธิบาย

——► โปรแกรมจะทำการเรียก Function นี้ ทุกครั้งไม่ขึ้นกับเงื่อนไข

-------► โปรแกรมจะไม่ทำการเรียก Function นี้ ทุกครั้งซึ่งจะขึ้นอยู่กับเงื่อนไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 Function Diagram

- **Main Program** เมื่อผู้ใช้ทำการใส่ที่อยู่ของแฟ้มข้อมูลเข้าของภาพ 2 มิติ ฟังก์ชั่น Main Program จะทำการเรียกใช้ Function Read_File เพื่อจะทำการตรวจสอบว่ามีแฟ้มข้อมูลเข้าดังกล่าวอยู่จริงหรือไม่

- **Read_File** จะถูกเรียกใช้โดย Main Program โดยจะมีหน้าที่ไปทำการอ่านแฟ้มข้อมูลเข้าตามที่ผู้ใช้ได้ทำการใส่ลงไปในโปรแกรมพร้อมทั้งยังตรวจสอบว่าแฟ้มข้อมูลเข้ามีรูปแบบที่ถูกต้องหรือไม่ ถ้ามีรูปแบบไม่ถูกต้องจะทำการฟ้อง Error ออกมาให้และจะทำการเก็บค่าต่างๆจากแฟ้มข้อมูลเข้าเพื่อที่จะส่งค่าไปยังฟังก์ชั่น Header, WallColor,Foutput_Name,Create_Wall และ Del_File

- **Header** จะเป็นฟังก์ชั่นที่ถูกเรียกใช้โดยฟังก์ชั่น Read_File โดย Header จะทำการเก็บข้อมูลส่วนต้นของแฟ้มข้อมูลออกที่เป็นส่วนต้นของโปรแกรม โดยทีแฟ้มข้อมูลออกนี้จะเป็นแฟ้มข้อมูล Vrml

- **Wallcolor** จะเป็นฟังก์ชั่นที่ถูกเรียกใช้โดยฟังก์ชั่น Read_File โดยทีฟังก์ชั่น Read_File จะทำการส่งค่าสีของกำแพงซึ่งได้มาจากแฟ้มข้อมูลเข้ามาให้ฟังก์ชั่น WallColor โดยที่ฟังก์ชั่น WallColor จะทำการเขียนข้อมูลแบบสตริงลงไปในแฟ้มข้อมูลออกโดยจะทำเรียกใช้ฟังก์ชั่น Write_String,Write_Number

- **Create_Wall** จะเป็นฟังก์ชั่นที่ถูกเรียกใช้โดยฟังก์ชั่น Read_File โดยจะทำการส่งพิกัดของจุดตามแฟ้มข้อมูลเข้ามาให้กับฟังก์ชั่น Create_Wall จากนั้นฟังก์ชั่น Create_Wall จะทำการตรวจสอบเงื่อนไขว่าจะเข้าในกรณีของ Translation หรือ Rotation จากนั้นจึงเรียกใช้ฟังก์ชั่น Translation หรือ Rotation ต่อไป

- **Translation** จะเป็นฟังก์ชั่นที่ถูกเรียกใช้โดยฟังก์ชั่น Create-Wall โดยจะถูกเรียกใช้ในกรณีที่พิกัด 2 จุดขนานกับแกน x หรือ y จากนั้นจะทำการเรียกใช้ฟังก์ชั่น Write_String และ Write_Number เพื่อทำการเขียนข้อมูลลงไปในแฟ้มข้อมูลออกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Rotation** จะเป็นฟังก์ชั่นที่ถูกเรียกใช้โดยฟังก์ชั่น Create_Wall โดยมันจะถูกเรียกใช้ในกรณีที่พิกัดที่ได้รับมาจากแฟ้มข้อมูลเข้าทำมุมกับแกน x จากนั้นจะทำการเรียกใช้ฟังก์ชั่น Write_String และ Write_Number เพื่อทำการเขียนข้อมูลลงไปในแฟ้มข้อมูลออก

- **Write_String** จะเป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการทำหน้าที่เขียนข้อมูลแบบสตริงลงไปในแฟ้มข้อมูลออก ซึ่งแฟ้มข้อมูลออกนั้นจะเป็นแฟ้มข้อมูล Vrml

