

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การตกแต่งภายในเสมือน โดยใช้ภาษา VRML
Virtual Interior Design By Using VRML

โดย

นายทรงธรรม แสงแก้ว

รหัส 43067146



H001944

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. จันทบูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

วัน เดือน ปี.....	23 3 44
เลขทะเบียน.....	
เลขเรียกหนังสือ.....	ด.ท. ๓๑๓๓๓ 2๕๔5
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การตกแต่งภายในเสมือน โดยใช้ภาษา VRML
นักศึกษา	นายทรงธรรม แสงแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

สังคมเมืองในทุกวันนี้เต็มไปด้วยการแข่งขันและความเร่งรีบ การเลือกที่อยู่อาศัยซึ่งใกล้กับสถานที่ทำงานจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้คนในยุคนี้ได้มาก ธุรกิจคอนโดมีเนียมจึงเติบโตและได้รับการตอบสนองอย่างรวดเร็ว จึงเป็นผลให้การนำเสนอขายเฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่งภายในห้องพักได้รับความนิยมมากขึ้นตามไปด้วย ในโครงการนี้จึงได้นำเสนอแบบจำลองการตกแต่งภายในห้องพักผ่านทางเว็บไซต์ ในรูปแบบของภาพกราฟิก 3 มิติ โดยใช้ภาษา VRML (Virtual Reality Modeling Language) ซึ่งจะทำให้ผู้ซื้อได้มองเห็นภาพเสมือนภายในห้องพัก และเป็นการช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ นั้นเอง

Title	Virtual Interior Design By Using VRML
Student	Mr. Songthum Sangkaew
Advisor	Dr. Chanboon Sathitwiriawong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2002

ABSTRACT

There is a lot of challenging and rushing in Thai society these days. To find the place to live near by the office will make the convenience for the people today. The real estate business such as condominiums is growing very fast just to response the needs. Therefore, the furnishing and interior designing are becoming more interested as well. In this project, there is a sample of the interior designing through out the website. Within the 3D images by using the VRML (Virtual Reality Modeling Language) which shows the customers how the room will be looked like. And it also helps the customer to make up their mind of the selection as well.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาระณีพิเศษในหัวข้อ การตกแต่งเสมือนโดยใช้ภาษา VRML นี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากการสนับสนุน และการให้คำแนะนำในแนวทางต่าง ๆ อย่างมากมาย ผู้จัดทำใคร่ขอขอบคุณบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

- ดร.จันท์บูรณ์ สถิตวิริวงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการศึกษาระณีพิเศษ ที่คอยให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำในแนวทางต่าง ๆ ในระหว่างทำการพัฒนาระบบ
 - คุณพรเทพ เข้มจินดา และคุณนฤมล ชี้อภักดี ซึ่งช่วยเหลือทางด้านข้อมูล และให้คำปรึกษาด้านเทคนิคต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาระบบ
 - คุณเนตรนภา สันติอารีโร คุณนิก สุนทรชัย และคุณจักรกฤษณ์ เข้มยิ้ม ซึ่งช่วยเหลือทางด้านรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบ
 - คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง ตลอดจนเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน จนโครงการฯ นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี
- จึงใคร่ขอขอบคุณบุคคลดังกล่าวข้างต้นมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายทรงธรรม แสงแก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของ โครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษาและการพัฒนาระบบ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 หลักการพื้นฐานของภาษา VRML.....	4
2.2 การประยุกต์ใช้ภาษา VRML ร่วมกับ PHP ในการจัดการฐานข้อมูล.....	16
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	18
3.1 วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบ.....	18
3.2 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram).....	19
3.3 คาด้าโฟลไดอะแกรม (Data Flow Diagram).....	21
3.4 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ.....	22
4. การพัฒนาระบบการตกแต่งภายในเสมือน.....	24
4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์.....	24
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....	25
4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ.....	25
4.4 การสร้างเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่างๆ ในลักษณะ 3 มิติ.....	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 การสร้างแบบห้องตัวอย่างในลักษณะ 3 มิติ.....	34
5. การใช้งานระบบการตกแต่งภายในเสมือน	36
5.1 การแสดงรายการสินค้า	36
5.2 การเลือกสินค้าใส่ในตะกร้าสั่งซื้อ.....	41
5.3 การจัดวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ในแบบห้องตัวอย่าง.....	42
6. สรุป.....	47
6.1 บทสรุป.....	47
6.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ.....	47
บรรณานุกรม.....	48
ประวัติผู้เขียน.....	49

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
3.1 แสดงรายละเอียดในตาราง Product	22
3.2 แสดงรายละเอียดในตาราง Customer.....	22
3.3 แสดงรายละเอียดในตาราง Cart	23
3.4 แสดงรายละเอียดในตาราง Position.....	23
4.1 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของเตียงนอน.....	27
4.2 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของตู้เสื้อผ้า.....	28
4.3 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของโต๊ะอาหาร.....	29
4.4 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของชั้นวางหนังสือ.....	30
4.5 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของชั้นวางโทรทัศน์.....	31
4.6 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของโซฟา.....	32
4.7 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของเก้าอี้.....	33

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ระบบแกน 3 มิติ.....	4
3.1 แสดง Context Diagram ของระบบ.....	19
3.2 แสดง Data Flow Diagram ของระบบ.....	21
4.1 แสดงภาพ 3 มิติ ห้องตัวอย่างที่ยังไม่ได้ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์.....	34
4.2 แสดงภาพ 3 มิติ ห้องตัวอย่างที่ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์แล้ว.....	35
5.1 แสดงโลโก้ของเว็บไซต์ FurnitureEasy.com.....	36
5.2 แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ FurnitureEasy.com.....	37
5.3 แสดงเว็บเพจรายการสินค้าประเภทตู้เสื้อผ้า.....	38
5.4 แสดงเว็บเพจรายละเอียดของสินค้า รหัส CL55.....	39
5.5 แสดงเว็บเพจรายละเอียดของสินค้า รหัส CL55 ในลักษณะภาพ 3 มิติ.....	40
5.6 แสดงเว็บเพจการสั่งซื้อในตะกร้า.....	42
5.7 แสดงเว็บเพจการจัดวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์.....	43
5.8 แสดงตัวอย่างตารางที่ลูกค้าได้จัดวางเฟอร์นิเจอร์ตามต้องการ.....	44
5.9 แสดงภาพ 3 มิติของห้องตัวอย่างที่ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์แล้ว.....	45
5.10 แสดงการท่องเข้าไปในห้องตัวอย่างที่ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์แล้ว.....	46

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันเป็นยุคแห่งข้อมูลและข่าวสาร ยุคที่การสื่อสารครอบคลุมไปทั่วทุกหนทุกแห่ง มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ภาษาและรูปแบบที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ได้มีการปรับปรุงไปอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับเทคโนโลยีของเครือข่ายที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ผู้ใช้ทั่วไปสามารถส่งผ่านข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยความเร็วสูง อีกทั้งยังมีการให้บริการการสื่อสารในรูปแบบมัลติมีเดีย ทั้งที่เป็นข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ ทำให้ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลของเว็บไซต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น อย่างไรก็ตามการนำเสนอดังกล่าวนั้นยังคงเป็นลักษณะรูปแบบ 2 มิติทั่ว ๆ ไป

ภาษา VRML ซึ่งย่อมาจาก Virtual Reality Modeling Language จึงถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการที่จะนำเสนอภาพกราฟิกในลักษณะที่เป็น 3 มิติ และเพื่อเพิ่มความเสมือนจริงให้กับโลกของอินเทอร์เน็ต การนำเอาวัตถุรูปทรงต่างๆ มาจัดวางประกอบกันเป็นฉาก หรือเป็น สิ่งๆ หนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับความเป็นจริง และมีมุมมองลักษณะใกล้เคียงกับโลกแห่งความเป็นจริงนั้น เราเรียกสิ่งเหล่านั้นว่าเป็น โลกเสมือน (Virtual World) โลกเสมือนเป็นความพยายามที่จะแทนวัตถุของต่างๆ ที่อยู่ในโลกแห่งความจริง ให้ปรากฏอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา VRML ซึ่งลักษณะการทำงานของภาษา VRML จะคล้ายกับภาษา HTML คือมีการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะของแอสกี (ASCII files) และใช้โปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) อย่างเช่น Netscape หรือ Internet Explorer ที่มีการเพิ่มปลั๊กอินเข้าไป เป็นตัวตีความภาษา โดยใช้โปรโตคอล HTTP ในการขนถ่ายข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตนั่นเอง

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

สังคมเมืองในทุกวันนี้เต็มไปด้วยการแข่งขันและความเร่งรีบ การเลือกหาที่อยู่อาศัย ซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับสถานที่ทำงานจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้คนในยุคนี้ได้มาก ธุรกิจคอนโดมิเนียมจึงเติบโตและได้รับการตอบสนองอย่างรวดเร็ว จึงเป็นผลให้การนำเสนอขายเฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่งภายในห้องพักได้รับความสนใจมากขึ้นตามไปด้วย

ระบบการตกแต่งภายในเสมือนนี้ ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำเสนอแบบจำลองการตกแต่งภายในห้องพักผ่านทางเว็บไซต์ (Website) ในรูปแบบของภาพกราฟิก 3 มิติ โดยใช้ภาษา VRML (Virtual Reality Modeling Language) ในการแสดงผลผ่านทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้กลุ่มลูกค้าสามารถมองเห็นภาพเสมือนภายในห้องพัก และยังสามารถสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าให้เป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้นอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการโครงการ

- เพื่อศึกษาถึงหลักการ วิธีการใช้งาน คุณสมบัติต่าง ๆ ของภาษา VRML 2.0 และนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการฐานข้อมูล
- เพื่อพัฒนารูปแบบใหม่ในการนำเสนอข้อมูล และสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ให้มีความทันสมัย และมีความเสมือนจริงมากขึ้น
- เพื่ออำนวยความสะดวก และสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าให้เป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น เนื่องจากลูกค้าสามารถมองเห็นภาพเสมือนของห้องพัก เมื่อมีการตกแต่งด้วยเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ
- เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้งานในการพัฒนาระบบอื่นๆ ต่อไป

1.3 ขอบเขตของการศึกษาและการพัฒนาระบบ

โครงการฯ นี้ เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบการนำเสนอขายสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ โดยมีการนำเสนอเป็นภาพกราฟิก 3 มิติ ซึ่งมีขอบเขตการศึกษาและพัฒนาระบบงานที่สำคัญ ดังนี้

- ศึกษาหลักการทำงานขั้นต้นของภาษา VRML 2.0
- ศึกษาหลักการทำงานของภาษา VRML ในการใช้งานร่วมกับการจัดการฐานข้อมูล
- ออกแบบระบบการนำเสนอขายสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่งภายในเสมือน ผ่านทางเว็บไซต์ ในรูปแบบ 3 มิติ
- พัฒนาระบบงาน โดยมีรูปแบบการทำงานเป็นแบบ Web Application

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถนำภาษา VRML มาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ 3 มิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถสร้างรูปแบบใหม่ในการนำเสนอสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ให้มีความทันสมัย และมีความเสมือนจริงมากขึ้น

- สามารถเพิ่มช่องทางในการจัดจำหน่ายสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่งภายใน ได้มากขึ้น
- สามารถอำนวยความสะดวก และสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าให้เป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น เนื่องจากลูกค้าสามารถมองเห็นภาพเสมือนของห้องพัก เมื่อมีการตกแต่งด้วยเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ
- สามารถเป็นแนวทางในการศึกษา สำหรับระบบงานอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บไซต์ในลักษณะ 3 มิติได้



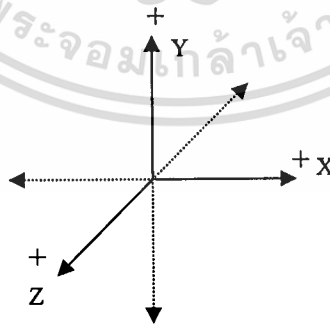
บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความสามารถของภาษา VRML ทำให้ผู้ใช้สามารถเดินท่องเข้าไปในโลกเสมือนได้โดยที่มีลักษณะใกล้เคียงความจริงมากที่สุด ในขณะที่ภาษา VRML ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเป็น VRML 2.0 ซึ่งได้มีการปรับปรุง และเพิ่มเติมรายละเอียดของ VRML 1.0 ให้ดีขึ้น เนื่องจากใน VRML 1.0 นั้นยังขาดความเสมือนจริงในเรื่องของการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับวัตถุ โดยคุณสมบัติที่เพิ่มเติมขึ้นมาใน VRML 2.0 นั้นมีหลายประการ ได้แก่ การสร้างการเคลื่อนไหวให้กับวัตถุ การบังคับให้วัตถุเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการ การสร้างการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับวัตถุ การให้เสียงแก่โลกเสมือนจริง การนำวัตถุกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงความสามารถในการสร้างโปรแกรมสคริปต์จากภาษาอื่นที่รองรับ เช่น JAVA หรือ JAVA Script เป็นต้น ด้วยคุณสมบัติเหล่านี้ทำให้เราสามารถสร้างโลกเสมือนให้มีความเสมือนจริงได้มากยิ่งขึ้นนั่นเอง

2.1 หลักการพื้นฐานของภาษา VRML

ภาษา VRML มีการทำงานภายใต้ระบบแกน 3 มิติ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างวัตถุเอง รวมถึงระบบแสงและเสียงต่างๆ เพื่อเพิ่มมิติให้เกิดความสมจริงยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องเข้าใจระบบแกน 3 มิติ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ระบบแกน 3 มิติ

ระบบแกน 3 มิติ ประกอบด้วย 3 แกนหลัก คือ แกน X, Y และ Z โดยที่แกน X มีทิศทางไปทางด้านขวาจากจุดกำเนิด (Origin) แกน Y มีทิศทางไปทางด้านบนของจุดกำเนิด และแกน Z มีทิศทางตั้งฉากกับแกน X และแกน Y หรือมีทิศพุ่งออกมาทางนอกรูปร่างนั้นเอง จะเห็นได้ว่าภายในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละแกนจะสามารถหมุนรอบแกนมันเองได้ นอกจากนี้แต่ละแกนยังประกอบไปด้วยค่าบวกและลบ โดยที่ค่าบวกจะอยู่ทางด้านขวา (แกน X) และด้านบน (แกน Y) และด้านหน้า (แกน Z) ส่วนค่าลบจะมีทิศทางตรงข้ามกับค่าบวกนั่นเอง

