ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัย

3D DRIVING TRAINING PROGRAM USING STEERING WHEEL JOYSTICK

H006387

โดย

สุธาสินี นพฤทธิ์

SUTHASINEE NOPPARIT

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 06387
วัน,เดือน,ปี 14 ธ.ค. 2554

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

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3D DRIVING TRAINING PROGRAM USING STEERING WHEEL JOYSTICK

SUTHASINEE NOPPARIT

A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE

REQUIREMENTS OF THE COURSE

SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/ 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2010

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองโครงการพัฒนาระบบงาน (System Development Project)

เรื่อง

โปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัย

3D DRIVING TRAINING PROGRAM USING STEERING WHEEI JOYSTICK

นางสาวสุธาสินี นพฤทธิ์

รหัสประจำตัว 50066451

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร)

.....กรรมการสอบ
(รศ.ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์)

.....กรรมการสอบ
(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัตชู)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	โปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัย
นักศึกษา	นางสาวสุธาสินี นพฤทธิ์
รหัสนักศึกษา	50066451
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2552
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร

บทคัดย่อ

โครงงานชิ้นนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมจำลองการขับขี่แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัย ซึ่งทำการพัฒนาจากโปรแกรมสร้างภาพสามมิติเบลนเดอร์และเบลนเดอร์เกมเอนจิ้นร่วมกับการโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน โปรแกรมจำลองการขับขี่แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัย นี้ได้ทำการจำลองการทำงานระหว่าง เบรค เกียร์ คลัช คันเร่ง และการหมุนของพวงมาลัย พร้อมทั้งจำลองสภาพแวดล้อม และสถานการณ์ตัวอย่าง เพื่อนำไปใช้ในการฝึกและทดสอบความสามารถทางด้านการตัดสินใจและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	3D driving training program using steering wheel joystick
Student	Ms.Suthasinee Nopparit
Student ID.	50066451
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2009
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Nopporn Chotikakamthorn

ABSTRACT

This project studies about driving simulation software development using wheel joystick. Blender (3D creation software), Blender Game Engine and Python are used to develop training software for simulation working between brake, gear, clutch, accelerator and steering wheel, including create virtual environment and scenario for training and testing decision ability and basic knowledge about driving rules.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VI

สารบัญรูป.....VII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....1

1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....2

1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน.....2

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....2

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3

บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง.....4

2.1 กระบวนการสร้างภาพสามมิติ.....4

2.1.1 การสร้างวัตถุสามมิติ.....4

2.1.2 การปรับเปลี่ยน.....5

2.1.3 สีและพื้นผิว.....5

2.1.4 แสง.....6

2.1.5 การสร้างภาพเคลื่อนไหว.....7

2.1.6 เรนเดอร์ริง.....7

2.2 เบลนเดอร์เกมเอนจิ้น.....8

2.3 การเชื่อมต่อจอยสติ๊กแบบพวงมาลัย.....12

บทที่ 3 การออกแบบ.....18

3.1 ออกแบบโครงการ.....18

3.2 การออกแบบการจำลองสภาพแวดล้อม.....18

3.3 การออกแบบภารกิจเพื่อใช้ในการทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น.....19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.4 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....28
3.5 ผังงาน.....32
3.6 แผนภาพแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เล่นกับระบบ.....33
3.7 แผนภาพแสดงสถานะของรถ.....34
3.8 แผนภาพแสดงสถานะการทำงานของการตรวจสอบกฎจราจร.....34

บทที่ 4 เทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม.....36
4.1 การจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์.....36
4.2 การกำหนดแรงเสียดทาน.....43

บทที่ 5 การพัฒนาโปรแกรม.....44
5.1 การทำงานของโปรแกรม.....44

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....51

บรรณานุกรม.....52

ประวัติผู้เขียน.....53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ตารางแสดงตัวอย่างการกำหนดเหตุการณ์ในเกม.....9

