การพัฒนาเกม Simulaiton 3 มิติ

3D Simulation Game Development

นายจิระ ด่านบวรเกียรติ
นางสาวณัฐธิดา มุจลินทโมลี
นางสาวปวิตรา เทียบรัตน์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

การพัฒนาเกม Simulaiton 3 มิติ

3D Simulation Game Development

โดย

นายจิระ ด่านบวรเกียรติ

นางสาวณัฐธิดา มุจลินทโมลี

นางสาวปวิตรา เทียบรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.วรวัฒน์ ลิ้มโภคา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2549

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาเกม Simulation 3 มิติ

3D SIMULATION GAME DEVELOPMENT

ผู้จัดทำ

1. นายจิระ ด่านบวรเกียรติ รหัสนักศึกษา 46010119
2. นางสาวณัฐธิดา มุจลินทโมลี รหัสนักศึกษา 46010198
3. นางสาวปวิตรา เทียบรัตน์ รหัสนักศึกษา 46010438

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.วรวัฒน์ ลิ้มโภคา)

การพัฒนาเกม Simulation 3 มิติ

นายจิระ	ด่านบวรเกียรติ	46010119
นางสาวณัฐธิดา	มุจลินทโมลี	46010198
นางสาวปวิตรา	เทียบรัตน์	46010438

ดร.วรวัฒน์ ลิ้มโภคา อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

การพัฒนาเกม Simulation ต่างๆ ให้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริง จนทำให้ผู้เล่นรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของเกมนั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางด้าน AI ที่เหมาะสม เพื่อสร้างความฉลาดในการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ของตัวละครที่ปรากฏภายในเกม (NPCs) จนสามารถตอบสนองกับผู้เล่นได้ตามบทบาทที่ถูกกำหนดไว้ ประกอบกับรูปแบบในการนำเสนอมุมมองภายในเกม ดังนั้น การพัฒนาเกม Simulation 3 มิติ ที่จำลองการดำเนินชีวิตของมนุษย์ จำเป็นต้องอาศัยการศึกษาเทคนิค AI ในด้านต่างๆ เช่น Artificial Life (A-Life) สำหรับสร้างวิธีตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของตัวละคร, Path Finding เพื่อหาเส้นทางที่ดีที่สุดให้กับตัวละคร และ Rule System เพื่อสร้างพฤติกรรมของตัวละครที่เหมือนจริง เป็นต้น รวมไปถึงการศึกษาวิธีการแสดง Model 3 มิติ และการเคลื่อนไหว Model ในรูปแบบต่างๆ ตามพฤติกรรมที่ควรจะเป็น

เป้าหมายของโปรเจคนี้คือการพัฒนาเกม 3D simulation โดยใช้เทคนิค AI ที่เหมาะสมในการที่จะจำลองชีวิตในมหาวิทยาลัยซึ่งเหมือนจริงและมีความเป็นไทยอยู่ด้วย

3D SIMULATION GAME DEVELOPMENT

Mr. Jira	Danbawornkiat	46010119
Miss Nuttida	Muchalintamolee	46010198
Miss Pawitra	Theabrat	46010438

Dr. Voravat	Limpokha	Advisor

Academic Year 2549

ABSTRACT

The ever-increasing presence of simulation game in our society necessarily demands more realistic circumstances to bond player to game. Along with game storyline and composition, the appropriate AI techniques are required so as to create adequate NPCs intelligence to live and interact with player properly, according to their primary characters. Hence, 3D simulation game development undoubtedly requires the understanding of AI techniques such as Artificial Life (A-Life), A* path finding and Rule System. Last but not least, the good understanding and application of 3D modeling and human-like motions, which brings more exciting and interesting moments to player, is another thing to be taken into account.