- **Write_Number** จะเป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการทำหน้าที่เขียนข้อมูลแบบตัวเลขลงไปในแฟ้มข้อมูลออก ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูล Vrml

- **Foutput_Name** จะเป็นฟังก์ชั่นที่จะถูกเรียกใช้ทุกครั้งเมื่อมีการรับแฟ้มข้อมูลเข้าแบบ Text File เข้ามา มันจะทำหน้าที่สร้างแฟ้มข้อมูลแบบ Vrml โดยที่จะมีชื่อเดียวกับแฟ้มข้อมูลเข้าแบบ Text File แต่จะมีนามสกุลเป็น .wrl แทนที่จะเป็น .Text และมันจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลแบบ Vrml ไว้ที่เดียวกับที่อยู่ของแฟ้มข้อมูลเข้า

- **Del_File** จะเป็นฟังก์ชั่นที่จะถูกเรียกใช้ในกรณีที่เมื่อโปรแกรมตรวจสอบแล้วพบว่ารูปแบบข้อมูลเข้า มันจะไปทำการลบแฟ้มข้อมูลออกซึ่งเป็นแบบแฟ้มข้อมูล Vrml เพราะว่าทุกครั้งที่มีการใส่แฟ้มข้อมูลเข้าลงไปในโปรแกรม โปรแกรมจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลออกโดยทันที ดังนั้นเมื่อโปรแกรมตรวจสอบแล้วพบว่ารูปแบบของแฟ้มข้อมูลเข้ามีข้อผิดพลาด มันจึงจะไปทำการลบแฟ้มข้อมูลดังกล่าวออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากแนวทางการคิดและจากทฤษฎีต่างๆที่ได้นำมาใช้ จึงทำให้สามารถดำเนินการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C ในการเขียน จึงทำให้สามารถเขียนโปรแกรมซึ่งสามารถสร้างแฟ้มข้อมูลของภาษา VRML ซึ่งเป็นภาษาในการสร้างภาพ 3 มิติจากแฟ้มข้อมูลของพิกัดภาพ 2 มิติได้ ซึ่งแฟ้มข้อมูลเข้าของพิกัดภาพ 2 มิติจะทำการรับตำแหน่งพิกัด 2 จุดไว้ในการกำหนดผนังแต่ละด้าน และตัวโปรแกรมจะทำการสร้างพื้นห้องให้เองโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดสีของผนังแต่ละด้านและสีของพื้นห้องได้ รวมทั้งยังสามารถที่จะกำหนดความสูงของผนังแต่ละด้านได้อีกด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการที่ได้ดำเนินการเขียนโปรแกรมสร้างแฟ้มข้อมูล 3 มิติจากแฟ้มข้อมูล 2 มิตินั้น ยังพบปัญหาต่างๆที่จะขอเสนอแนะให้กับผู้ที่จะมาทำการพัฒนาดปรแกรมโปรแกรมนี้ต่อไป โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 เปลี่ยนแปลงการกำหนดสีในรูปแบบข้อมูลเข้า

จากโปรแกรมที่ได้ทำการสร้างขึ้นมา กำหนดให้ผู้ใช้สามารถกำหนดสีของผนังแต่ละด้านและสีของพื้นห้องได้ แต่ผู้ใช้จะต้องกำหนดในรูปแบบของสี RGB ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความสับสนในการกำหนดสีเนื่องเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากที่จะสามารถทราบได้ว่าค่าของ RGB เป็นเท่าไรจึงจะทำให้ได้สีตามที่ผู้ใช้ต้องการ จึงมีข้อเสนอแนะที่จะให้กับผู้ที่จะทำการพัฒนาตัวโปรแกรมนี้ต่อไป ควรจะทำการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลเข้าในการกำหนดสีให้กับผนังห้องและพื้นห้อง ให้สามารถกำหนดสีได้ว่าจะต้องการกำหนดเป็นสีอะไร เช่น Red , Yellow , Brown ,Pink เป็นต้น และทำการเขียนโปรแกรมให้ทำการรับค่าสีที่เข้ามาในรูปแบบข้อมูลเข้าให้ทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบสี RGB ต่อไป