4.1 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานบนพื้นผิวต่างๆ.....12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงจุดและตำแหน่งของจุด....4
2.2 แสดงลักษณะของEdge....4
2.3 แสดงลักษณะของPolygon 5
2.4 แสดงลักษณะของMesh....5
2.5 แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง....5
2.6 แสดงการหมุนวัตถุ.... .5
2.7 แสดงการปรับขนาดวัตถุ....5
2.8 แสดงการทำงานของเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น.... 8
2.9 แสดงการกำหนดเหตุการณ์ในเกมด้วยเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น....9
2.10 แสดงแสดงตัวอย่างการใช้เบลนเดอร์เกมเอนจิ้นกำหนดทิศทางรถด้วยคีย์บอร์ด....10
2.11 แสดงตัวอย่างการเขียนไพธอนสคริปในเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น....11
2.12 แสดงตัวอย่างการเรียกใช้ไพธอนสคริปในเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น....11
2.13 ลักษณะของการเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์....12
2.14 Logitech G25 Racing Wheel.... .12
2.15 การเขียนคำสั่งควบคุมพวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโมดูล Game Logic 13
2.16 แสดงการเขียนคำสั่งด้วยภาษาไพธอนผ่านหน้าต่าง Text editor จากตัวเบลนเดอร์เกมเอนจิ้...13
2.17 แสดงการเรียกใช้ไพธอนสคริปต์ในส่วนของ Controller....14
2.18 แสดงการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของรถ และแสดงการเคลื่อนที่ไปทางซ้ายของรถ....14
2.19 แสดงการเคลื่อนที่ไปทางขวาของรถ....15
2.20 แสดงการกำหนดค่าของ Sensor,Controller 15
2.21 แสดงการกำหนดค่าของSensor,Controllerและ Actuator ในโปรแกรม.... 16
2.22 แสดงการหมุน ซ้ายและขวาของพวงมาลัย....16
2.23 แสดงการเรียกใช้ไพธอนสคริปต์ในส่วนของ Controller....16
2.24 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการหมุนพวงมาลัย....17
3.1 แสดงตัวอย่างของสนามฝึกขับขี่....18
3.2 แสดงตัวอย่างของเมืองสำหรับทดสอบ....19
3.3 แสดงตัวอย่าง ภาพเคลื่อนไหวสามมิติในภารกิจที่ 1....20
3.4 แสดงตัวอย่าง ตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2 เมื่อเจอสิ่งกีดขวาง....21
3.5 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2 เมื่อเจอเส้นชัย....21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.6 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2 เมื่อเข้าเส้นชัย แสดงภารกิจสำเร็จ.....22
3.7 แสดงตัวอย่าง ภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2 เมื่อภารกิจล้มเหลว.....22
3.8 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3 เมื่อถึงจุดแสดงป้ายเตือน.....23
3.9 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3 เมื่อถึงจุดเช็คกฎจราจร.....24
3.10 แสดงตัวอย่างลักษณะข้อความเตือนเมื่อทำผิดกฎจราจร.....24
3.11 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3 เมื่อถึงเส้นชัย.....24
3.12 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3 เมื่อภารกิจล้มเหลว.....25
3.13 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อถึงจุดแสดงป้ายเตือน.....26
3.14 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อถึงจุดเช็คกฎจราจร.....26
3.15 แสดงตัวอย่าง ภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อถึงจุดหมายที่ 1.....26
3.16 แสดงข้อความ เมื่อถึงจุดหมายที่ 1..... 27
3.17 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อถึงเส้นชัย.....27
3.18 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อภารกิจล้มเหลว.....27
3.19 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้าTITLE SCREEN.....28
3.20 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า LOGIN SCREEN.....29
3.21 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า MENU SELECT SCREEN.....29