2.1.1 โหนดและฟิลด์

โหนด (Node) คือ หน่วยพื้นฐานในไฟล์ของภาษา VRML โหนดจะมีคุณสมบัติและหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง เราสามารถสังเกตได้จากชื่อของโหนด ซึ่งจะเป็นตัวบอกคุณสมบัติและหน้าที่ของโหนดนั้นๆ ภายในโหนดแต่ละโหนดจะประกอบด้วยฟิลด์ (Field) ต่างๆ ซึ่งฟิลด์นี้จะเป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ของโหนดนั้นๆ บางโหนดที่เป็นกลุ่มของโหนด หรือ Group Node ค่าที่อยู่ในโหนดนั้นก็คือ โหนดลูก หรือ Children Node นั่นเอง ตัวอย่างเช่น เราสามารถกำหนดรูปแบบของโหนด Cone ได้ดังต่อไปนี้

```
Cone {
  field SFFloat bottomRadius 1
  field SFFloat height 2
  field SFBool side true
  field SFBool bottom true
}
```

ตัวอย่างที่ 2.1 รูปแบบของโหนด Cone

จากตัวอย่างที่ 2.1 เป็นโหนดชื่อ Cone คือ โหนดที่ทำหน้าที่สร้างวัตถุรูปทรงกรวย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

“Cone” คือ ชื่อโหนด

“field” คือ ตัวกำหนดคลาส (Class specifier) ซึ่งภายใน VRML จะมีอยู่ 4 คลาส ซึ่งได้แก่ eventIn, eventOut, field และ exposedField

“SFFloat, SFBool” คือ ชนิดของข้อมูล ชนิดตัวเลขทศนิยม และชนิดบูลีน ตามลำดับ

“bottomRadius, height, side, bottom” คือ ชื่อของฟิลด์ ข้อมูลแต่ละฟิลด์ข้อมูลทุกๆ ฟิลด์จะมีค่าเริ่มต้นอยู่แล้ว ถ้าไม่ได้กำหนดค่าให้มันก็สามารถทำงานได้

2.1.2 รูปแบบของไฟล์ VRML 2.0

ไฟล์ VRML มีลักษณะเป็นเท็กซ์ไฟล์ ดังนั้นในการสร้างวัตถุหรือโลกเสมือนโดยใช้ภาษา VRML เราสามารถทำได้โดยใช้เอคิเตอร์ธรรมดาที่สามารถสร้างเท็กซ์ไฟล์ได้ เป็นเครื่องมือในการสร้างไฟล์ VRML นั้นเอง ลักษณะของไฟล์ VRML เป็นดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
#VRML V2.0 utf8
#This is an object (Red Color)
Shape {
    appearance Appearance {
        material Material {
            diffuseColor 1 0 0
        }
    }
    geometry Cone {}
}
```

ตัวอย่างที่ 2.2 รูปแบบของไฟล์ VRML

จากตัวอย่างที่ 2.2 เป็นไฟล์ VRML ที่สร้างวัตถุทรงกรวย (Cone) 3 มิติ สีแดง ซึ่งจะมีรายละเอียดต่างๆ ต่อไปนี้

“#VRML V2.0 utf8” หมายถึง ส่วนที่เรียกว่า ส่วนหัวของไฟล์ (Header file) ซึ่งไฟล์ของ VRML ทุกไฟล์จะขึ้นต้นด้วยบรรทัดนี้

“V2.0” คือ เวอร์ชันของภาษา VRML

“utf8” คือ วิธีเข้ารหัสไฟล์ VRML ในที่นี้หมายถึงการเข้ารหัสตัวอักษรแบบ UTF8 เป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดา

“#” เป็นส่วนอธิบายความ (Comment) ที่เราเติมเข้าไป ซึ่งจะไม่ส่งผลในการแปลความของไฟล์ VRML

ส่วนที่อยู่ใต้ส่วนหัวของไฟล์ลงมา คือ ส่วนที่แสดง โหนดต่างๆ และฟิลด์ รวมถึงค่าของมัน ที่ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของวัตถุแต่ละอัน

2.1.3 ชนิดของฟิลด์ข้อมูล

ชนิดของฟิลด์ข้อมูล แบ่งเป็นชนิดของฟิลด์ที่มีค่าเดียว (Single Value Field) ซึ่งชื่อจะขึ้นต้นด้วย “SF” และชนิดของฟิลด์ที่มีหลายค่าหรือเป็นชุดของฟิลด์ (Multiple Value Field) ซึ่งชื่อจะขึ้นต้นด้วย “MF” ตัวอย่างของฟิลด์ข้อมูล เช่น

SFBool เป็น Single Value Field ซึ่งมีค่าเป็น TRUE หรือ FALSE

SFFLOAT เป็น Single Value Field แทนตัวเลขทศนิยม

MFFLOAT เป็น Multiple Value Field เป็นชุดของฟิลด์ข้อมูลที่เป็นเลขทศนิยม หรือจะบอกว่าเป็นชุดของชนิดฟิลด์ SFFloat ก็ได้

2.1.4 องค์ประกอบพื้นฐานของวัตถุ

โดยปกติแล้ว โลกเสมือนเกิดจากวัตถุต่างๆ ถูกลำมาวางประกอบกันเป็นฉากของโลกเสมือน วัตถุต่างๆ เหล่านี้จะมีองค์ประกอบพื้นฐานหลักๆ ดังต่อไปนี้

- File header
- Shape node
- Geometry node
- Appearance node
- Grouping node

File header (ส่วนหัวของไฟล์) ดังที่กล่าวมาแล้วขึ้นต้นว่า บรรทัดแรกของไฟล์ VRML 2.0 ทุกไฟล์ ต้องขึ้นต้นด้วยส่วนหัว “#VRML V2.0 utf8” นี้เสมอ

โหนด Shape คือ โหนดพื้นฐานซึ่งบรรจุเอาโหนดที่แสดงวัตถุเรขาคณิต (Geometry) และโหนดที่กำหนดรายละเอียดการแสดงผลต่างๆ เช่น สี คุณสมบัติพื้นผิว การปะผิว เป็นต้น

```
#VRML V2.0 utf8
Shape{
  appearance Appearance {
    material Material { }
  }
  geometry NULL
}
```

ตัวอย่างที่ 2.3 โหนด Shape

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เชิงวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหนด **Geometry** คือ โหนดที่มีไว้สำหรับกำหนดรูปร่างของวัตถุ ในภาษา VRML มี โหนดรูปร่างพื้นฐานไว้ให้ใช้งานดังนี้ คือ ทรงกลม (Sphere) ทรงกระบอก (Cylinder) ทรงสี่เหลี่ยม (Box) และทรงกรวย (Cone) นอกจากนี้ยังมีโหนดสำหรับสร้างรูปร่างที่ซับซ้อนตามที่เรากำหนด เช่น โหนด IndexFaceSet หรือโหนดสำหรับปิดพื้นผิวตามแนวจุดพิกัดต่างๆ ที่เรากำหนด ดังตัวอย่างที่ 2.4

```
#VRML V2.0 utf8
Shape{
  appearance Appearance {
    material Material { }
  }
  geometry Cylinder { }
```

ตัวอย่างที่ 2.4 โหนด Cylinder

จากตัวอย่างที่ 2.4 เป็นโหนด Cylinder ซึ่งจะทำหน้าที่สร้างวัตถุรูปทรงกระบอก ซึ่งจะมีคุณสมบัติของรูปทรงกระบอกตามค่าเริ่มต้น เพราะเราไม่มีการกำหนดค่าคุณสมบัติให้มัน สังเกตได้จาก Cylinder{ } ซึ่งภายในเครื่องหมาย {} จะเป็นที่ใช้สำหรับกำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆ ถ้าไม่ใส่ก็จะใช้ค่าเริ่มต้นที่ทางภาษา VRML กำหนดไว้ ต่อไปลองพิจารณาตัวอย่างของโหนด Cylinder ที่มีการกำหนดค่าคุณสมบัติของโหนดด้วย

```
geometry Cylinder {
  radius 3
  height 6
  side TRUE
  top TRUE
  bottom TRUE
}
```

ตัวอย่างที่ 2.5 โหนด Cylinder

โหนด **appearance** เป็นโหนดที่รวบรวมโหนดที่ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติพื้นผิวและแสดงผลของวัตถุ เช่น สีของพื้นผิว ความเรียบหรือความขรุขระของพื้นผิว ความสว่างของพื้นผิว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น โหนดที่กำหนดคุณลักษณะเหล่านี้ที่ใช้กันบ่อยๆ ได้แก่ โหนด Material และ Texture ตัวอย่างที่ 2.6 นี้เป็นการกำหนดวัตถุให้มีสีม่วงและมีความสว่างปานกลาง

ฟิลต์ diffuseColor มีชนิดของข้อมูลเป็น SFColor คือเป็นฟิลต์ที่กำหนดค่าสี โดยค่าที่ใช้กำหนดมี 3 ค่าเรียงกัน คือ “สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน” (RGB) ตามลำดับ โดยค่าที่เป็นไปได้จะเริ่มจาก 0 จนถึง 1.0 จากตัวอย่างที่ 2.6 นี้ ค่าตัวเลข .5 0 .5 หมายถึง ค่าสีแดงเป็น 50% สีเขียว 0% และสีน้ำเงิน 50% ดังนั้นสีที่ผสมออกมาจึงปรากฏเป็นสีม่วง

สำหรับฟิลต์ shininess จะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 จนถึง 1.0 เช่นกัน ถ้าค่าน้อยจะทำให้วัตถุนั้นดูนุ่มนวล แต่ถ้าค่ามากๆ จะทำให้วัตถุนั้นดูคมชัดมากขึ้น

```
Material {
    diffuseColor .5 0 .5
    shininess .5
}
```

ตัวอย่างที่ 2.6 โหนด Material

โหนด Grouping เป็นโหนดที่บรรจุเอาโหนดอื่นๆ เป็นโหนดลูก โดยที่โหนด Grouping เป็นโหนดพ่อแม่ จุดประสงค์หลักของโหนดประเภทนี้ คือ การรวมเอาโหนดต่างๆ หรือวัตถุต่างๆ ไว้เป็นกลุ่ม เพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วแต่ว่าจะเรียกใช้โหนด Grouping ใด ซึ่งในภาษา VRML เวอร์ชัน 2.0 นี้จะมีโหนด Grouping อยู่หลายโหนด เช่น โหนด Group, โหนด Transform, โหนด Anchor และโหนด Inline เป็นต้น ตัวอย่างต่อไปนี้จะป็นรูปแบบการกำหนดของโหนด Group ซึ่งโหนดนี้มีหน้าที่รวมเอาวัตถุต่างๆ ที่อยู่ในขอบเขตที่กำหนดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

```
Group {
    eventIn MFNode addChilden
    eventIn MFNode removeChildren
    exposedField MFNodechildren []
    field SFVec3f bboxCenter 0 0 0
    field SFVec3f bboxSize -1 -1 -1}
```

ตัวอย่างที่ 2.7 การกำหนดโหนด Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างที่ 2.7 นี้ ฟิลด์ children เป็นฟิลด์ที่รวบรวมโหนดลูก ฟิลด์ bboxCenter และ bboxSize เป็นฟิลด์ที่กำหนดจุดกึ่งกลาง และขนาดของขอบเขตของโหนด Group ตามลำดับ ส่วน ฟิลด์ addChilden และ removeChildren เป็นฟิลด์ที่แสดงเหตุการณ์ การเพิ่ม โหนดลูก และการกำจัด โหนดลูกออก ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับฟิลด์ที่แสดงเหตุการณ์ จะอธิบายภายหลัง

2.1.5 การกำหนดตำแหน่ง และทิศทางของวัตถุ

จากที่ทราบกันคืออยู่แล้วว่า โลกเสมือนเกิดจากวัตถุต่างๆ ถูกจัดวางในตำแหน่งต่างๆ และในทิศทางที่เหมาะสม โหนดที่มีหน้าที่ในการกำหนดตำแหน่ง และลักษณะทิศทางของวัตถุ คือ โหนด Transform โหนดนี้ถูกอนุญาตให้สามารถกำหนด หรือเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ โดยใช้ระบบจุดพิกัด ดังนั้นจึงสามารถเปลี่ยนแปลงทิศทางของวัตถุ ให้มีมุมมองที่ต่างออกไปได้

โหนด Transform เป็นโหนด Grouping ซึ่ง โหนดลูกที่อยู่ภายในมักจะเป็น โหนด Shape ซึ่งเป็นโหนดที่แสดงวัตถุ ดังนั้น โหนดลูกทั้งหมดที่อยู่ภายใน จะถูกกำหนดคุณสมบัติตามโหนด Transform นั้น ตัวอย่างที่ 2.8 จะเป็นการแสดงรูปแบบการกำหนด โหนด Transform และตัวอย่างที่ 2.9 จะเป็นการแสดงการใช้โหนด Transform เพื่อกำหนดตำแหน่งของรูปทรงกรวยสีแดง ให้อยู่ในตำแหน่ง $x=4$, $y=5$ และ $z=0$

```

Transform{
    eventIn MFNode addChilden
    eventIn MFNode removeChildren
    exposedField SFVec3f children 0 0 0
    exposedField MFNode children [ ]
    exposedField SFRotation rotation 0 0 1 0
    exposedField SFVec3f scale 1 1 1
    exposedField SFRotation rotationOrentation 0 0 1 0
    exposedField SFVec3f rotation 0 0 0
    field SFVec3f bboxCenter 0 0 0
    field SFVec3f bboxSize -1 -1 -1
}

```

ตัวอย่างที่ 2.8 การกำหนดโหนด Transform