5.2.2 ทำให้รอยต่อของผนังต่อกันสนิท

เนื่องโปรแกรมที่ได้ทำการสร้างขึ้นมา เมื่อโปรแกรมทำการรับแฟ้มข้อมูลเข้าแบบ 2 มิติแล้วโปรแกรมทำการแปลงเป็นแฟ้มข้อมูล 3 มิติและได้แสดงบนบราวเซอร์แล้วจะพบว่า รอยต่อของผนังแต่ละด้านยังต่อกันได้ไม่สนิท โดยที่จะยังมีช่องว่างอยู่ระหว่างผนังห้องที่ต่อกันอยู่ ซึ่งจะทำให้เกิดความไม่สวยงามเท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ควร ดังนั้นผู้ที่จะทำการพัฒนาโปรแกรมนี้ต่อไปควรที่จะแก้ไขข้อบกพร่องข้อนี้ด้วย

5.2.3 ควรจะให้โปรแกรมสามารถแสดงรายละเอียดได้มากขึ้น

โปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาสามารถสร้างภาพของอาคารได้แค่ผนังของห้องและพื้นของห้องเท่านั้น ซึ่งถ้าผู้ที่จะมาทำการพัฒนาต่อไปควรไปควรที่พัฒนาให้โปรแกรทสามารถแสดงรายละเอียดได่มากยิ่งขึ้น เช่น สามารถใส่รายละเอียดเกี่ยวกับเฟอร์นิเจอร์ต่างที่ใช้ประกอบภายในห้องเช่น โต๊ะ รูปภาพ เตียง โทรทัศน์ วิทยุ นาฬิกา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

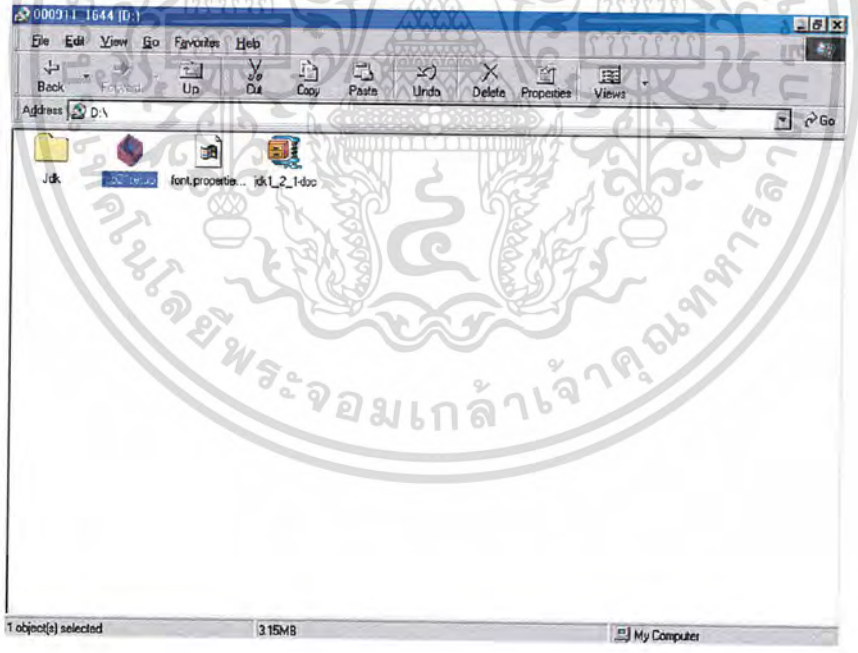
การลงโปรแกรม Plugin เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงแฟ้มข้อมูล VRML ได้

การที่จะทำให้ Browser สามารถแสดงแฟ้มข้อมูลแบบ VRML ได้ จะต้องทำการลง Plugin บางตัวลงไปด้วยเพื่อทำให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพ 3 มิติได้ ในที่นี้จะทำการแสดงการติดตั้ง Plugin ชื่อ Cosmo ซึ่งเป็นPlugin สำหรับแสดงภาพแฟ้มข้อมูล VRML ตัวหนึ่ง ซึ่งจะมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