3.22 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า MISSION SCREEN.....30
3.23 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า ENDING MISSION SCREEN.....30
3.24 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า ENDING SCREEN.....31
3.25 แสดงผังงานโดยรวมของโครงการ 32
3.26 แผนภาพแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เล่นกับระบบ (Activity diagram).....33
3.27 แผนภาพแสดงสถานะของรถยนต์.....34
3.28 แสดงสถานะของการตรวจสอบการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ.....34
3.29 แสดงสถานะของการตรวจสอบการจอด.....35
3.30 แสดงสถานะของการตรวจสอบการแซง.....35
3.9 แสดงสถานะของการตรวจสอบการเลี้ยว..... .35
3.10 แสดงสถานะของการตรวจสอบการขับรถผ่านวงเวียน.....35
4.1 แสดงการคำนวณหาค่าของแรงจากสูตร.....36
4.2 แสดงค่าที่ได้จากโปรแกรม.....36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แรงและความเร็วของแต่ละเกียร์.....37
4.4 แสดงโปรแกรมการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของการรับค่าจากคันเร่งและเกียร์ 37
4.5 แสดงโปรแกรมการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของการหาระยะทางและเวลาที่เปลี่ยนไป.....38
4.6 แสดงโปรแกรมการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของการจำลองกำลังของเกียร์และการหาค่า a และ b 39
4.7 แสดงโปรแกรมการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของการหาค่า f ,การใส่ค่า f ลงไปในโปรแกรมและการสั่งให้แสดงการเคลื่อนที่.....39
4.8 แสดงการตั้งค่าตัวแปรและค่า property ของออปเจกต์ 40
4.9 แสดงการจัดการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของเอนจิ้นและดารเรียกใช้โปรแกรมจำลองที่สร้างขึ้น.....40
4.10 แสดงผังงานของโปรแกรมคำนวณแรง 41
4.11แสดงการกำหนดค่า friction ในเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น.....42
5.1 แสดงหน้าแรกของโปรแกรม.....43
5.2 แสดงหน้า login.....44
5.3 แสดงหน้าของการเลือกภารกิจ.....44
5.4 แสดงหน้าชี้แจงรายละเอียดของภารกิจ.....45
5.5 แสดงตัวอย่างของหน้าเรียนรู้กฎจราจรเบื้องต้น.....45
5.6 แสดงหน้าของโปรแกรมเมื่อเข้าสู่ภารกิจ 46
5.7 แสดงภารกิจไปส่งของ.....47
5.8 แสดงภารกิจไปรับลูกที่โรงเรียน.....48
5.9 แสดงคะแนนเมื่อภารกิจล้มเหลว..... .48
5.10 แสดงคะแนนเมื่อจบภารกิจ.....49
5.11 แสดงคะแนนเมื่อจบเกม.....49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยี เกี่ยวกับการสร้างโลกเสมือนจริงได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว เกมคอมพิวเตอร์ก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่พัฒนาความสามารถต่างๆขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งนอกจากจะมีทั้งภาพเสียงแล้ว ยังได้มีการพัฒนาเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายนอกประเภทต่างๆ จำพวกจอยสติ๊ก จอยแพดต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุม ได้รู้สึกสมจริงมากขึ้น ด้วยความสามารถของเกมคอมพิวเตอร์นั้น ทำให้หลายหน่วยงานนำเอาเกมคอมพิวเตอร์ มาปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อใช้ในการฝึกทักษะของบุคลากรในด้านต่างๆ เช่นทางการแพทย์ ทางทหาร ทางการบริการ ให้บุคลากรนั้นๆมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นทำให้เกิดแนวคิด ในการศึกษาถึงกระบวนการและวิธีการต่างๆในการสร้างภาพจำลองสามมิติและศึกษาถึงการเชื่อมต่ออุปกรณ์พวงมาลัยแบบจอยสติกส์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการ จำลองการขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคล โดยโครงการนี้ ได้ทำการจำลองการทำงานระหว่าง เบรค เกียร์ คันเร่ง และการหมุนของพวงมาลัย พร้อมทั้งจำลองสภาพแวดล้อม และสถานการณ์ตัวอย่าง เพื่อนำไปใช้ในการฝึกและทดสอบความสามารถทางด้านการตัดสินใจ ละความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

โครงการพัฒนาโปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัย มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาถึงกระบวนการสร้างภาพสามมิติ การสร้างภาพเคลื่อนไหว คุณสมบัติโดยทั่วไปของเกมเอนจิ้น โปรแกรมเบลนเดอร์ คุณสมบัติและความต้องการทั่วไปของโปรแกร.เบลนเดอร์ เบลนเดอร์เกมเอนจิ้น หลักการทำงานของเบลนเดอร์เกมเอนจิ้นและการเพิ่มความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ด้วยไพธอนสคริป

1.2.2 เพื่อศึกษาวิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ประเภทก้านควบคุมแบบป้อนแรงกลับเข้ากับเกมเอนจิ้นของโปรแกรมเบลนเดอร์ เพื่อที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์สามมิติที่สามารถใช้อุปกรณ์ประเภทก้านควบคุมแบบป้อนแรงกลับปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัยสำหรับนำไปใช้ในการฝึกและทดสอบความสามารถทางด้านการตัดสินใจและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น

1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

ศึกษาทฤษฎีที่ใช้พัฒนาโครงการ ดังนี้

- ศึกษาทฤษฎีกระบวนการสร้างภาพสามมิติ
- ศึกษาทฤษฎีการสร้างภาพเคลื่อนไหว
- ศึกษาทฤษฎีการจำลองการเคลื่อนที่ทางด้านฟิสิกส์
- ศึกษาทฤษฎีคุณสมบัติโดยทั่วไปของเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น หลักการทำงานของเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น
- ศึกษาทฤษฎีการเพิ่มความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ด้วยการโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน

1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน

การศึกษาโครงงานนี้ได้กำหนดขอบเขตในการศึกษาเป็นการพัฒนาโปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัยเพื่อนำไปใช้ในการฝึกและทดสอบความสามารถทางด้านการตัดสินใจและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น
ขอบเขตในการศึกษามีดังต่อไปนี้

- การจำลองการทำงานระหว่าง เบรค เกียร์ คันเร่ง การหมุนของพวงมาลัย รวมถึงการจำลองสภาพแวดล้อม และสถานการณ์ตัวอย่างในการขับขี่
- การออกแบบโปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัย
- การพัฒนาโปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติโดยใช้จอยสติกส์แบบพวงมาลัย

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

เพื่อให้การศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และขอบเขตที่กำหนด จึงได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินงานไว้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาทฤษฎีกระบวนการสร้างภาพสามมิติ
- ศึกษาทฤษฎีการสร้างภาพเคลื่อนไหว
- ศึกษาทฤษฎีคุณสมบัติโดยทั่วไปของเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น หลักการทำงานของเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น
- ศึกษาทฤษฎีการเพิ่มความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ด้วยการโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน
- ศึกษาทฤษฎีวิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ประเภทก้านควบคุมแบบป้อนแรงกลับเข้ากับเกมเอนจิ้นของโปรแกรมเบลนเดอร์
- วิเคราะห์และออกแบบโครงการ
- พัฒนาโปรแกรม
- ทดสอบการทกำงานของโปรแกรม
- ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมและให้ข้อคิดเห็นและเสนอแนะ
- สรุปผลและจัดทำเอกสารประกอบโครงการ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ไปใช้ในการฝึกทักษะในการขับขี่รถยนต์และเรียนรู้กฎจราจรเบื้องต้นได้

1.6.2 สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีต่างๆที่ได้ศึกษา ในงานทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 กระบวนการสร้างภาพสามมิติ

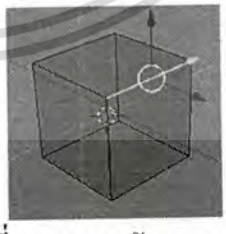
กระบวนการโดยภาพรวมในการสร้างภาพสามมิติ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ การสร้างวัตถุสามมิติ (Modeling) การปรับเปลี่ยน (Transformation) สี / พื้นผิว (Shading/Texture) แสง (Lighting) การสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) เรนเดอร์ริง (Rendering) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 การสร้างวัตถุสามมิติ (Modeling)

ส่วนประกอบของวัตถุสามมิติมีดังนี้

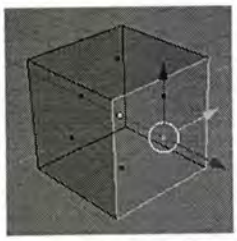
- Vertex คือ จุด (point) ซึ่งวางอยู่บนระนาบแกน โดยมีพิกัด (x, y, z)
- Edge คือ เส้นที่เชื่อมระหว่าง Vertex หนึ่งไปยังอีก Vertex หนึ่ง
- Polygon คือระนาบที่เกิดจากการนำ Edge มาวางเรียงต่อกัน โดย 1 Polygon จะต้องมีอย่างน้อย 3 Edge การทำภาพที่มีลักษณะโค้งจะใช้หลายๆ Polygon มาเรียงต่อกันให้โค้งแทนการทำเป็นเส้นโค้งจริง เพื่อประหยัดเวลาในการคำนวน ภาพสามมิติที่มีลักษณะโค้งที่มีจำนวน Polygon มากจะทำให้ภาพมีความโค้งมนสมจริงมากขึ้น แต่ต้องใช้เวลาในการประมวลผลมากขึ้น
- Face คือส่วนประกอบที่อยู่ใน Mesh หรือ Poly ที่ถูกแบ่งครึ่ง หรือ Verticesที่มีตั้งแต่สามจุดขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันเป็นรูปทรงต่างๆในแนวระนาบ
- Mesh เกิดจากการรวมตัวกันของ Face ที่เชื่อมต่อกัน ซึ่ง 1 Mesh สามารถมี Face ตั้งแต่ 1 Face