```

Transform {
  translation 4 5 0
  children Shape {
    appearance Appearance {
      material Material {
        diffuseColor 1 0 0
      }
    }
  }
  geometry Cone {}
}

```

ตัวอย่างที่ 2.9 การใช้โหนด Transform

2.1.6 การเคลื่อนไหว และการโต้ตอบ

พื้นฐานของการเคลื่อนไหวของวัตถุ คือ การเปลี่ยนค่าคุณสมบัติของวัตถุ เช่น เปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนมุมมอง เปลี่ยนสี เป็นต้น ดังนั้นเราจะสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลง หรือการเคลื่อนไหวของวัตถุในโลกเสมือนได้ โดยใช้เหตุการณ์ (event) ในโลกเสมือนเหตุการณ์จะเป็นตัวบอกว่าเกิดอะไรขึ้น และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อวัตถุใดหรือเหตุการณ์ใดบ้าง

โหนดต่างๆ บางโหนดสามารถที่จะสร้างเหตุการณ์ได้ บางโหนดสามารถที่จะรับเหตุการณ์ได้ และบางโหนดสามารถทั้งสร้างและรับเหตุการณ์ได้ จากตัวอย่างที่ 2.8 แสดงรูปแบบการกำหนดโหนด Transform ที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าในคอลัมน์แรกที่เป็นตัวกำหนดคลาสของฟิลด์มีการกำหนดเป็น eventIn, exposedField และ field ภาษา VRML มีคลาสของชนิดข้อมูลอยู่ด้วยกันทั้งหมด 4 คลาส ดังนี้

1. eventIn เหตุการณ์รับเข้ามา หรือโหนดใดๆ สามารถจะส่งค่าผ่านเข้ามาทางฟิลด์นี้ได้
2. eventOut เหตุการณ์ส่งออกออกไป หรือโหนดใดๆ สามารถจะรับค่าที่ถูกส่งออกออกจากฟิลด์
3. field เป็นฟิลด์ส่วนตัว โหนดอื่นไม่สามารถเข้าถึงได้
4. exposedField โหนดใดๆ สามารถส่งค่าผ่าน หรือรับค่าออกไปจากฟิลด์นี้ได้

เราสามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ โดยการเปลี่ยนค่าฟิลด์ translation ในโหนด Transform ซึ่งเป็นคลาส exposedField แสดงว่าสามารถรับและส่งเหตุการณ์ได้ เราต้องทำการส่งเหตุการณ์เข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปเพื่อนเปลี่ยนค่า translation ใหม่ วัตถุนั้นก็ย้ายตำแหน่งไปตามค่าที่เปลี่ยน และถ้าเราใช้เวลาเข้ามาควบคุมให้วัตถุย้ายตำแหน่งไปมา ก็จะเป็นการทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้

เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อวัตถุต่างๆ ส่วนใหญ่จะเริ่มจากเหตุการณ์ภายนอก คือ เหตุการณ์ที่ผู้ใช้ก่อกำเนิด เช่น การคลิกที่วัตถุ หรือการวางลูกศรของเมาส์ไว้บนวัตถุ เป็นต้น เหตุการณ์เหล่านี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามที่เรากำหนด หรือไปกระตุ้นให้เกิดเหตุการณ์อื่นๆ ต่อไป เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น จะส่งผลต่อวัตถุต่างๆ ตามที่เราที่กำหนดไว้เป็น ลูกโซ่ต่อไป

โหนดที่สามารถสร้างเหตุการณ์ได้นั้นมีหลายโหนด ยกตัวอย่างเช่น โหนด TimeSensor, โหนด TouchSensor หรือ โหนด ProximitySensor เป็นต้น ซึ่งแต่ละโหนดสามารถสร้างเหตุการณ์ และตรวจจับเหตุการณ์ได้ในสถานการณ์ต่างๆ กัน

เราทราบถึงโหนดที่สร้างเหตุการณ์ และโหนดที่รับเหตุการณ์แล้ว การส่งผ่านเหตุการณ์ จากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่ง จะกระทำผ่านทางเส้นทาง ที่เรียกว่า ROUTE โดยที่ ROUTE จะเป็นตัวกำหนดเส้นทางของเหตุการณ์ว่าจากโหนดใดไปยังโหนดใด เหตุการณ์ที่ไม่ได้กำหนด ROUTE จะไม่ถูกพิจารณา

รูปแบบการกำหนด ROUTE คือ

ROUTE node1.eventOutName_changed TO node2.set_eventInName

Node1, Node2 เป็นชื่อของโหนดที่กำหนดโดยใช้คำสั่ง DEF เราสามารถเชื่อมเส้นทาง ระหว่างฟิลด์ที่สามารถเป็น eventOut ไปยังฟิลด์ที่สามารถเป็น eventIn เท่านั้น และฟิลด์ที่เชื่อมต่อกันทาง ROUTE ต้องเป็นชนิดเดียวกันด้วย เราสามารถใช้ ROUTE เป็นตัวเชื่อมต่อเหตุการณ์ต่างๆ ให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ได้

โหนดที่ทำหน้าที่กำหนดค่า ที่จะให้คุณสมบัติของโหนดที่ถูกเหตุการณ์มากระทำ มีค่า คุณสมบัติเปลี่ยนไป คือ โหนด Interpolator โหนดนี้มีหลายชนิด แล้วแต่ค่าที่จะส่งไปเปลี่ยน ตัวอย่างเช่น โหนด PositionInterpolator จะทำหน้าที่ส่งค่าตำแหน่งของวัตถุ โหนด OrientationInterpolator จะทำหน้าที่ส่งค่าที่ใช้ในการหมุนวัตถุ โหนด ColorInterpolator ทำหน้าที่ส่งค่าใช้ในการเปลี่ยนสีของวัตถุ เป็นต้น

ตัวอย่างของการทำให้วัตถุทรงกรวยเคลื่อนที่ โดยการใช้โหนด TimeSensor เป็นตัวสร้างเหตุการณ์ มีดังต่อไปนี้

```

DEF T Transform {
  translation 0 5 0
  children {
    Shape {
      geometry Cone { }
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor 1 0 0
        }
      }
    }
  }
}

DEF P PositionInterpolator {
  key [0, 0.5, 1]
  keyValue [0 5 0, 4 5 0, 0 5 0]
}

DEF TS TimeSensor {
  stopTime -1
  loop TRUE
}

ROUTE TS.fraction_changed TO P.set_fraction
ROUTE P.value_changed TO T.set_translation

```

ตัวอย่างที่ 2.10 การทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างที่ 2.10 ด้านบนนี้เราใช้โหนด TimeSensor จะเป็นตัวสร้างเหตุการณ์ ซึ่งในที่นี้ให้ชื่อว่า TS และใช้โหนด PositionInterpolator เป็นตัวกำหนดตำแหน่งในที่นี้ชื่อ P การทำงานเมื่อ TS เกิดเหตุการณ์ fraction_changed จะส่งผลทำให้ P เกิดการ set_fraction ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องทำให้ P เกิด value_changed สุดท้ายจึงเกิดเหตุการณ์ set_translation กับ T ซึ่งเป็นชื่อของวัตถุที่มีรูปทรงกรวย ทำให้เกิดการย้ายตำแหน่งของวัตถุ และเนื่องจากเราได้กำหนดค่า stopTime ของ TimeSensor เป็น -1 จึงมีผลทำให้ TimeSensor ทำงานแบบไม่รู้จบ จึงทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าววนอย่างต่อเนื่อง จึงมองเห็นวัตถุกรวยเคลื่อนที่ได้นั่นเอง

การโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับวัตถุนั้น มีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกัน แต่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะถูกสร้างโดยตัวผู้ใช้ เช่น การคลิกเมาส์ เป็นต้น ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้สามารถถูกตรวจจับได้จากโหนดที่มีความสามารถในการตรวจจับเหตุการณ์พวกนี้ เมื่อตรวจจับเหตุการณ์ได้ เราก็สามารถกำหนดให้มันทำงานตามที่เรต้องการได้

2.1.7 การใช้สคริปต์

เราสามารถกำหนดพฤติกรรมให้กับวัตถุโดยผ่านทางโหนด Script ซึ่งภายในโหนด Script จะมีภาษา script บรรจุอยู่ภายใน ภาษา script ที่สามารถใช้ได้ ก็คือ VRMLScript, JAVA และ JavaScript

รูปแบบการกำหนดโหนด Script

```
Script {
    exposedField MFString url []
    field SFBBool directOutput FALSE
    field SFBBool mustEvaluate FALSE
    #and any number of :
    eventIn eventType eventName
    field fieldType fieldname
    eventOut eventType eventName
}
```

ตัวอย่างที่ 2.11 การกำหนดโหนด Script

ส่วนที่เป็นภาษา script นั้นจะอยู่ในฟิลด์ url ชนิดของ eventIn และ eventOut ซึ่งเราสามารถที่จะกำหนดได้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของโหนด Script คือ โหนด Script จะทำงานเมื่อได้รับเหตุการณ์ โดยฟิลด์ `mustEvaluate` ต้องเป็น TRUE บราวเซอร์จะทำการส่งข้อมูล `input` ให้กับโหนด Script เพื่อปฏิบัติตามโปรแกรมที่อยู่ในฟิลด์ `url` เมื่อทำงานจบครบตามคำสั่ง ฟิลด์ `directOutput` จะเป็น TRUE เพื่อให้โหนด Script ทำการส่งเหตุการณ์ไปยังโหนดอื่นที่ต้องการใช้ผลจากการทำงานของโหนด Script นี้

ตัวอย่างการใช้งานของโหนด Script

```
Script { Field SFNode nodeIn
  url "vrmlscript:
    function nodeIn(value) {
      // assume node bring passed in a Transform
      a = value.translation_changed;
      a[0] += 1;
      value.set_translation = new SFVec3f(1,0,0);
    }
  }
```

ตัวอย่างที่ 2.12 การใช้งาน โหนด Script

จากตัวอย่างที่ 2.12 นี้เป็น โหนด Script ที่มีหน้าที่ไปอ่านเอาค่าฟิลด์ `translation` ของโหนดอื่น แล้วทำการบวกค่า `x` ด้วย 1 จากนั้นส่งค่าผลลัพธ์กลับคืนไป

2.1.8 การอ้างอิงไฟล์ภายนอก

เมื่อต้องการนำเอาวัตถุจากไฟล์อื่นมารวมเข้ากับวัตถุที่มีอยู่แล้ว ภาษา VRML มีความสามารถในการรองรับความต้องการในจุดนี้ได้ โดยมีหลักการทำงานโดยอาศัยโหนด `Inline` ในการอ้างอิงไฟล์จากภายนอก โดยอาศัยการระบุเส้นทางที่เก็บไฟล์ที่ต้องการในฟิลด์ `url` ซึ่งเป็นตัวเชื่อมวัตถุเพิ่มเข้ามาในฉากนั้นๆ โหนด `Inline` มีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
Inline { url [ ]
  bboxCenter 0 0 0
  bboxSize -1 -1 -1 }
```

ตัวอย่างที่ 2.13 การใช้งาน โหนด Inline

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในฟิลด์ url เป็นตัวระบุเส้นทางเก็บไฟล์ที่ตั้งมาจากภายนอก ส่วนฟิลด์ bboxCenter คือจุดศูนย์กลางของ bounding box รอบๆ โหนดลูกที่นำเข้ามา และ bboxSize คือขนาดของ bounding box ในแกน x, y, z รอบๆ โหนดลูกที่นำเข้ามานั่นเอง ซึ่งสามารถดูการใช้งาน โหนด Inline ได้จากตัวอย่างที่ 2.14

```

Group {
  Children [
    Inline {
      url "object.wrl"
      bboxCenter 833.232 134 -122.3
      bboxSize 9.14 0.45 1.12
    }
    Inline {
      url http://Vrml/object2.wrl
      bboxCenter 833.232 134 -122.3
    }
  ]
}

```

ตัวอย่างที่ 2.14 แสดงการใช้งาน โหนด Inline

2.2 การประยุกต์ใช้ภาษา VRML ร่วมกับ PHP ในการจัดการฐานข้อมูล

การทำงานของภาษา PHP ร่วมกับ HTML โดยปกติแล้วนั้น เราสามารถเขียน code ของ PHP เข้าไปแทรกในชุดคำสั่งของภาษา HTML ได้ทันที โครงสร้างของภาษา PHP ก็คล้ายกับโครงสร้างของภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นภาษา C ภาษา VBScript หรือภาษาอื่นๆ ที่ประกอบด้วยหลายๆ ส่วนที่ช่วยให้โปรแกรมเมอร์สร้างสรรค์รูปแบบโปรแกรมได้ตามต้องการ ไม่ว่าจะเป็นชนิดของข้อมูล ตัวแปร โอเปอเรเตอร์ ค่าคงที่ เงื่อนไขเพื่อการตัดสินใจ ตลอดจนการทำงานวนรอบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นพื้นฐานของการเขียนภาษาโปรแกรมนั่นเอง

นอกจากที่เราใช้ PHP ในการเขียนชุดคำสั่งร่วมกับภาษา HTML เพื่อพัฒนาระบบงานบนเว็บไซต์ให้สามารถเข้าถึง และเรียกใช้ฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดีแล้วนั้น เรายังสามารถนำ PHP เข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานร่วมกับภาษา VRML ได้อีกด้วย ซึ่งจะทำให้ความสามารถของภาษา VRML มีมากขึ้น มีชุดคำสั่งที่สามารถเขียนเป็นเงื่อนไขได้เหมือนกับการใช้ Script และยังสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

การประยุกต์ใช้ PHP เพื่อใช้ในการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูลร่วมกับภาษา VRML นั้น เป็นการทำงานร่วมกันโดยมีรูปแบบคือต้องกำหนด code ภาษา PHP เข้าไปแทรกไว้ในส่วนหัวของไฟล์ VRML (ไฟล์ที่มีนามสกุล .vrl) โดย code ของภาษา PHP ดังกล่าว ได้แก่

```
<?php
header ("Content-type: model/vrml" );
echo "#VRML V2.0 utf8 ";
?>
.... (ตามด้วยชุดคำสั่งของภาษา VRML ทั่วไป)
```

หลังจากที่แทรก header ดังกล่าวนี้อันแล้ว จะสามารถจัดเก็บไฟล์ในอยู่ในนามสกุล PHP ได้ ซึ่งเป็นการตีความของภาษา PHP ให้สามารถอ่านชุดคำสั่งของภาษา VRML ได้นั่นเอง ดังนั้นจึงสามารถเพิ่มคำสั่งการตัดสินใจ เงื่อนไขต่างๆ การรับส่งตัวแปรได้มากขึ้น รวมทั้งยังสามารถเข้าถึงและเรียกใช้ฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