ก. การ Set up โดยใช้ Plugin Cosmo

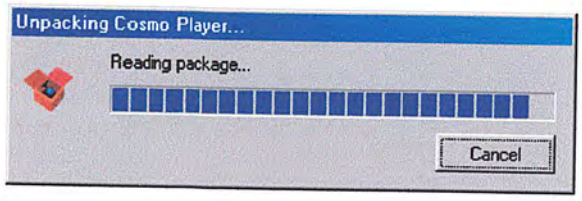
Cosmo Player 2.0 ตัวนี้เป็น Plugin ตัวหนึ่งที่ใช้ในการดู Web 3d ซึ่งโปรแกรมตัวนี้ Support Browser คือ Netscape Navigato 3.01 Standard Edition , Netscape Communicator 4.01 , Microsoft Internet Exployer 4.0ซึ่งมีขั้นตอนการ Set up ดังนี้

1. Double Click ไปที่โปรแกรม Cosmo เพื่อทำการ Unpack ดังรูป

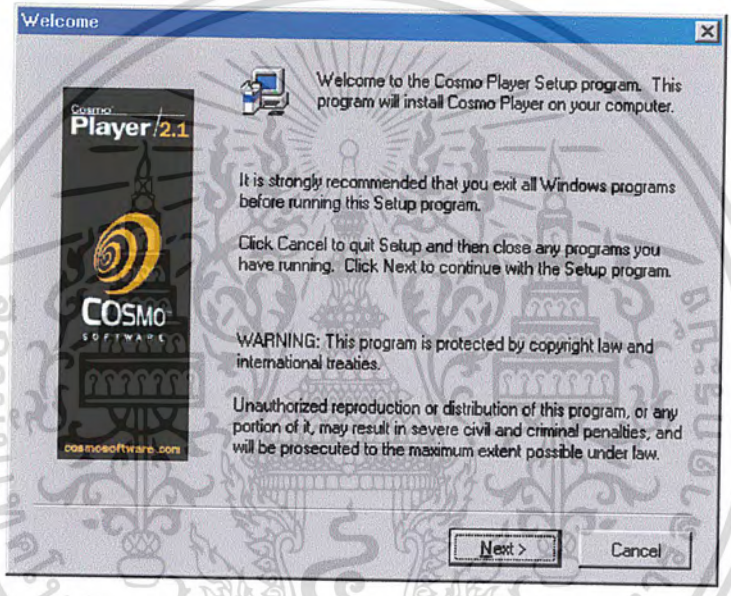


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

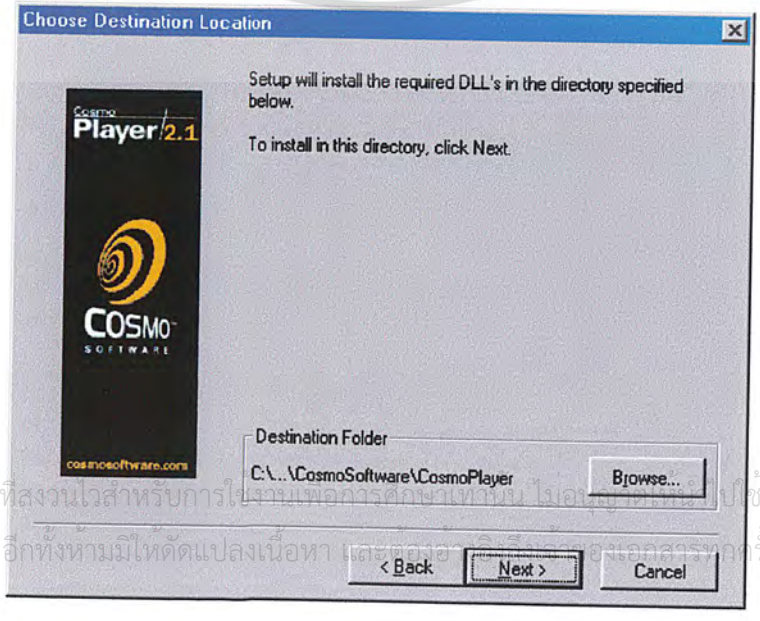
2. โปรแกรมจะทำการ Unpack ดังรูป



3. โปรแกรมจะขึ้นหน้าให้ทำการ Set up ให้ Click Next ดังรูป



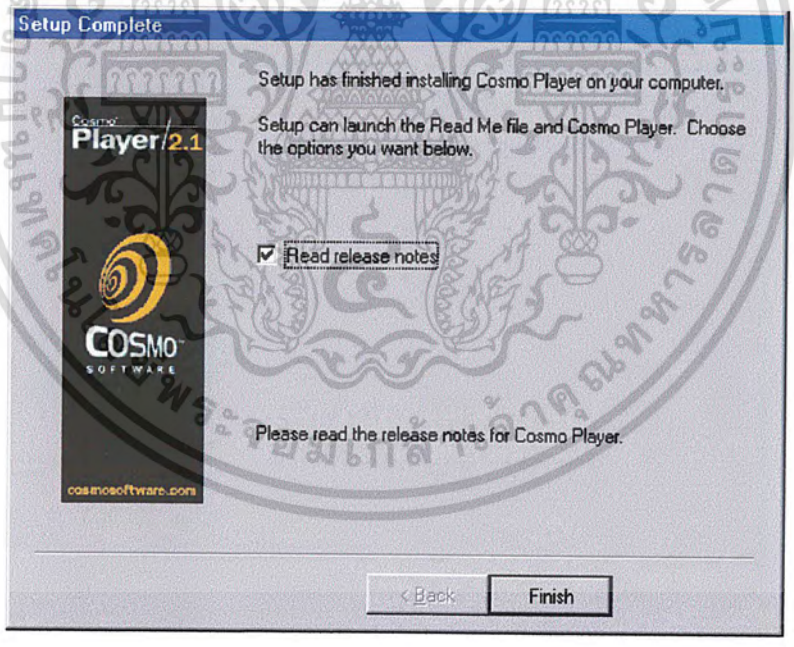
4. จากนั้นให้ทำการ Click Next ไปเรื่อยๆ ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จากนั้นโปรแกรมจะแสดงว่าทำการ Set up ดังรูป