รูปที่ 2.1 แสดงจุดและตำแหน่งของจุด

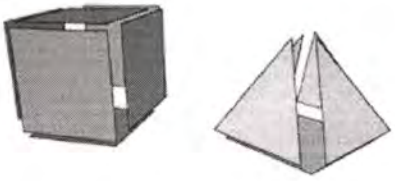


รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของEdge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะของPolygon

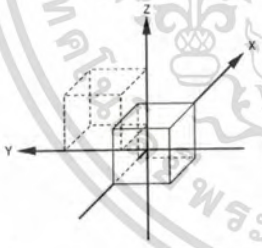


รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของMesh

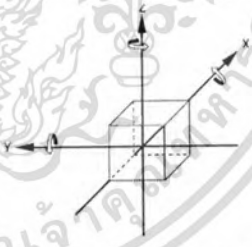
2.1.2 การปรับเปลี่ยน (Transformation)

การที่ต้องการเปลี่ยนแปลง Vertex ของวัตถุสามารถแบ่งการเปลี่ยนแปลงของวัตถุสามมิติออกเป็น 3 แบบหลักๆ คือ

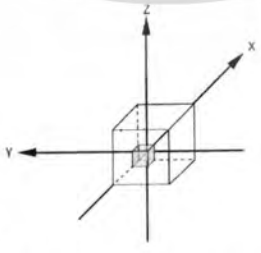
- การเคลื่อนย้ายตำแหน่ง (Translation) เป็นการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุ 3 มิติเมื่อเทียบกับจุดกำเนิด (Origin) ใน world space
- การหมุน (Rotation) เป็นการหมุนวัตถุสามมิติรอบแกนสมมุติทั้ง 3 แกน คือการหมุนรอบแกน X (เป็นการหมุนในแนวนอน หน้าไปหลังหรือหลังไปหน้า) การหมุนรอบแกน Y (เป็นการหมุนในแนวตั้ง ซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้าย) และการหมุนรอบแกน Z (เป็นการหมุนในแนวนอนเช่นกันแต่หมุนจาก ซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้าย)
- การปรับขนาด (Scaling) เป็นการปรับขนาดให้แก่วัตถุสามมิติทั้งในแนวแกน X, Y และ Z โดยค่าน้อยกว่า 1.0f หมายถึงการลดขนาด ในทางกลับกันค่าที่มากกว่า 1.0f ก็จะหมายถึงเป็นการขยายขนาดให้แก่วัตถุ 3 มิติ



รูปที่ 2.5 แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง



รูปที่ 2.6 แสดงการหมุนวัตถุ



รูปที่ 2.7 แสดงการปรับขนาดวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 สี และพื้นผิว(Shading/Texture)

2.1.3.1 Shading คือ การทำรายละเอียดของตัวพื้นผิว เช่นความมันวาว การสะท้อนของพื้นผิว หรือความโปร่งแสง ทึบแสงของวัตถุ เป็นการให้สีเป็นลำดับชั้น

- Flat Shading Lightingเป็นการลงรายละเอียดพื้นผิวที่มีสีเสมอกันทั่วทั้ง Polygon

- Vertex shading หรือ Gouraud Shading เป็นการให้สีแก่ vertex แต่ละจุดตามสีที่ได้กำหนดเอาไว้แล้ว

- Phong Shading มีลักษณะคล้ายกับ Gouraud Shading แต่จะให้แสงที่นวลกว่า แต่ก็ใช้เวลาในการ render นานกว่าด้วย

2.1.3.2 Texture คือ ลวดลายของพื้นผิว โดยที่จะเป็น Bitmap ที่เป็น Pattern หรือ Image มักจะเก็บในรูปแบบของไฟล์ BMP, PCX หรือ GIF เพื่อเป็นการใส่รายละเอียดให้แก่พื้นผิวของวัตถุทำให้วัตถุมีความสมจริง โดยการโมเดลตัวละครในเกมสมัยนี้ นิยมใช้ Low Polygon Models ซึ่งมีพื้นฐานมาจากการใช้ texture ในการช่วยทำให้ผู้เล่นมีความรู้สึกเหมือนว่าภาพที่เห็นมีความตื้นลึกหนาบางจริง