The goal of this project is to develop 3D simulation game, using suitable AI techniques to demonstrate more Thai and realistic university life.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะสำเร็จด้วยดีไม่ได้ ถ้าขาดคำปรึกษา และการชี้แนะสิ่งต่างๆ ที่เป็นประโยชน์จาก ดร.วรวัฒน์ ลิ้มโภคา อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ นอกจากนี้อาจารย์ยังเป็นแรงผลักดันสำคัญ ที่ทำให้กลุ่มของข้าพเจ้าทำปริญญานิพนธ์นี้จนเสร็จสมบูรณ์ในที่สุด ด้วยการที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่ามาตรวจสอบความคืบหน้าของปริญญานิพนธ์นี้ทุกสัปดาห์ รวมไปถึงการประสานความขัดแย้งภายในกลุ่มของข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้สนับสนุนไฟฟ้า และอินเตอร์เน็ต รวมถึงปริญญานิพนธ์ของรุ่นพี่ สำหรับเป็นแหล่งศึกษาเพิ่มเติม

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และคนที่บ้านทุกคนที่คอยให้การสนับสนุนในเรื่องต่างๆ ตลอดจนดูแลข้าพเจ้าเป็นอย่างดีในระหว่างที่ทำปริญญานิพนธ์

ขอบขอบคุณลุงยาม, ป้าแม่บ้าน, พี่ๆ ร้านขายของและเพื่อนๆ ทุกคนที่สละเวลามาทำแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำมาสร้างตัวละครอาชีพต่างๆ ซึ่งมีบุคคลิกที่แตกต่างกันในเกม KMITL Sims

ขอขอบคุณ พี่วชิ ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการสร้างเกมด้วย DarkBASIC Professional รวมไปถึงเทคนิคการทำภาพ 3 มิติให้เกมให้มีความสวยงามและสมจริง

ขอขอบคุณ โอ๊ต, โจ, จุ้ย, เพชร, ปัน, พี่พงษ์, ท๊อป, ปอ, แบงค์, จูน, อ้อ, ออม และเพื่อนๆ พี่ๆ ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ, ให้ความช่วยเหลือ และเป็นอยู่ทำปริญญานิพนธ์เป็นเพื่อนตลอดปีที่ผ่านมา

ขอขอบคุณ ดิว ที่คอยมานั่งเป็นกำลังให้แอมทุกครั้งที่ทำมาปริญญานิพนธ์ที่ห้อง OLALA แม้ว่าหลังจากเข้ารับการรักษาเอ็นที่หัวเข้า ดิวจะลำบากที่ต้องเดินเขย่งมาไกลถึงตึก ECC แต่ดิวก็ไม่เคยขาดการมาเป็นเพื่อนแอมเลย

Thanks Nelson for being my motivation and being there for me through all my ups and downs during this project.

ขอขอบใจ น้องนิว และน้องเบียร์ที่มาช่วยเป็นแผนกทดสอบเกม จนเกมเสร็จออกมาได้เหมือนจริงตามคำนิยามของ “Simulation Game” อีกทั้งยังส่งขนมอร่อยๆ ให้พี่แอมและพี่ปูตอนจะหมดแรงด้วย ซึ่งสิ่งนี้ทำให้พี่ๆ มีแรงใจขึ้นมาอีกครั้ง

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ ปู และแอมที่ได้ทำปริญญานิพนธ์นี้จนเสร็จสมบูรณ์ในที่สุด แม้ว่าจะมีอุปสรรคต่างๆ ทำให้รู้สึกท้อไปบ้าง แต่ก็ยังกัดฟันร่วมกันฝ่าฟันทุกอุปสรรคมาได้ด้วยดี

นางสาวณัฐธิดา	มุจลินทโมลี	46010198
นางสาวปวิตรา	เทียบรัตน์	46010438

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ..... I

ABSTRACT..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... V

สารบัญรูปภาพ..... VIII

สารบัญตาราง..... XII

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน..... 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน..... 1

1.4 วิธีดำเนินงาน..... 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

1.6 ส่วนประกอบของรายงาน..... 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ..... 4

2.1.1 ทฤษฎีการออกแบบ Model Game..... 4

2.1.2 ทฤษฎี AI ที่นำมาใช้ภายในเกม..... 4

2.1.3 ทฤษฎีการสร้างอารมณ์ของตัวละครในเกม..... 4

2.1.4 ทฤษฎีการสร้าง Model 3 มิติ..... 4

2.1.5 Game Engine..... 4

2.2 ทฤษฎีการออกแบบ Model Game..... 4

2.3 ทฤษฎี AI ที่นำมาใช้ภายในเกม..... 5

2.3.1 Artificial Life..... 5

2.3.2 Pathfinding..... 6

2.3.3 Rule Systems..... 6

2.4 ทฤษฎีการสร้างอารมณ์ของตัวละครในเกม..... 8

สารบัญ

หน้า

2.5 ทฤษฎีการสร้าง Model 3 มิติ..... 9

2.5.1 ลักษณะของ Graphic 3 มิติ..... .9

2.5.2 Model 3 มิติ……..…… 11

2.5.3 การแสดงผล Model 3 มิติ…...……. 14

2.5.4 ตัวอย่างเครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้สร้าง Model 3 มิติ..……... 16