6. โปรแกรมจะแสดงว่าทำการ Set up เรียบร้อย ดังรูป



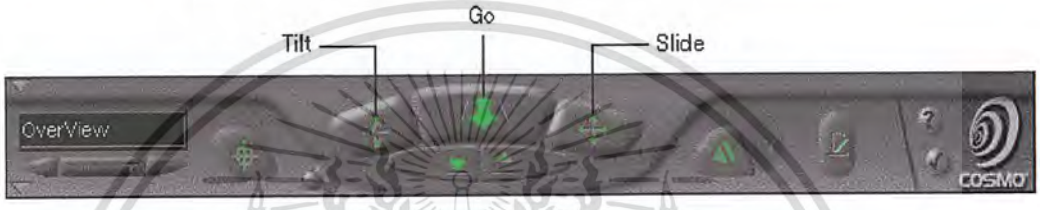
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การใช้งานโปรแกรม COSMO

หน้าจอการแสดงภาพ 3 มิติของโปรแกรมcosmo บนหน้าจอส่วนล่างจะเป็นส่วนของแผงควบคุมการแสดงภาพและส่วนควบคุมทั่วไปที่ช่วยในการแสดง ซึ่งสามารถแบ่งส่วนการควบคุมที่สำคัญได้ดังนี้

ข.1 การควบคุมการเคลื่อนที่(Movement Control)

ในส่วนนี้จะใช้สำหรับการควบคุมการเคลื่อนที่เพื่อแสดงมุมมองของภาพที่บริเวณรอบรูป 3 มิติ โดยลักษณะ ของแผงควบคุมจะเป็นดังรูป



จากรูป จะเห็นว่าแผงควบคุมการเคลื่อนที่ประกอบด้วยส่วนควบคุมที่แบ่งเป็นการเคลื่อนที่ลักษณะต่าง ๆ ซึ่งแต่ละแบบจะมีหน้าที่ดังนี้

Go

เป็นการควบคุมให้มีการเคลื่อนที่ไปได้ทุกทิศทางบนระดับแนวนอน สามารถทำการควบคุมได้โดย Click ที่ปุ่ม Go แล้วทำการ Drag ที่ตัวชี้ (pointer) บนหน้าจอเพื่อทำการเคลื่อนที่ ไปในทิศทางต่างๆ