- Texture Coordinate ใช้กำหนดการเชื่อมต่อกันระหว่าง Vertices ของ Face กับ Pixel ของ Bitmap โดยTexture Coordinate นี้ใช้แทน 2 มิติ Texture Coordinate

- Texture Mapping คือการวาดรูปลงบนพื้นผิวของ Face หรือ Polygon และในการทำ Texture Mapping นี้ต้องคำนึงถึงการคำนวนค่าต่างๆด้วย จึงต้องมีการกำหนดค่าของ Vertices ด้วยจากการที่ Texture Coordinate กำหนด Pixel ของ texture ที่จะวาดลงในส่วนของ Face แล้วจะมีการ Mapping หรือ Generate Texture Coordinate สำหรับ Object นั้น

2.1.4 แสง (Lighting)

แสงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีของ Vertices โดย Module ทำให้เกิด Vertex Normal เพราะสิ่งนี้ขึ้นอยู่กับมุมของแหล่งกำเนิดแสงตามปกติจะมีแสงสีขาวเพราะเป็นการรวมกันอย่างหนาแน่นของสีทุกสี และโดยมากมักใช้รูปแบบของ RGB ในการกำหนดสีของแหล่งกำเนิดแสง

ลักษณะของแหล่งกำเนิดแสงมี 4 ชนิดได้แก่

2.1.4.1 Ambient Light คือแหล่งกำเนิดสงที่ง่ายที่สุดเพราะไม่ต้องมีการกำหนดตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสง และยังให้ความสว่างทั่วทุก Object

2.1.4.2 Point Light เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ทำการกระจายแสงไปทุกทิศทาง แต่ต้องระบุตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสง โดยไม่ต้องกำหนดทิศทางของแสง

2.1.4.3 Directional Light เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเพราะเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีทิศทาง โดยต้องระบุตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.4 Spot Light เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ต้องมีการระบุทั้งทิศทางและตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสง

2.1.5 การสร้างภาพเคลื่อนไหว(Animation)

หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานนั้นก็คือการนำเอาภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันจำนวนมากๆ มาเปิดทีละภาพต่อกันด้วยความเร็วสูง ภาพชุดนั้นๆ ก็จะดูเป็นภาพที่มีความเคลื่อนไหว หรือเรียกว่า Key Frame Animation และภาพและภาพที่เปิดมานั้นเรียกว่า เฟรม (Frame) โดยหน่วยที่จะใช้วัดคุณภาพของภาพเคลื่อนไหวก็จะใช้การนับจำนวนของภาพ หรือ เฟรม ที่จะถูกเปิดขึ้นมาในช่วงเวลา 1 วินาที เช่น ภาพเคลื่อนไหวแบบ 8 เฟรมต่อวินาทีนั้น หมายถึง ในช่วงเวลา 1 วินาทีนั้นจะต้องใช้ภาพนิ่งจำนวน 8 ภาพ ซึ่งการทำภาพเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเห็นว่ายุ่งยากมาก เพราะถ้าเป็น ภาพเคลื่อนไหวเรื่องยาวๆ ก็จะต้องทำภาพจำนวนมากๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

สำหรับการทำภาพเคลื่อนไหวในงานสามมิตินั้นยัง ต้องอาศัยหลักการเดียวกันกับการทำภาพเคลื่อนไหวดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น แต่ก็ได้มีการลดการทำงานให้ย่นย่อให้สะดวกสบายยิ่งขึ้น เรียกว่าการทำภาพเคลื่อนไหวแบบ In-Between Frame ซึ่งการทำภาพเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะกำหนดให้มีเฟรมบางเฟรม ทำหน้าเป็นตัวบันทึกจังหวะในการเคลื่อนที่แต่ละช่วงเวลาของวัตถุในในฉาก(scene) ซึ่งจะเรียกเฟรมที่ทำหน้าที่บันทึกหารเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นว่า คีย์เฟรม (Key Frame) สำหรับการทำภาพเคลื่อนไหวในแบบของการกำหนดคีย์เฟรมนั้น จะทำโดยการนำเอาตำแหน่งของในแต่ละคีย์เฟรม มาคำนวนความเป็นไปได้ของตำแหน่งในเฟรม ที่อยู่ระหว่างคีย์เฟรมแบบอัตโนมัติ ในการทำงานซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำงานด้าน คีย์เฟรม เกือบจะทั้งหมดต่างก็ใช้หลักการทภาพเคลื่อนไหว แบบคีย์เฟรมเป็นหลักทั้งสิ้น