สังคมเมืองในทุกวันนี้เต็มไปด้วยการแข่งขันและความเร่งรีบ การเลือกที่อยู่อาศัยซึ่งใกล้กับสถานที่ทำงานจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้คนในยุคนี้ได้มากขึ้น ธุรกิจคอนโดมิเนียม และที่อยู่อาศัยจึงเติบโตและได้รับการตอบสนองอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การนำเสนอขายเฟอร์นิเจอร์และการตกแต่งภายในห้องพักได้รับความนิยมมากขึ้นตามไปด้วย

ในโครงการนี้จึงได้นำเสนอแบบจำลองการตกแต่งภายในห้องพักผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งมีลักษณะรูปแบบเป็นภาพกราฟิก 3 มิติ ซึ่งพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา VRML (Virtual Reality Modeling Language) จะทำให้ผู้ซื้อได้มองเห็นภาพเสมือนภายในห้องพัก อีกทั้งยังเป็นการช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ ได้ง่ายมากขึ้นด้วยนั่นเอง

3.1 วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบ

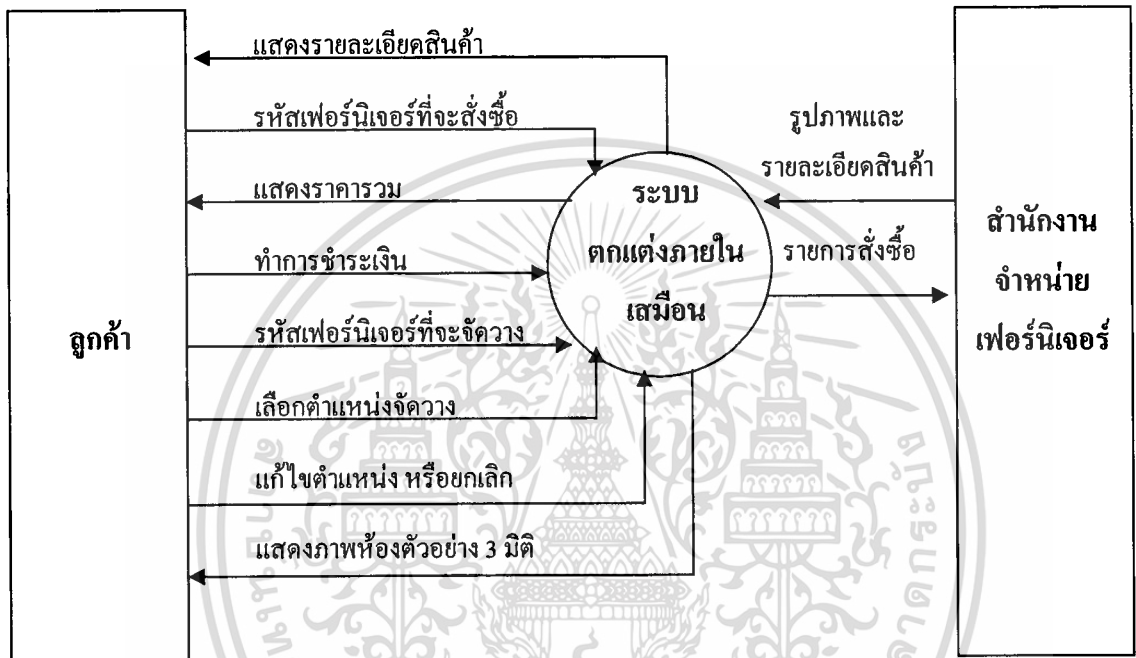
ระบบการตกแต่งภายในเสมือน (Virtual Interior Design) เป็นการนำเสนอขายสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งนอกจากลูกค้าจะสามารถเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ จากรายการสินค้า (Catalog) ที่แสดงไว้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นรูปภาพ 2 มิติ ธรรมดา ๆ แล้ว ลูกค้ายังสามารถเรียกดูภาพเฟอร์นิเจอร์ชนิดนั้นในลักษณะที่เป็น 3 มิติ ซึ่งสามารถหมุน เคลื่อนย้ายตำแหน่ง ย่อ ขยาย และเลือกดูมุมมองต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน ชัดเจน รวมทั้งยังมีความเสมือนจริงมากขึ้นด้วย

นอกจากการเลือกชมภาพ 3 มิติ ของเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ แล้ว ระบบการตกแต่งภายในเสมือนนี้ ยังมีความสามารถที่จะแสดงภาพจำลองของห้องพักในรูปแบบภาพกราฟิก 3 มิติ ให้ลูกค้าได้รับชมอีกด้วย ซึ่งการนำเสนอภาพ 3 มิติ ของห้องพักนั้น ลูกค้าสามารถที่จะเพิ่ม ลบ หรือจัดวางเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ เช่น เตียงนอน ชั้นวางของ ตู้เสื้อผ้า โต๊ะทำงาน โต๊ะอาหาร เก้าอี้ ฯลฯ ไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ ที่ต้องการได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์แบบ

ดังนั้นการแสดงผลภาพห้องพักในรูปแบบ 3 มิติ ที่ถูกตกแต่ง และจัดวางเฟอร์นิเจอร์โดยตัวลูกค้าเอง จะสามารถดึงดูดความสนใจ และส่งผลให้การตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าเป็นไปได้ด้วยความรวดเร็วมากยิ่งขึ้นด้วย

3.2 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram)

ระบบการตกแต่งภายในเสมือน มีขั้นตอนการทำงานโดยรวมซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ได้เป็นแผนภาพ คอนเท็กซ์ ไดอะแกรม (Context Diagram) ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดง Context Diagram ของระบบ

จากรูปที่ 3.1 จะเห็นได้ว่า แผนภาพ Context Diagram นี้ มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วนด้วยกัน อันได้แก่ Entity ลูกค้า Entity สำนักงานจัดจำหน่ายเฟอร์นิเจอร์ และ Process การทำงานของระบบ ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ ที่น่าสนใจมีดังต่อไปนี้

3.2.1 Entity ลูกค้า

ลูกค้าหมายถึงกลุ่มคนที่เข้ามาใช้บริการภายในเว็บไซต์ของระบบ โดยที่ลูกค้าหรือผู้ซื้อสามารถที่จะเรียกดูรายการ (Catalog) ของสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่างๆ ได้ ยกตัวอย่างเช่น เติงนอน โต๊ะวางทีวีและเครื่องเสียง ตู้เสื้อผ้า ชั้นวางหนังสือ ชั้นวางรองเท้า โต๊ะเครื่องแป้ง โต๊ะอาหาร โซฟาชุดรับแขก เป็นต้น เมื่อลูกค้าได้ชมรายละเอียด และรูปภาพของเฟอร์นิเจอร์แล้ว ก็สามารถตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์นี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 Entity สำนักงานจำหน่ายเฟอร์นิเจอร์

Entity สำนักงานจำหน่ายเฟอร์นิเจอร์หมายถึง เจ้าของกิจการที่ทำธุรกิจจัดจำหน่ายสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งนอกจากจะจัดจำหน่ายสินค้าทางร้านค้าทั่วไปแล้ว ทางสำนักงานแห่งนี้ได้ทำการจัดจำหน่าย และนำเสนอสินค้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกกันว่า “อีคอมเมิร์ซ” (E-Commerce) ซึ่งเป็นการส่งเสริม รวมทั้งเป็นการเพิ่มช่องทางในการจัดจำหน่ายสินค้าไปยังผู้บริโภคให้มากขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย

ผู้ดูแลระบบของบริษัทแห่งนี้มีหน้าคอยคอยดูแล และทำการป้อนข้อมูล (Input) เข้าไปยังฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งจะทำให้ลูกค้าที่เข้าไปใช้บริการสามารถมองเห็นรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ได้ อีกทั้งยังสามารถเลือกซื้อสินค้าชนิดต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย นอกจากนี้ผู้ดูแลระบบยังสามารถปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือลบรายละเอียดต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูลสินค้าได้อีกด้วย

3.2.3 Process ระบบการตกแต่งภายในเสมือน

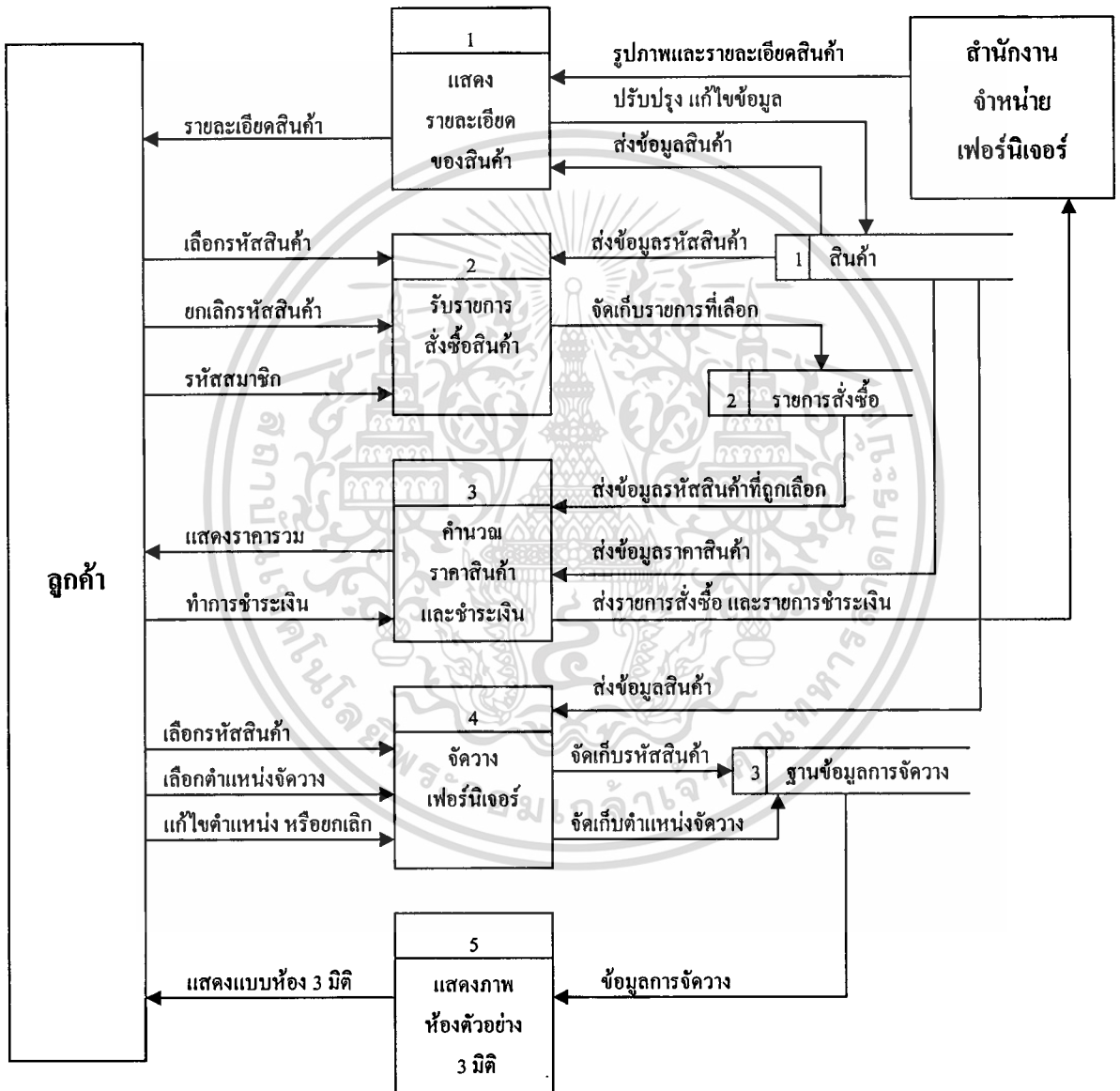
ระบบการตกแต่งภายในเสมือน เป็นระบบซึ่งทำหน้าที่นำเสนอ แสดงรายละเอียด และรูปภาพของสินค้าผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งนอกจากจะแสดงผลสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์เป็นรูปภาพ 2 มิติทั่วไปแล้ว ระบบการตกแต่งภายในเสมือนนี้ยังสามารถนำเสนอรูปภาพกราฟิก 3 มิติ ของสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ได้อีกด้วย เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้ลูกค้าสามารถเลือกชมรูปภาพเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ทุกมุมมอง และมีความเสมือนจริงมากขึ้น

อีกทั้งระบบยังสามารถแสดงภาพจำลองของห้องพักในรูปแบบของกราฟิก 3 มิติ ผ่านทางเว็บไซต์ให้กับลูกค้าได้รับชม โดยจะแสดงเป็นภาพของห้องพักตัวอย่าง ซึ่งจะมีขนาดตามมาตรฐานของห้องพักในคอม โดมิเนียมทั่ว ๆ ไป ซึ่งภายในห้องพักดังกล่าวนี้ยังไม่ได้ถูกตกแต่ง หรือจัดวางด้วยเฟอร์นิเจอร์ใด ๆ ทั้งสิ้น

ดังนั้นลูกค้าสามารถที่จะทำการเพิ่ม ลบ หรือจัดวางเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ เช่น เตียง ตู้เสื้อผ้า โต๊ะอาหาร โซฟา เก้าอี้ ชั้นวางโทรทัศน์ ฯลฯ ไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ ของห้องพักได้ตามต้องการ และเมื่อจัดวางเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทางระบบจะแสดงผลเป็นภาพกราฟิก 3 มิติของห้องพักที่ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์โดยตัวของลูกค้าเองนั้น ซึ่งจะทำให้ลูกค้าได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ดึงดูดความสนใจ และส่งผลให้การตัดสินใจเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์มีมากขึ้นด้วย

3.3 คاتاโพล ไคอะแกรม (Data Flow Diagram)

การทำงานของระบบ จากแผนภาพ Context Diagram เป็นเพียงภาพรวมของระบบเท่านั้น แต่การทำงานโดยละเอียดของแต่ละขั้นตอนนั้น จะสามารถอธิบายอย่างละเอียดได้โดย “แผนภาพกระแสข้อมูล” หรือ Data Flow Diagram (DFD) ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดง Data Flow Diagram ของระบบ

3.4 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

ฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยในระบบนี้จะใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูล MySQL เป็นตัวจัดการ ซึ่งฐานข้อมูลต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดในตาราง Product