2.5.5 การใช้ MilkShape 3D ในการสร้าง Model 3 มิติ..……..…....……..... 20

2.6 Game Engine…….…….…. 23

2.6.1 ความเป็นมาของ DarkBASIC Professional……...…. 23

2.6.2 DarkBASIC Professional Software Requirement……..... 24

2.6.3 ตัวอย่างของ Features พื้นฐานที่ใช้ใน DarkBASIC Professional…..…. 25

2.6.4 Feature อื่นๆ ที่เพิ่มความสามารถในการทำงานของ DarkBASIC Professional…….……... 28

2.6.5 File Formats ที่สามารถนำไปใช้ใน DarkBASIC Professional……..... 30

บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนา

3.1 บทนำ..... 32

3.1.1 แนวคิดของเกม..... 32

3.1.2 รูปแบบการเล่นเกม..... 32

3.2 Model Game..... 33

3.2.1 เป้าหมายของเกม..... 33

3.2.2 ตัวละคร..... 33

3.2.3 ตัวละคร NPCs..... 40

3.2.4 เมืองมหาวิทยาลัย..... 44

3.2.5 ผลการสำรวจการตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน..... 45

3.2.6 State Chart..... 62

3.3 Model ที่ใช้ในเกม..... 123

3.3.1 ฉาก..... 123

3.3.2 ตัวละคร..... 127

สารบัญ

หน้า

บทที่ 4 เกมและผลจากการเล่นเกม

4.1 KMITL SIM University Life..... 131

4.2 เกมและผลจาการเล่นเกม Demo …….…….…….. 135

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดจากการดำเนินงาน..... 137

5.2 แนวทางในการพัฒนาต่อ…….…….... 138

บรรณานุกรม…….....…….…….... 139

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ตัวอย่าง FSMs(Finite State Machines)…….. 5
ภาพที่ 2 FSM ที่ได้จากตัวอย่าง Virtual dog…… 7
ภาพที่ 3 โปรแกรม Interact..... 9
ภาพที่ 4 โพลีกอน2Dและโพลีกอน3D …… 10
ภาพที่ 5 ระบบพิกัด 3 มิติ (3D Coordinate System) …….... 10
ภาพที่ 6 รูปโครงสร้างเมทริกท์ (Matrix) …… 11
ภาพที่ 7 ตัวอย่าง Model ที่สร้างจากโปรแกรม Poser4…… 16
ภาพที่ 8 ตัวอย่าง Model ที่สร้างจากโปรแกรม ZBrush 2.5 ……... 17
ภาพที่ 9 ตัวอย่าง Model ที่สร้างจากโปรแกรม LightWave 3D โพลีกอน2Dและโพลีกอน3D.. 17
ภาพที่ 10 การใช้ Maya ในงานแบบมืออาชีพ..... 18
ภาพที่ 11 Model จากเกม Max Payne 2 ที่สร้างจาก MilkShape3D…….. 19
ภาพที่ 12 แสดง Tool ในการขึ้นรูป Model ของ MilkShape3D..... 22
ภาพที่ 13 แสดง Tool ในการใส่ Texture .ให้กับ Model..... 22
ภาพที่ 14 แสดง Tool ในการใส่ Animation ให้กับ Model..... 22
ภาพที่ 15 แสดงแผนผังของสถานต่างๆ ภายในเมืองมหาวิทยาลัย…… 44
ภาพที่ 16 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร…… 62
ภาพที่ 17 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในโรงอาหาร…… 63
ภาพที่ 18 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในโรงอาหาร
ตามการควบคุมของผู้เล่น…… 63
ภาพที่ 19 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตอิสระของตัวละครภายในโรงอาหาร…… 64
ภาพที่ 20 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในห้องเรียน
การควบคุมของผู้เล่น…… 65
ภาพที่ 21 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในห้องเรียน
ตามการควบคุมของผู้เล่น…… 65
ภาพที่ 22 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตอิสระของตัวละคร ภายในห้องเรียน…… 66
ภาพที่ 23 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในหอพักนักศึกษา…… 67
ภาพที่ 24 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในหอพักนักศึกษา
ตามการควบคุมของผู้เล่น…… 67