Slide

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

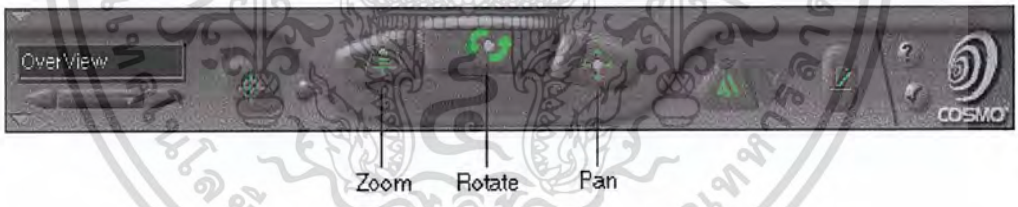
เป็นการควบคุมให้มีการเคลื่อนที่ในแนวตรงของทิศทางขึ้น ลง ซ้าย หรือขวา สามารถทำการควบคุมได้โดย Click ที่ปุ่ม Slide แล้วทำการ Dragที่ตัวชี้บนหน้าจอเพื่อทำการเคลื่อนที่

Tilt

เป็นการควบคุมเพื่อทำการมองภาพในมุมก้ม หรือมุมเงย ทำการควบคุมโดยการ Click ที่ปุ่มTilt แล้วทำการ Drag ที่ตัวชี้บนหน้าจอเพื่อมองภาพในมุมมองที่ต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Go และ Slide ได้โดยการกดปุ่ม Ctrl

ข.2 การควบคุมที่วัตถุ(Examine Controls)

การควบคุมในส่วนนี้ใช้สำหรับเน้นการแสดงภาพที่วัตถุหรือรูป 3 มิติให้เป็นไปในลักษณะ ต่างๆเพื่อการมองที่ชัดเจนหรือตามมุมมองที่ต้องการ โดยส่วนของแผงควบคุมจะเป็นดังรูปที่



จากรูป จะประกอบด้วยส่วนที่ทำการควบคุมที่ทำหน้าที่ต่างๆดังนี้

Rotate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมในส่วนนี้จะช่วยในการแสดงภาพการหมุนของวัตถุ เพื่อการมองในมุมต่างๆ การใช้งานทำโดยการ Click ที่ปุ่ม Rotate แล้ว Drag ตัวชี้บนหน้าจอเพื่อหมุนไปในมุมต่างๆ

Zoom

เมื่อทำการ Click ที่ปุ่ม Zoom แล้ว Drag จะทำให้เข้าใกล้ภาพของวัตถุถ้า Drag ขึ้นบนจะเห็น ภาพใหญ่ขึ้น หรือถ้า Drag ลงล่างภาพก็จะเล็กลง

Pan

การควบคุมในส่วนนี้จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางขึ้นบน ลงล่าง ซ้าย หรือขวา ใช้งานโดยการ Click ที่ปุ่ม Zoom แล้ว Drag ที่ตัวชี้บนหน้าจอ

ข.3 การควบคุมการทำงานทั่วไป(Common Control)

การทำงานในส่วนนี้จะช่วยสนับสนุนการทำงานของการควบคุมการเคลื่อนที่และการควบคุมวัตถุซึ่งมีการทำงานที่สำคัญดังนี้

Change Controls

เมื่อทำการ Click ที่ปุ่มนี้จะทำให้มีการเปลี่ยนวิธีการควบคุมระหว่างการควบคุมการเคลื่อนที่ กับการควบคุมวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Undo/Redo Move

เมื่อทำการ Click ที่ Undo Move จะเป็นการสั่งให้มีการยกเลิกการเคลื่อนที่ก่อนหน้านั้น 1 จังหวะส่วน Redo Move เป็นการสั่งให้กลับไปทำการเคลื่อนที่ก่อนหน้าที่ถูกยกเลิก 1 จังหวะ

Seek

เมื่อ Click ที่ Seek แล้วทำการ Click จุดใดจุดหนึ่งบนวัตถุจะทำให้การแสดงมีการเข้าใกล้ที่จุดจุดนั้นโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Andreal L. Ames , David R. Nadeau. **The VRML Sourcebook.** New York: John Wiley&Sons,Inc. 1996

Greg Perry. **C By Example.** Indianapolis: Que Corporation. 1994

ธันวา ศรีประโมง. **การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับวิศวกรรม.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. 2538

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์. **คู่มือโปรแกรมภาษา C สำหรับผู้เริ่มต้น.** กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้