ชื่อตาราง Product (ข้อมูลสินค้า)					
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	รายละเอียด	คีย์
1	p_id	Text	4	รหัสสินค้า	PK
2	p_name	Text	50	ชื่อสินค้า	
3	p_type	Text	50	ประเภทสินค้า	
4	p_color	Text	50	สีของสินค้า	
5	p_price	Int	6	ราคาสินค้า	
6	p_status	Text	20	สถานะของสินค้า	
7	p_detail	Text	225	รายละเอียดสินค้า	
8	p_picture	Text	225	รูปสินค้า	
9	p_vrml	Text	225	ภาพ 3 มิติของสินค้า	

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดในตาราง Customer

ชื่อตาราง Customer (ข้อมูลลูกค้า)					
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	รายละเอียด	คีย์
1	cus_id	AutoNumber	(N/A)	รหัสลูกค้า	PK
2	cus_user	Text	50	ชื่อสำหรับล็อกอิน	
3	cus_pass	Text	15	รหัสผ่าน	
4	cus_fname	Text	50	ชื่อลูกค้า	
5	cus_lname	Text	50	นามสกุลลูกค้า	
6	cus_address	Memo	(N/A)	ที่อยู่ลูกค้า	
7	cus_phone	Text	50	เบอร์โทรศัพท์ลูกค้า	
8	cus_email	Text	50	อีเมลลูกค้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดในตาราง Cart

ชื่อตาราง Cart (ข้อมูลตะกร้าสินค้า)					
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	รายละเอียด	คีย์
1	cart_id	AutoNumber	(N/A)	รหัสรายการ	PK
2	cart_user	Text	50	ชื่อสำหรับล็อกอิน	
3	cart_item	Number	Long Integer	จำนวนสินค้าที่ซื้อ	
4	cart_date	Timestamp	(N/A)	วันที่เวลาที่ซื้อสินค้า	

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดในตาราง Position

ชื่อตาราง Position (ข้อมูลการจัดวางเฟอร์นิเจอร์)					
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	รายละเอียด	คีย์
1	position_id	AutoNumber	(N/A)	รหัสรายการ	PK
2	pos_a	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง A	
3	pos_b	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง B	
4	pos_c	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง C	
5	pos_d	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง D	
6	pos_e	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง E	
7	pos_f	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง F	
8	pos_g	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง G	
9	pos_h	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง H	
10	pos_i	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง I	
11	pos_j	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง J	
12	pos_k	Text	4	รหัสสินค้าที่วางในตำแหน่ง K	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาระบบการตกแต่งภายในเสมือน

ระบบการตกแต่งภายในเสมือนนี้สามารถแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ 2 ส่วนด้วยกัน ซึ่งได้แก่ การนำเสนอขายสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ผ่านทางเว็บไซต์ และการตกแต่งภายในห้องพักนั่นเอง โดยการพัฒนาาระบบสำหรับโครงการฯ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

ฮาร์ดแวร์ที่ใช้

- คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) ที่มีหน่วยประมวลผล (CPU) ตั้งแต่ Pentium 166 MHz ขึ้นไป เพื่อรองรับการประมวลผลภาพ 3 มิติ
- หน่วยความจำหลัก (RAM) ตั้งแต่ 16 MB ขึ้นไป
- หน่วยความจำของการ์ดแสดงผล 1 MB ขึ้นไป
- จอมอนิเตอร์สี SVGA
- ซีดีรอม สำหรับใช้ในการติดตั้งโปรแกรมต่าง
- คีย์บอร์ด และเมาส์

ซอฟต์แวร์ที่ใช้

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 95/98
- โปรแกรมบราวเซอร์ Netscape เวอร์ชัน 4 ขึ้นไป หรือ Internet Explorer
- โปรแกรมปลั๊กอินสำหรับ VRML ได้แก่ Cosmo Player 2.1
- โปรแกรมตัวแปรภาษา PHP สำหรับระบบปฏิบัติการ Window เวอร์ชัน 3 ขึ้นไป
- โปรแกรมจำลอง Web Server ได้แก่ OmniHTTPd
- โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล ได้แก่ MySQL สำหรับ Win32
- เครื่องมือเพิ่มเติมในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ได้แก่ phpMyAdmin สำหรับใช้ในการสร้างฐานข้อมูล และตารางต่าง ๆ
- โปรแกรม Microsoft FrontPage 2000 สำหรับใช้พัฒนา และออกแบบเว็บเพจ

- เท็กซ์เอดิเตอร์ สำหรับการเขียนภาษา VRML HTML และ PHP เช่น EditPlus หรือ Notepad เป็นต้น
- โปรแกรม Adobe Photoshop สำหรับการตกแต่งรูปภาพต่างๆ เพื่อใช้ในเว็บเพจ

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

สำหรับการพัฒนาระบบการตกแต่งภายในเสมือนโดยใช้ภาษา VRML มีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

- วิเคราะห์ และออกแบบระบบการตกแต่งภายในเสมือน
- กำหนดขอบเขต และรายละเอียดในการพัฒนาระบบ ซึ่งได้แก่ การนำเสนอขายสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ผ่านทางเว็บไซต์ และการตกแต่งจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องพัก ในรูปแบบของภาพ 3 มิติ
- สร้างรูปภาพเฟอร์นิเจอร์ และแบบห้องตัวอย่าง ในลักษณะ 3 มิติ
- พัฒนาเว็บเพจที่ทำงานร่วมกันระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูล และ VRML
- ทดสอบการทำงานของระบบ และแก้ไขปรับปรุง

4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ

- ฮาร์ดแวร์ของผู้ใช้
เนื่องจากระบบมีการทำงานส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นที่เครื่องผู้ใช้งาน (Client) ซึ่งในการประมวลผลกราฟิก 3 มิติ จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรของเครื่องค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงต้องการฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง
- ความสามารถในการแสดงผล
การแสดงผลในลักษณะกราฟิก 3 มิติ ต้องอาศัยความสามารถของการ์ดแสดงผลค่อนข้างสูงมาก ยังมีหน่วยความจำสูงมากก็ยิ่งทำให้ความสามารถในการแสดงผลดีมากขึ้น
- ความซับซ้อนขององค์ประกอบภายในไฟล์ VRML
สำหรับการแสดงแบบห้องตัวอย่าง ในลักษณะ 3 มิติ ซึ่งถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์ด้วยผู้ใช้งานเอง มีข้อจำกัดหลายประการด้วยกัน ได้แก่ ตำแหน่งการจัดวางที่จำกัด รวมทั้งความซับซ้อนขององค์ประกอบ กล่าวคือ ยังมีเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องพักมากเท่าไร ก็จะทำให้ไฟล์นั้นมีความซับซ้อนมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจะส่งผลให้การแสดงผล และประสิทธิภาพอื่นๆ ลดน้อยลงไปด้วย

4.4 การสร้างเฟอ์นเจอร์ชนิดต่างๆ ในลักษณะ 3 มิติ

สำหรับการสร้างรูปภาพเฟอ์นเจอร์ชนิดต่างๆ ในลักษณะ 3 มิตินั้น เราสามารถสร้างได้โดยใช้วิธีต่างๆ ดังต่อไปนี้

- สร้างวัตถุขึ้นมาเอง โดยอาศัยการเขียนภาษา VRML โดยตรง
การสร้างวัตถุโดยวิธีนี้ จะใช้โปรแกรมเท็กซ์เอดิเตอร์เป็นเครื่องมือในการเขียนโปรแกรม ผู้พัฒนาต้องมีความรู้ ความเข้าใจในตัวภาษา และไวยากรณ์ต่างๆ ของภาษา VRML เป็นอย่างดี จึงจะสามารถใช้งาน โหนดต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง สำหรับข้อดี คือ สามารถปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้อย่างอิสระ ส่วนข้อเสีย คือ ถ้าวัตถุที่มีความซับซ้อนมากจะทำได้ยาก และใช้เวลาในการเขียนโปรแกรมนาน
- การสร้างวัตถุโดยใช้ไลบรารีวัตถุ (Object Library) ซึ่งมีผู้อื่นสร้างเอาไว้แล้ว
การสร้างวัตถุในลักษณะนี้ ทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว รวมทั้งมีคุณสมบัติของวัตถุตามที่ต้องการ โดยไลบรารีวัตถุมีทั้งแบบนำมาใช้ได้ฟรี และแบบที่ต้องเสียเงิน โดยสามารถดาวน์โหลดจากเว็บเพจต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ต อย่างไรก็ตาม วิธีการใช้วัตถุ 3 มิติ ที่ผู้อื่นสร้างไว้แล้วนั้น ก็จำเป็นที่จะต้องนำมาปรับแต่ง แก้ไข เพิ่มเติมองค์ประกอบบางส่วน เช่น สี ขนาด ฯลฯ เพื่อให้ได้ภาพที่ใกล้เคียงกับความต้องการของระบบ

ภาพเฟอ์นเจอร์ชนิดต่าง ๆ ในลักษณะกราฟิก 3 มิตินั้น ได้ถูกสร้างมาจากภาษา VRML ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม การสร้างรูปภาพเฟอ์นเจอร์แต่ละชิ้นนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักความจริงทางด้านขนาด ซึ่งจะต้องมีความเหมาะสมกัน รวมทั้งเมื่อถูกนำไปจัดวางในตำแหน่งต่างๆ ของห้องพักตัวอย่างแล้ว จะต้องมิลักษณะ รูปร่าง และขนาดที่สมดุลกับห้องพักด้วย และเนื่องจากการนำเสนอสินค้าสำหรับระบบงานนี้ ได้มุ่งเน้นเฉพาะเฟอ์นเจอร์ที่จำเป็นต้องใช้ในห้องพักส่วนบุคคล หรือคอนโดมิเนียมเป็นหลักเท่านั้น ซึ่งรายการเฟอ์นเจอร์ชนิดต่าง ๆ ได้แก่

- เตียงนอน
- ตู้เสื้อผ้า
- โต๊ะอาหาร
- ชั้นวางหนังสือ
- ชั้นวางโทรทัศน์
- โซฟา
- เก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เตียงนอน

เตียงนอน ถือได้ว่าเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีความจำเป็นมากที่สุดสำหรับบ้าน และห้องพัก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการพักผ่อน หลับนอน ปัจจุบันเตียงนอนถูกสร้างสรรค์ให้มีรูปแบบ และลักษณะต่าง ๆ เพื่อความสวยงาม และความเหมาะสมต่อการใช้งาน เช่น เตียงเดี่ยว เตียงคู่ หรือแม้แต่เตียง 2 ชั้น ซึ่งสามารถประหยัดเนื้อที่ได้อย่างดี

ตารางที่ 4.1 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของเตียงนอน


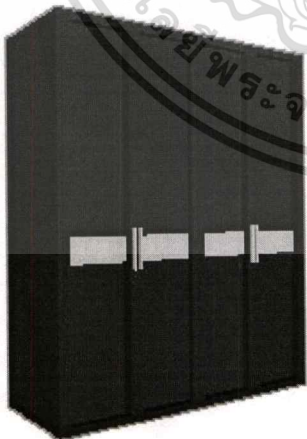
วัตถุ	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> • เตียงคู่ แบบที่ 1
	<ul style="list-style-type: none"> • เตียงคู่ แบบที่ 2
	<ul style="list-style-type: none"> • เตียง 2 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตู้เสื้อผ้า

ตู้เสื้อผ้า จัดเป็นเฟอร์นิเจอร์อีกชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็น และมีความสำคัญมากเช่นกัน สำหรับห้องพัก และบ้านแต่ละหลัง เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในจัดเก็บเสื้อผ้า เครื่องแต่งกายต่าง ๆ ปัจจุบันนี้ตู้เสื้อผ้าถูกออกแบบให้มีรูปแบบ และลักษณะต่าง ๆ เพื่อความสวยงาม และความเหมาะสมต่อการใช้งานหลากหลายชนิดด้วยกัน

ตารางที่ 4.2 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของตู้เสื้อผ้า

วัตถุ	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> • ตู้เสื้อผ้า แบบที่ 1
	<ul style="list-style-type: none"> • ตู้เสื้อผ้า แบบที่ 2

3. โต๊ะอาหาร

โต๊ะอาหาร จัดเป็นเฟอร์นิเจอร์อีกชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็น และมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางจานอาหาร และเป็นสถานที่รับประทานอาหารนั่นเอง โต๊ะอาหารได้ถูกออกแบบให้มีรูปทรง และรูปแบบ ลักษณะที่แตกต่างกันไป เพื่อความสวยงาม และเพื่อความเหมาะสมต่อการใช้งาน

ตารางที่ 4.3 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของโต๊ะอาหาร

วัตถุ	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> • โต๊ะอาหาร แบบที่ 1
	<ul style="list-style-type: none"> • โต๊ะอาหาร แบบที่ 2

4. ชั้นวางหนังสือ

ชั้นวางหนังสือ จัดเป็นเฟอร์นิเจอร์อีกชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นค่อนข้างมาก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย สามารถใช้วางสิ่งของต่างๆ เช่น หนังสือ อัลบั้มรูป แผ่นซีดี เครื่องเขียน หรืออุปกรณ์อื่นๆ ชั้นวางหนังสือแต่ละชนิดได้ถูกออกแบบให้มีรูปแบบ และลักษณะแตกต่างกันไป เพื่อความสวยงาม และความเหมาะสมต่อการใช้งาน

ตารางที่ 4.4 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของชั้นวางหนังสือ

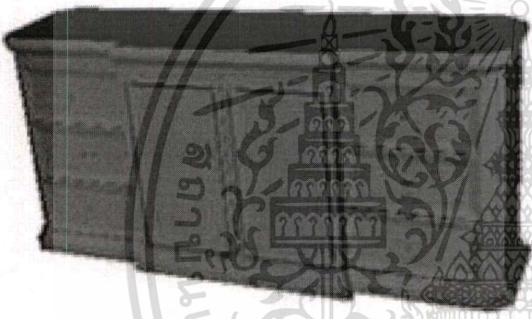
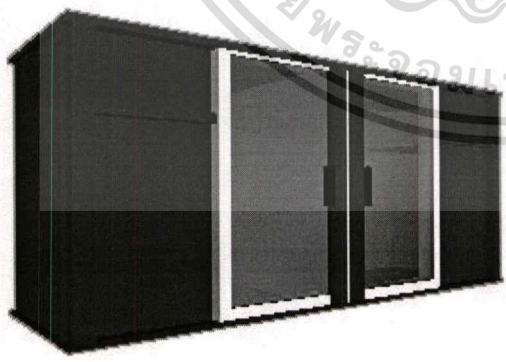
วัตถุ	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นวางหนังสือ แบบที่ 1
	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นวางหนังสือ แบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ชั้นวางโทรทัศน์