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 25 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตอิสระของตัวละคร ภายในหอพักนักศึกษา.... 68

ภาพที่ 26 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในห้องพยาบาล..... 69

ภาพที่ 27 State Diagram แสดงการขั้นตอนรักษาพยาบาลของตัวละคร ภายในห้องพยาบาล..... 69

ภาพที่ 28 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในห้องพยาบาล ตามการควบคุมของผู้เล่น..... 70

ภาพที่ 29 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตอิสระของตัวละคร ภายในห้องพยาบาล..... 70

ภาพที่ 30 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในสวน..... 71

ภาพที่ 31 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในสวนตามการควบคุมของผู้เล่น..... 71

ภาพที่ 32 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตอิสระของตัวละคร ภายในสวน..... 72

ภาพที่ 33 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในโรงยิม..... 73

ภาพที่ 34 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในโรงยิม ตามการควบคุมของผู้เล่น..... 73

ภาพที่ 35 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตอิสระของตัวละคร ภายในโรงยิม..... 74

ภาพที่ 36 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในห้องสมุด..... 75

ภาพที่ 37 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของตัวละคร ภายในห้องสมุด ตามการควบคุมของผู้เล่น..... 75

ภาพที่ 38 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตอิสระของตัวละคร ภายในห้องสมุด..... 76

ภาพที่ 39 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC แม่บ้าน..... 80

ภาพที่ 40 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC คนสวน..... 82

ภาพที่ 41 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC พนักงานขายของ (Cashier)..... 83

ภาพที่ 42 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC พนักงานขายของ (จัดสินค้า)..... 85

ภาพที่ 43 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC ยามใจดี (Type 1)..... 87

ภาพที่ 44 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC ยามโหด (Type 2)..... 88

ภาพที่ 45 State Diagram แสดงการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นของ NPC ยาม..... 89

ภาพที่ 46 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC อาจารย์ (อัจฉริยะสติเฟื่อง)..... 91

ภาพที่ 47 State Diagram แสดงการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นของ NPC อาจารย์ (อัจฉริยะสติเฟื่อง). 93

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 48 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC อาจารย์ (เฮี้ยบ)…… 94
ภาพที่ 49 State Diagram แสดงการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นของ NPC อาจารย์ (เฮี้ยบ)…… 96
ภาพที่ 50 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC อาจารย์(ใจดี)…… 97
ภาพที่ 51 State Diagram แสดงการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นของ NPC อาจารย์ (ใจดี)…… 99
ภาพที่ 52 State Diagram แสดงการดำเนินชีวิตของ NPC อาจารย์ (จบใหม่ หน้าตาดี)…… 100
ภาพที่ 53 State Diagram แสดงการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นของ NPC อาจารย์
(จบใหม่ หน้าตาดี)…… 102
ภาพที่ 54 State Diagram การดำเนินชีวิตของ NPC นักศึกษา (ตัวโจ๊ก)…… 103
ภาพที่ 55 State Diagram การดำเนินชีวิตของ NPC นักศึกษา (หนอนหนังสือ)…… 108
ภาพที่ 56 State Diagram การดำเนินชีวิตของ NPC นักศึกษา (Playboy / Playgirl)…… 111
ภาพที่ 57 State Diagram การดำเนินชีวิตของ NPC นักศึกษา (Hot guy/girl)…… 114
ภาพที่ 58 State Diagram การดำเนินชีวิตของ NPC นักศึกษา (Hi-So)…… 117
ภาพที่ 59 State Diagram การดำเนินชีวิตของ NPC นักศึกษา (อันธพาล) …… 120
ภาพที่ 61 เปรียบเทียบModel ที่ประกอบด้วย Polygons จำนวนต่างๆ กัน…… 123
ภาพที่ 62 ฉากภายนอกของเกม…… 123
ภาพที่ 63 แสดงฉากโรงอาหารด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 124
ภาพที่ 64 แสดงฉากหอพักนักศึกษาด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 124
ภาพที่ 65 แสดงฉากห้องเรียนด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 125
ภาพที่ 66 แสดงฉากห้องสมุดด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 125
ภาพที่ 67 แสดงฉากในโรงยิมด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 125
ภาพที่ 68 แสดงฉากร้านสะดวกซื้อด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 126
ภาพที่ 69 แสดงฉากห้องพักครูด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 126
ภาพที่ 70 แสดงฉากห้องน้ำด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 126
ภาพที่ 71 แสดงฉากห้องพยาบาลด้าน Top View ที่ใช้ในเกม…… 127
ภาพที่ 72 ตัวละครอาชีพแม่บ้าน…… 127
ภาพที่ 73 ตัวละครอาชีพอาจารย์ (อาจารย์เฮียบ, อาจารย์ใจดี และอาจารย์จบใหม่) …… 127
ภาพที่ 74 ตัวละครอาชีพนักศึกษา (Hi-so, Play Girl, Hot Girl และหนอนหนังสือ) …… 128
ภาพที่ 75 ตัวละครอาชีพนักศึกษา (อันธพาล, Play Boy, หนอนหนังสือ,ตัวโจ๊ก
และ Hot Guy)…… 128