ชั้นวางโทรทัศน์ จัดเป็นเฟอร์นิเจอร์อีกชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นค่อนข้างมาก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้หลากหลายเช่นกัน โดยทั่วไปนอกจากจะใช้งานหลักคือวางโทรทัศน์แล้ว ทางด้านล่างยังสามารถใช้วางเครื่องเสียง เครื่องเล่นวีดีโอ วีซีดี หรือดีวีดี ได้อีกด้วย ชั้นวางโทรทัศน์ แต่ละชนิดได้ถูกออกแบบให้มีรูปแบบ และลักษณะแตกต่างกันไป เพื่อความสวยงาม และความเหมาะสมต่อการใช้งาน



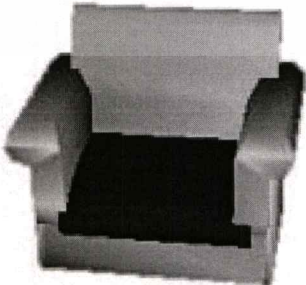
ตารางที่ 4.5 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของชั้นวางโทรทัศน์

วัตถุ	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> • ชั้นวางโทรทัศน์ แบบที่ 1
	<ul style="list-style-type: none"> • ชั้นวางโทรทัศน์ แบบที่ 2

6. โซฟา

โซฟา จัดเป็นเฟอร์นิเจอร์อีกชนิดหนึ่งสำหรับตกแต่งภายในห้องพักให้ดูสวยงาม ใช้สำหรับนั่งเล่น พักผ่อนหย่อนใจ รวมทั้งยังสามารถใช้สำหรับการต้อนรับแขกได้อีกด้วย โซฟาได้ถูกออกแบบให้มีรูปแบบ และลักษณะแตกต่างกันไปหลากหลายชนิด เพื่อความสวยงาม และความเหมาะสมต่อการใช้งาน

ตารางที่ 4.6 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของโซฟา




วัตถุ	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> • โซฟา แบบที่ 1
	<ul style="list-style-type: none"> • โซฟา แบบที่ 2
	<ul style="list-style-type: none"> • โซฟา แบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เก้าอี้

เก้าอี้ จัดเป็นเฟอร์นิเจอร์ชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็น และมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการนั่งทำงาน นั่งรับประทานอาหาร หรือแม้แต่นั่งพักผ่อน เก้าอี้ได้ถูกออกแบบให้มีรูปแบบ และลักษณะต่าง ๆ เพื่อความสวยงาม และความเหมาะสมต่อการใช้งานมากมาย หลากหลายชนิด ทั้งแบบมีพนักพิง และมีที่วางแขน หรือไม่มี เป็นต้น

ตารางที่ 4.7 แสดงภาพตัวอย่าง 3 มิติ ของเก้าอี้

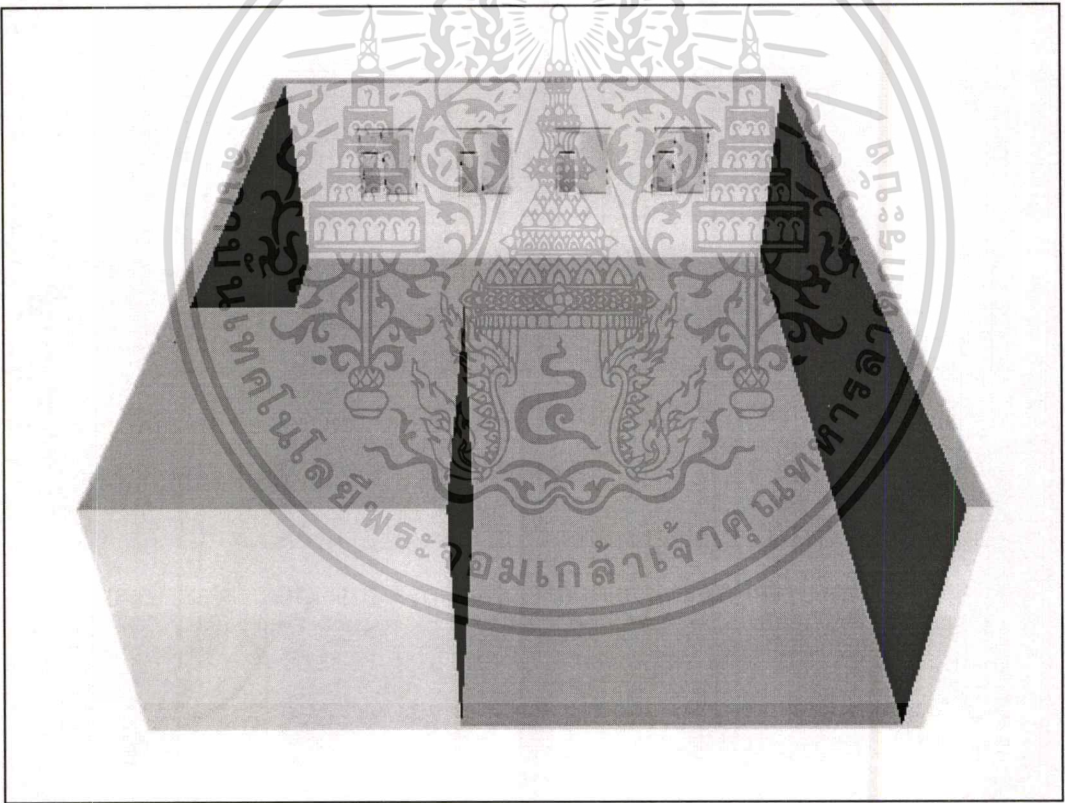
วัตถุ	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> • เก้าอี้ แบบที่ 1
	<ul style="list-style-type: none"> • เก้าอี้ แบบที่ 2
	<ul style="list-style-type: none"> • เก้าอี้ แบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การสร้างแบบห้องตัวอย่างในลักษณะ 3 มิติ

หลังจากที่ได้ทำการสร้างเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่างๆ แต่ละชิ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อไปที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งก็คือ การสร้างแบบห้องตัวอย่าง ในลักษณะของภาพกราฟิก 3 มิติ เพื่อที่จะรองรับการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในตำแหน่งต่างๆ

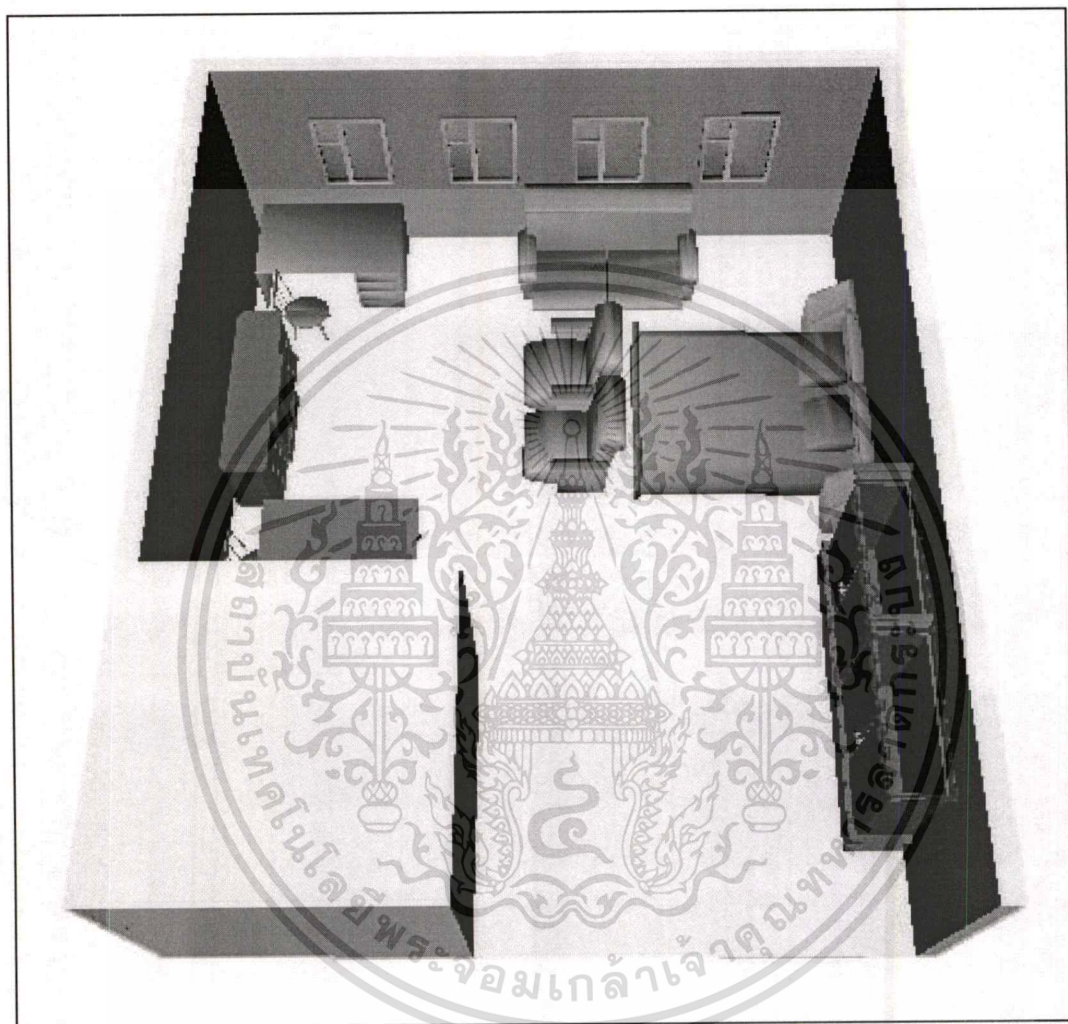
ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สำหรับระบบงานนี้จะมุ่งเน้นเฉพาะเฟอร์นิเจอร์ที่อยู่ในห้องพักส่วนบุคคล หรือคอนโดมิเนียมเท่านั้น ดังนั้นทางระบบจึงได้ทำการจำลองห้องพักตัวอย่าง ซึ่งเป็นห้องที่มีขนาดความกว้าง ความยาว และความสูง ตามมาตรฐานทั่วไป มีห้องน้ำภายในตัว ซึ่งระบบจะทำการแสดงผลออกมาเป็นภาพกราฟิก 3 มิติ ของห้องพักที่ยังไม่ได้ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์ใดๆ เลย กล่าวคือเป็นเพียงห้องพักที่ว่างเปล่า ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ภาพ 3 มิติ ห้องตัวอย่างที่ยังไม่ได้ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์

จากภาพที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าเป็นภาพห้องพักที่มีมุมมองมาจากทางด้านบน และทำการตัดส่วนประตูทางเข้าด้านหน้าออกไป เพื่อง่ายต่อการท่องเที่ยวในโลกเสมือนจริง อย่างไรก็ตามหลังจากที่ถูกนำไปทำการจัดวางเฟอร์นิเจอร์เรียบร้อยแล้ว ทางระบบก็จะแสดงผลภาพห้องพักในลักษณะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวกันนี้อีกครั้ง แต่ภายในจะประกอบไปด้วยเฟอร์นิเจอร์แต่ละชนิด ถูกจัดวางไว้บนตำแหน่งต่างๆ ซึ่งลูกค้าเป็นผู้เลือกจัดวางนั่นเอง ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ภาพ 3 มิติ ห้องพักตัวอย่างที่ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์แล้ว

จากรูปที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าเมื่อระบบแสดงผลภาพเป็นภาพ 3 มิติ ของห้องพักตัวอย่างซึ่งได้ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์ไว้บนตำแหน่งต่างๆ ที่ลูกค้าเป็นผู้เลือกแล้ว จะทำให้ภาพห้องพักมุมมองมีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น ลูกค้าสามารถทำการท่องเที่ยวในโลกเสมือนจริงของห้องพักตัวอย่างนี้ได้ โดยใช้บราวเซอร์ของ VRML ที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอ ทำให้สามารถชมเข้า ออก หรือเลือกหมุนดูภาพในตำแหน่ง และมุมมองต่างๆ ได้ตามต้องการ ดังนั้นจึงสามารถที่จะส่งผลให้ลูกค้ามีความสนใจเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์เพิ่มมากขึ้น ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การใช้งานระบบการตกแต่งภายในเสมือน

ระบบการตกแต่งภายในเสมือนนี้เป็นการนำเสนอขายสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยที่ลูกค้าสามารถเข้ามาเลือกชมรายการสินค้าชนิดต่างๆ ได้ทางเว็บไซต์ซึ่งทางระบบงานนี้ใช้ชื่อว่า FurnitureEasy.com



รูปที่ 5.1 แสดง โลโก้ของเว็บไซต์ FurnitureEasy.com

ขั้นตอนการใช้งานระบบการตกแต่งภายในเสมือน มีดังต่อไปนี้

- ลูกค้าสามารถเลือกดูรายการสินค้า (Catalog) ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด รูปภาพ และภาพกราฟิก 3 มิติ ของสินค้า ผ่านทางเว็บไซต์ได้
- ลูกค้าสามารถเลือกสินค้าที่ต้องการใส่ลงไปในตะกร้าสั่งซื้อสินค้า (Shopping Cart) รวมทั้งสามารถเพิ่มเติม ลบ หรือ แก้ไขจำนวน สินค้าในตะกร้าสั่งซื้อสินค้าได้
- สำหรับการจัดวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ในแบบห้องตัวอย่าง ลูกค้าสามารถเลือกรหัสสินค้า ใส่ลงในตำแหน่งที่ต้องการจัดวาง และเข้าไปห้องในโลกเสมือนจริงได้

5.1 การแสดงรายการสินค้า

เมื่อลูกค้าเข้ามายังเว็บไซต์แห่งนี้ ลูกค้าจะพบกับหน้าแรก ซึ่งมีหน้าจอ ดังรูปที่ 5.2 และเมื่อทำการกดคลิกไปยังเมนูรายการสินค้าชนิดต่าง ๆ ระบบก็จะพาเข้าไปสู่หน้าเว็บเพจซึ่งแสดงรายการสินค้าแต่ละชนิด เช่น เฟอร์นิเจอร์ประเภทตู้เสื้อผ้า หรือประเภทเก้าอี้ เป็นต้น

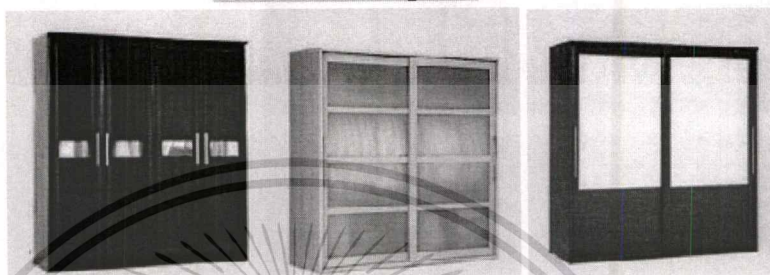


User Log-in




 Password

 เชิญสมัครสมาชิก
 เพื่อสั่งซื้อสินค้า

รายการสินค้าประเภท ตู้เสื้อผ้า



แสดงรายการสินค้าประเภท ตู้เสื้อผ้า (รายการทั้งหมด มี 6 รายการ)

รหัส	ชื่อสินค้า	ประเภท	สี	ราคา	สถานะ	รูปภาพ
CL04	Bright Graden (brown)	ตู้เสื้อผ้า	น้ำตาล	1290	สินค้าหมด	
CL05	Bright Graden (black)	ตู้เสื้อผ้า	ดำ	1290	มีจำหน่าย	
CL06	Big black box (brown)	ตู้เสื้อผ้า	น้ำตาล	2299	มีจำหน่าย	

ค้นหาสินค้า
แสดงสินค้าทั้งหมด

Furnitures

เตียงนอน
 ตู้เสื้อผ้า
 ตู้วางรองเท้า
 เก้าอี้
 โซฟา
 โต๊ะอาหาร

คลิกเข้าไปดูรายการตู้เสื้อผ้า

แสดงรายการตู้เสื้อผ้า รหัสต่างๆ

คลิกเพื่อเข้าไปดู
รายละเอียดของตู้เสื้อผ้า รหัสต่างๆ


รูปที่ 5.3 แสดงหน้าเว็บเพจรายการสินค้าประเภทตู้เสื้อผ้า



User Log-in

Password

เชิญสมัครสมาชิก
เพื่อสั่งซื้อสินค้า
[Sign Up](#)



รายละเอียดของสินค้า

รหัสสินค้า	CL55
ชื่อสินค้า	Empire denver (black)
ประเภท	ตู้เสื้อผ้า
สี	ดำ
ราคา	1500 บาท
รายละเอียด	ตู้เสื้อผ้าขนาดใหญ่ นำเข้าประเทศญี่ปุ่น มีเพียงลำเดียว แต่ด้วยทรวดโฉบคันทัน เหมือนไนโร ถึงปะโอบน้ำส้อมได้มากมาย คุ้มค่าของของตน
จำนวน	มี 1 ชิ้น

ค้นหาสินค้า
แสดงสินค้าทั้งหมด

Furnitures

- [เตียงนอน](#)
- [ตู้เสื้อผ้า](#)
- [ตู้วางของ](#)
- [เก้าอี้](#)
- [โซฟา](#)
- [โต๊ะอาหาร](#)

แสดงภาพ 3D ของสินค้านี้ [เลือกสินค้านี้ใส่ตะกร้าของคุณ](#)

จัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องพัก ด้วยตัวของคุณเอง

คลิก ถ้าต้องการสั่งซื้อสินค้านี้

คลิกเพื่อดูภาพ 3 มิติของสินค้านี้

แสดงรายละเอียด
ต่างๆ จากฐานข้อมูล

รูปที่ 5.4 แสดงเว็บเพจรายละเอียดของสินค้า รหัส CL55

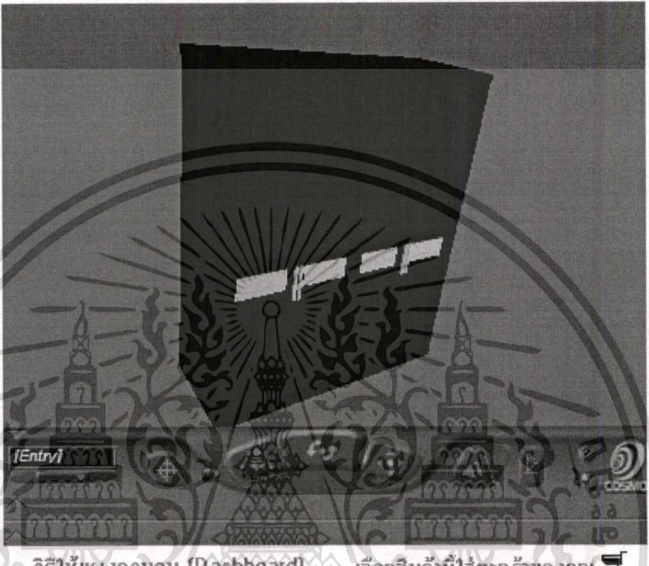


User Log-in

Password

เชิญสมัครสมาชิก
เพื่อสิ่งของสินค้า

รายละเอียดสินค้า รหัส CL55 ในลักษณะภาพสามมิติ VRML



วิธีใช้แผงควบคุม (Dashboard) [เลือกสินค้านี้ใส่ตะกร้าของคุณ !\[\]\(88c0ec4cd1e7bc26c14f0a4f5a21affa_img.jpg\)](#)

ค้นหาสินค้า
แสดงสินค้าทั้งหมด

Furnitures

- [เตียงนอน](#)
- [ตู้เสื้อผ้า](#)
- [ตู้วางของ](#)
- [เก้าอี้](#)
- [โซฟา](#)
- [โต๊ะอาหาร](#)

คลิก ถ้าต้องการสั่งซื้อสินค้ารหัสนี้

คลิก หากต้องการดูวิธีใช้แผงควบคุม

แผงควบคุมการใช้งานวัตถุ 3 มิติ

รูปที่ 5.5 แสดงเว็บเพจรายละเอียดของสินค้า รหัส CL55 ในลักษณะภาพ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การเลือกสินค้าในตะกร้าสั่งซื้อ

การสั่งซื้อสินค้าของระบบอีคอมเมิร์ซ จะอาศัยหลักการของตะกร้าสั่งซื้อ หรือที่เรียกกันว่า Shopping Cart ซึ่งหลักการของตะกร้าสั่งซื้อสินค้านั้น เป็นการจำลองแบบมาจากการเลือกซื้อสินค้าต่างๆ ในซูเปอร์มาร์เก็ต ซึ่งเมื่อลูกค้าต้องการสินค้าชิ้นใด ลูกค้าก็สามารถหยิบมาใส่ในตะกร้าของตนเองได้ หรือหากเกิดเปลี่ยนใจก็สามารถหยิบออกได้เช่นกัน และเมื่อได้สินค้าครบตามต้องการแล้ว ลูกค้าก็จะนำตะกร้าไปชำระเงินที่เคชเชียร์นั่นเอง

ดังนั้น ในระบบการนำเสนอขายเฟอร์นิเจอร์นี้ เมื่อลูกค้าต้องการจะซื้อเฟอร์นิเจอร์ชิ้นใด ก็สามารถคลิกที่ปุ่ม “เลือกสินค้านี้ใส่ตะกร้าสินค้า” ได้ทันที (ดังรูปที่ 5.4 และรูปที่ 5.5) รายการสินค้านั้น ก็จะถูกนำไปจัดเก็บในฐานข้อมูลตะกร้าสั่งซื้อ ซึ่งหากลูกค้าต้องการจะเลือกซื้อสินค้าชิ้นอื่นก็สามารถเพิ่มเติมสินค้าชิ้นใหม่เข้าไปในตะกร้าสินค้าได้อีก นอกจากนี้แล้วยังสามารถระบุจำนวนของสินค้าแต่ละรหัสได้ด้วยว่าต้องการเป็นจำนวนเท่าใด

ในกรณีที่ลูกค้าเกิดเปลี่ยนใจ ต้องการที่จะนำสินค้าบางชิ้นออกจากตะกร้า ก็สามารถทำได้ โดยการเข้าไปยัง “Shopping Cart” ซึ่งเมื่อเข้าไปแล้ว ระบบจะแสดงรายการสินค้าต่างๆ ภายในตะกร้าที่ลูกค้าได้เลือกไว้ทั้งหมด ลูกค้าสามารถเลือกสินค้านั้นที่ไม่ต้องการ และกดยกเลิกได้ ทางระบบจะทำการลบรายการสินค้านั้นออกจากฐานข้อมูลตะกร้าของลูกค้าทันที รวมทั้งยังสามารถคำนวณราคาสินค้าที่คงเหลือ และแสดงให้ลูกค้าทราบได้อีกด้วย



furniture 3D

- Welcome to FurnitureEasy.com "everything about Furniture is here !" -
ยินดีต้อนรับเข้าสู่ เว็บไซต์ที่รวบรวมสิ่งที่น่าสนใจทุกอย่างเกี่ยวกับเฟอร์นิเจอร์ !

| [Home](#) | [About Us](#) | [How to Use](#) | [Room Decoration](#) | [Review Product](#) | [Shopping Cart](#)

User Log-in

 Password

 เชิญสมัครสมาชิก
 เพื่อสั่งซื้อสินค้า

 ค้นหาสินค้า
 แสดงสินค้าทั้งหมด
Furnitures
 เตี้ยงนอน
 ตู้เสื้อผ้า
 ตู้วางของ
 เก้าอี้
 โซฟา
 โต๊ะอาหาร

ยินดีต้อนรับ neung13 หน้าแรกสำหรับ user [\[Sign out\]](#)

รายการสั่งซื้อ ในตะกร้าของคุณ

ลำดับ	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	รูปสินค้า	หน่วยละ	จำนวน	รวมราคา	ลบ
1	CL55	Empire denver (black)		1500฿	<input type="text" value="1"/>	1500฿	ลบ
2	CR14	Marry goes round		1000฿	<input type="text" value="2"/>	2000฿	ลบ
3	SF01	Something Eazy		6200฿	<input type="text" value="1"/>	6200฿	ลบ

รายการทั้งหมด 9700 บาท

วิธีการชำระเงิน

คำนวณราคาใหม่

ทำการชำระเงิน

คุณสามารถกลับไปเลือกสินค้าอื่นๆ ได้ โดยการคลิกที่ [Product List](#) ทางขวามือได้เลยครับ

แสดงราคารวมของสินค้าทั้งหมดในตะกร้า

รูปที่ 5.6 แสดงเว็บเพจรายการสั่งซื้อในตะกร้า

5.3 การจัดวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ในแบบห้องตัวอย่าง

สำหรับการจัดวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ในแบบห้องตัวอย่างนั้น เป็นกระบวนการอีกส่วนหนึ่งที่ระบบสามารถจะแสดงให้ลูกค้าได้รับชมภาพกราฟิก 3 มิติ ของห้องพักซึ่งเป็นระบบจะแสดงภาพห้องที่ยังไม่มีการตกแต่ง จัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องเลยแม้แต่ชิ้นเดียว

เมื่อเข้ามาในส่วน “Room Decoration” ทางระบบจะให้ลูกค้าได้เลือกตำแหน่งต่างๆ ว่าแต่ละตำแหน่งจะนำเฟอร์นิเจอร์รหัสใดมาจัดวาง และต้องการหมุนเฟอร์นิเจอร์ให้หันไปในทิศทางใด หลังจากทีลูกค้าได้เลือกรายการทั้งหมดนี้แล้ว ระบบจะทำจัดเก็บลงฐานข้อมูล ทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับ และแสดงผลเป็นภาพกราฟิก 3 มิติ ของห้องพักตัวอย่าง ซึ่งภายในห้องพักจะประกอบไปด้วยเฟอร์นิเจอร์ ที่ลูกค้าได้เลือกมาจัดวางในตำแหน่งต่างๆ นั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

User Log-in

Password

บัญชีสมัครสมาชิก
 เมื่อสั่งซื้อสินค้า

 ค้นหาสินค้า
 แสดงสินค้าทั้งหมด
Furnitures
 เตียงนอน
 ตู้เสื้อผ้า
 โต๊ะวางของ
 เก้าอี้
 โซฟา
 โต๊ะอาหาร

ยินดีต้อนรับ neung13 หน้าแรกสำหรับ user [Sign out]

จัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องพัก ด้วยตัวของคุณเอง

FurnitureEasy.com ภูมิใจเสนอ การตกแต่งภายในห้องพักด้วยเครื่องเรือน อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ชนิดต่างๆ ที่เปี่ยมไปด้วยคุณภาพ มากมายหลากหลายชนิด พร้อมแล้วที่จะถูกจัดวางในห้องพักของคุณ

ขั้นตอนการจัดวางเฟอร์นิเจอร์

- 1 เลือกกรังเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการ ใส่ในตำแหน่งต่างๆ ของตารางด้านล่าง
- 2 เลือกทิศทาง ว่าต้องการหันหลังเฟอร์นิเจอร์ ขึ้นหันไป ในทิศทางใด (แต่ละตำแหน่งจะมีค่า default ไว้ให้แล้ว)
- 3 เมื่อเลือกตามต้องการแล้ว ให้กดปุ่ม **"จัดวางเรียบร้อยแล้ว"** เพื่อบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล
- 4 หากต้องการแก้ไข สามารถปรับเปลี่ยนได้ โดยเมื่อแก้ไขเสร็จแล้ว ให้กดปุ่ม **"จัดวางเรียบร้อยแล้ว"** ทุกครั้ง
- 5 กดที่ **"แสดงภาพ 3 มิติ"** เมื่อจัดวางเสร็จเรียบร้อยแล้ว