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 76 ตัวละครอาชีพพนังงานเก็บเงิน…….…….…….. 129

ภาพที่ 77 Animation การกินของตัวละครอาชีพต่างๆ……..…….. 129

ภาพที่ 78 แสดงหน้า Menu Game……...…… 131

ภาพที่ 79 แสดงเมาส์ขณะลากผ่าน Menu Start Game…….. 131

ภาพที่ 80 แสดงหน้าจอขณะเล่นเกม……... 132

ภาพที่ 81 แสดงหน้าจอขณะเลือกดูสถานะของตัวละครต่างๆ……..…….…….. 132

ภาพที่ 82 แสดงหน้าจอขณะดูสถานะของตัวละครที่เลือกแล้ว……..…….. 133

ภาพที่ 83 แสดงหน้าจอขณะดูระดับค่าความสัมพันธ์……...……...…… 133

ภาพที่ 84 แสดงภาพแถบปราถณาและความกลัว……..…….. 134

ภาพที่ 85 แสดงภาพตัวละครขณะทำกิจกรรมต่างๆ……..…….…… 134

ภาพที่ 86 แสดงหน้าจบเกม.....……....…… 135

ภาพที่ 87 แสดงหน้าเล่นของเกม Demo..... 136

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดง File Formats ที่ MilkShape3D รองรับ..... 20

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง DarkBASIC และ DarkBASIC Professional..... 23

ตารางที่ 3 แสดง File Formats ที่ DarkBASIC Professional รองรับ..... 30

ตารางที่ 4 แสดงระดับเป้าหมาย 4 ประเภท ที่มีผลต่อ Life-Style..... 33

ตารางที่ 5 แสดงระดับความต้องการด้านต่างๆ กับจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดพฤติกรรมของตัวละคร..... 36

ตารางที่ 6 แสดงชนิดของความปรารถนาที่ขึ้นกับ Life-Style ของตัวละคร..... 38

ตารางที่ 7 แสดงชนิดของความกลัวที่ขึ้นกับ Life-Style ของตัวละคร..... 38

ตารางที่ 8 แสดงกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระดับความสัมพันธ์..... 39

ตารางที่ 9 แสดงการปฏิบัติหน้าที่ของยามที่ขึ้นกับ ความเจ้าระเบียบ / ยืดหยุ่น 2 ระดับ..... 41

ตารางที่ 10 แสดงพฤติกรรมของอาจารย์แต่ละประเภท..... 42

ตารางที่ 11 แสดงพฤติกรรมของนักศึกษาแต่ละประเภท..... 42

ตารางที่ 12 การตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นชีวิตประจำวัน..... 61

ตารางที่ 13 แสดงพฤติกรรมการตักเตือนของยามต่างๆ ละประเภท..... 90

ตารางที่ 14 แสดงพฤติกรรมการเลือกปฏิบัติสัมพันธ์กับ NPC อื่นๆ ของ NPC นักศึกษา..... 105

ตารางที่ 15 แสดงการลักษณะการปฏิบัติสัมพันธ์ตามระดับความสัมพันธ์ของ NPC นักศึกษา..... 106

ตารางที่ 16 แสดงระดับความต้องการทางสังคม กับจุดเริ่มต้นพฤติกรรมทางสังคมของ NPC นักศึกษา..... 107

ตารางที่ 17 ความแตกต่างระหว่างโมเดลสำหรับเกม 3 มิติ กับภาพประกอบเกม 2 มิติ..... 130