แผนผังตำแหน่งการจัดวาง

ตำแหน่ง	เลือกกรัง	ทิศทางจัดวาง	ชื่อเฟอร์นิเจอร์	ประเภท	รูปภาพ
A	none	เหนือ			
B	none	เหนือ			
C	none	เหนือ			
D	none	ตะวันตก			
E	BD02	เหนือ			
F	BD03	เหนือ			
G	CL04	ตะวันออก			
H	CL05	ตะวันตก			
I	CL06	เหนือ			
J	CL55	ตะวันออก			
K	CL56	ตะวันตก			
	TA23	ตะวันออก			
	none	ตะวันออก			

กดปุ่ม "แสดงภาพ 3 มิติ" เมื่อจัดวางเสร็จเรียบร้อยแล้ว

จัดวางเรียบร้อยแล้ว ยกเลิกการจัดวางทั้งหมด แสดงภาพ 3 มิติของห้องพัก

นำสินค้าในรายการจัดวางทั้งหมดใส่ตะกร้าของคุณ








กดปุ่ม เมื่อจัดวางเสร็จแล้ว

กดปุ่ม เมื่อต้องการชมภาพ 3 มิติ

เลือกกรังสินค้า และทิศทางที่จะจัดวางลงบนตำแหน่ง C

รูปที่ 5.7 แสดงเว็บเพจการจัดวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์

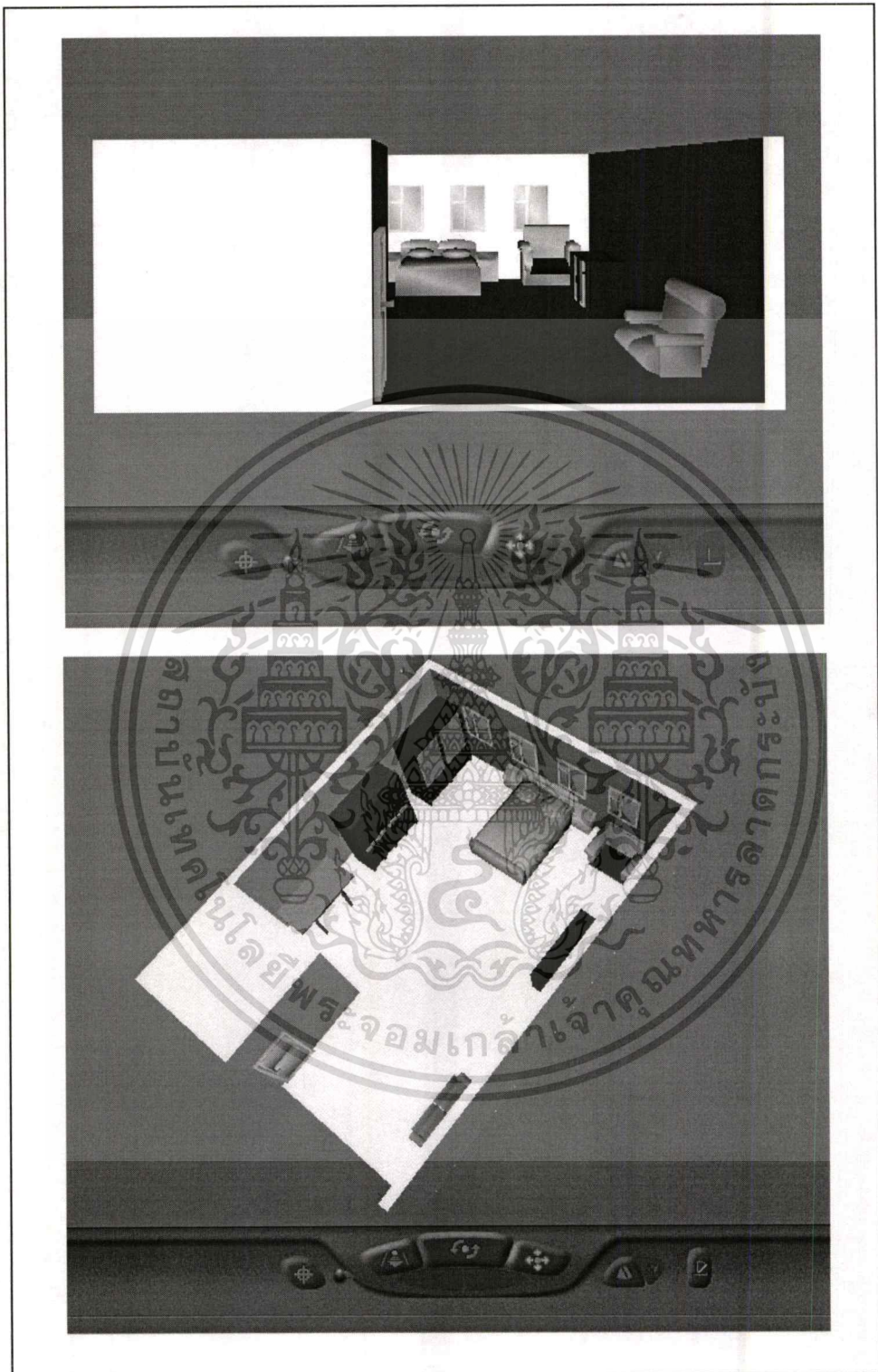
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	เลือกรหัส	ทิศทางจัดวาง	ชื่อเฟอร์นิเจอร์	ประเภท	รูปภาพ
A	CL07	ตะวันตก	Big black box (black)	ตู้เสื้อผ้า	
B	BD03	เหนือ	Chocolate night	เตียงนอน	
C	SF21	เหนือ	Battle Royale	โซฟา	
D	CL56	ตะวันตก	Empire denver (red)	ตู้เสื้อผ้า	
E	none	เหนือ			
F	CN65	ตะวันออก	New freedom (black)	ตู้วางของ	
G	TA23	ตะวันตก	Zega upper	โต๊ะอาหาร	
H	none	เหนือ			
I	none	ตะวันออก			
J	none	ตะวันตก			
K	SF03	ตะวันออก	Hollywood York	โซฟา	

รูปที่ 5.8 แสดงตัวอย่างตารางที่ลูกค้าได้จัดวางเฟอร์นิเจอร์ตามต้องการ

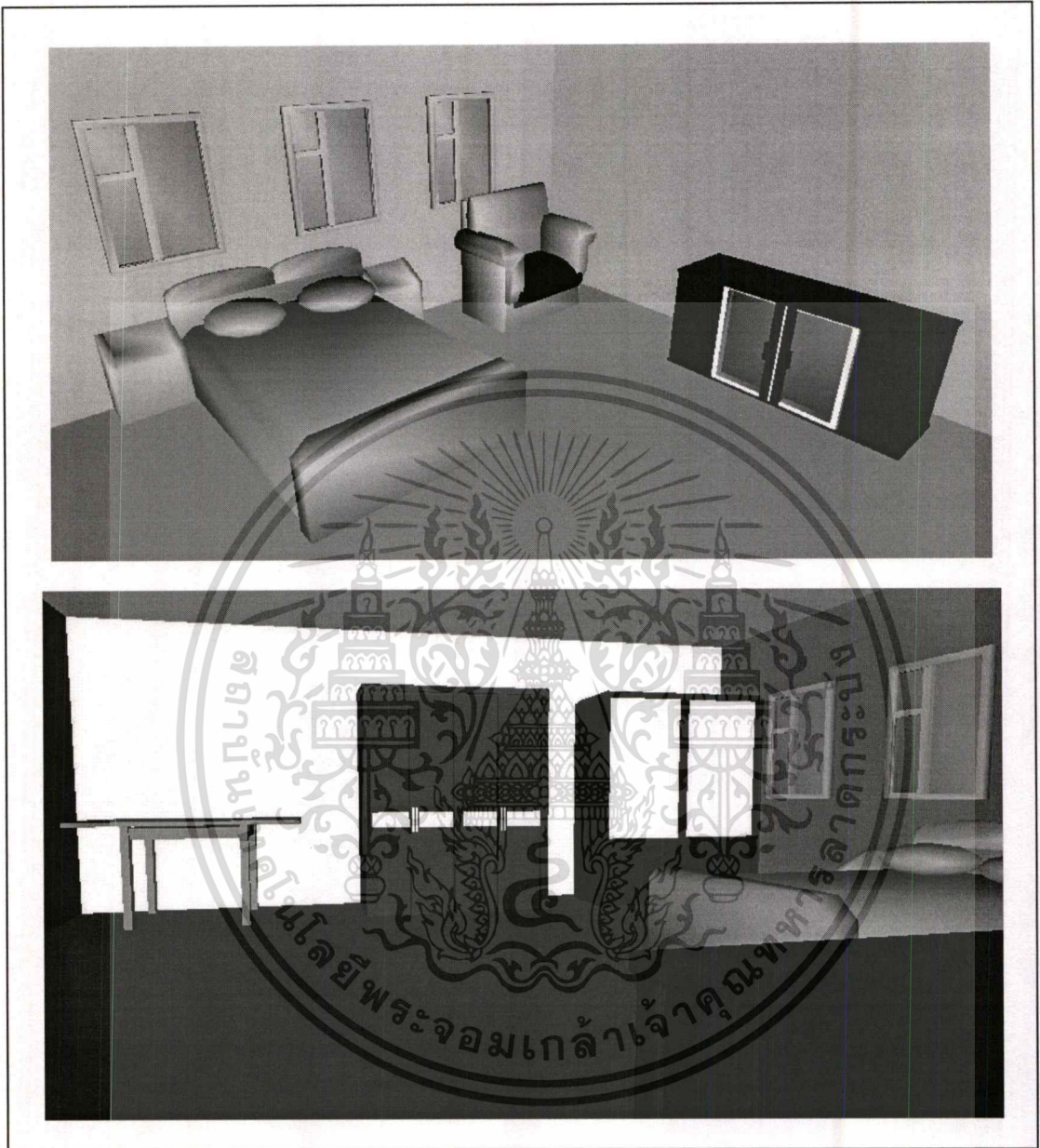
จากรูปที่ 5.8 เป็นตัวอย่างตารางที่ลูกค้าได้จัดวางเฟอร์นิเจอร์ไว้ในตำแหน่งต่างๆ ตามความพอใจแล้ว ซึ่งระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ในตารางนี้ลงไปในฐานะข้อมูล และหากลูกค้าต้องการชมภาพ 3 มิติ ของห้องพักตัวอย่างที่จัดวางด้วยตนเองนี้ ก็สามารถคลิกเมาส์เข้าไปดูได้ โดยกดปุ่ม “แสดงภาพ 3 มิติของห้องพัก” ซึ่งทางระบบจะประมวลผล และแสดงภาพกราฟิก 3 มิติ VRML ให้ลูกค้าได้รับชมผ่านทางหน้าจอโดยทันที

ขณะที่ลูกค้าได้ชมภาพ 3 มิติ ดังกล่าวแล้ว ลูกค้าสามารถที่จะท่องเข้าไปในโลก 3 มิติ โดยสามารถโต้ตอบกับวัตถุในฉากได้ เช่น สามารถทำการซูมเข้าออก เพื่อย่อ หรือขยายภาพของห้องพักได้ตามต้องการ สามารถหมุนภาพไปในทิศทางต่างๆ ได้อย่างอิสระ โดยใช้แผงควบคุม หรือ Dashboard เป็นตัวบังคับ ซึ่งเมื่อได้รับชมภาพแล้ว หากไม่พอใจตำแหน่งการจัดวาง หรือทิศทางของเฟอร์นิเจอร์ ลูกค้าก็สามารถกลับมาแก้ไขตารางการจัดวางได้จนกว่าจะพอใจ



รูปที่ 5.9 แสดงภาพ 3 มิติของห้องตัวอย่างที่ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 แสดงการท่องเข้าไปในห้องตัวอย่างที่ถูกจัดวางเฟอร์นิเจอร์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุป

6.1 บทสรุป

ภาษา VRML มีความสามารถในการสร้างวัตถุรูปแบบต่างๆ นำมาประกอบกันเป็นโลกเสมือนแบบ 3 มิติ ซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนาสร้างเป็นแบบห้อง และสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ โดยมีรายละเอียดพอสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

- การวิเคราะห์ และออกแบบระบบการตกแต่งภายในเสมือน โดยใช้ภาษา VRML ร่วมกับการจัดการทางด้านฐานข้อมูล
- กำหนดขอบเขต และรายละเอียดต่างๆ ในการนำเสนอระบบขายสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่งภายในห้องพัก
- สร้างรูปแบบ 3 มิติ ซึ่งได้แก่ เฟอร์นิเจอร์แต่ละชนิด และแบบห้องตัวอย่าง รวมทั้งนำเอาทั้ง 2 อย่างมาประกอบฉากเข้าด้วยกัน
- ออกแบบและพัฒนาเว็บเพจการนำเสนอขายสินค้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถทำงานร่วมกันระหว่างระบบการจัดการฐานข้อมูล และ VRML โดยการใช้ร่วมกับ PHP
- ทดสอบประสิทธิภาพต่างๆ เพิ่มเติม และปรับแต่งแบบห้องในคอนโดมิเนียมให้มีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น

6.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาระบบการตกแต่งภายในเสมือน มีดังต่อไปนี้

- การพัฒนาระบบอาจยังมีปัญหา หรือข้อผิดพลาดอยู่บ้างบางประการ อันเนื่องมาจากความจำกัดของระยะเวลาในการพัฒนาระบบ
- การออกแบบในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ นั้นไม่สามารถทำได้อย่างต่อเนื่องและเต็มที่ เนื่องจากมีข้อจำกัดทั้งทางด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ของผู้ใช้ ซึ่งอาจทำให้ขาดความเสมือนใจไปบ้างในบางจุด

บรรณานุกรม

ชีวาวัฒน์ บุญศิวนนท์. 2544. VRML เทคนิคการสร้างกราฟิก 3 มิติบนอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ :

ซีเอ็ดยูเคชั่น

นิรุช อำนวยศิลป์. 2544. สร้างเว็บเพจอย่างไรขีดจำกัด PHP เพื่อการประยุกต์ใช้งาน. กรุงเทพฯ :

ซัคเซส มีเดีย

ไพศาล โมลิสกุลมงคล. 2544. พัฒนา Web Database ด้วย PHP. กรุงเทพฯ :

ไทยเจริญการพิมพ์



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายทรงธรรม แสงแก้ว
วันเดือนปีเกิด	13 กันยายน พ.ศ. 2520
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
การศึกษา	- มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ปีการศึกษา 2537 - ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จาก มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ปีการศึกษา 2541