2.1.6 เรนเดอร์ริง (Rendering)

การเรนเดอร์ริง คือกระบวนการสร้างภาพสองมิติจากแบบจำลองกราฟิกในระบบโดยเริ่มจากการนำเข้าแบบจำลองกราฟิกซึ่งจะบรรยายวัตถุสองมิติ หรือสามมิติโดยบอกโครงสร้างข้อมูลของวัตถุสามมิติ อันประกอบด้วยข้อมูลเชิงเรขาคณิต ได้แก่พิกัด มุมมอง พื้นผิวลวดลาย และข้อมูลเกี่ยวกับความสว่าง และคำนวณเพื่อแสดงผลลัพธ์เป็นภาพสองมิติบนจอ ซึ่งจะเป็นภาพแบบดิจิทัล (ภาพเชิงเลข) หรือ ภาพแบบจุดภาพ (ภาพแรสเตอร์)

ขั้นตอนสำคัญการเรนเดอร์จะทำการคำนวณค่าสี และความสว่าง ณ ตำแหน่งต่างๆ บนแบบจำลอง โดยใช้หลักการคำนวณหาจุดตกกระทบของแสงจากแหล่งกำเนิด หลังจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการสร้างให้เป็นจุดภาพหรือ แรสเตอไรเซชั่น (Rasterization) ซึ่งจะเป็นการฉาย (Project) แบบจำลองลงบนระนาบสองมิติ ก่อนส่งค่าไปแสดงบนจอภาพ กระบวนการนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายในสายท่อกราฟิก หรือ กราฟิกไปป์ไลน์ (Graphic Pipeline) โดยจะให้ผลลัพธ์เป็นการแสดงรูปหรือการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางคอมพิวเตอร์กราฟิกกระบวนการสร้างภาพจากแบบจำลองเริ่มเป็นประเด็นสำคัญในการศึกษาตั้งแต่ยุค 1970 เนื่องจากความซับซ้อนของเรขภาพคอมพิวเตอร์ โดยกระบวนการนี้มีความสำคัญในแง่ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์เกม การจำลอง เทคนิคพิเศษทางภาพยนตร์หรือโทรทัศน์ และ การออกแบบการสร้างภาพมโนทัศน์ ส่วนซอฟต์แวร์สำเร็จรูปบ้างก็รวมเข้ากระบวนการนี้กับซอฟต์แวร์สำหรับสร้างแบบจำลอง และสร้างแอนิเมชัน บ้างก็แยกเป็นซอฟต์แวร์เฉพาะต่างหาก อีกทั้งยังสามารถหาได้ในรูปแบบของซอฟต์แวร์ไม่จำกัดลิขสิทธิ์ ซึ่งขั้นตอนของการสร้างตัวเรนเดอร์ หรือ ตัวสร้างภาพจากแบบจำลองนั้นอาศัยการรวมศาสตร์ต่าง ๆ หลายแขนงเช่น ฟิสิกส์ของแสง การรับรู้ด้านการมองเห็น คณิตศาสตร์ และ วิศวกรรมซอฟต์แวร์

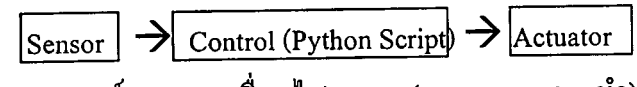
กรณีของกราฟิกส์สามมิติ การสร้างภาพจากแบบจำลองนั้นเป็นกระบวนการที่ทำได้ช้า และกินเวลาในการคำนวณมาก (เช่นขั้นตอนการสร้างภาพยนตร์) ซึ่งสามารถใช้กราฟิกฮาร์ดแวร์เร่งความเร็วการประมวลผลสามมิติแบบทันกาลเข้าช่วยได้ (เช่นการเพิ่มความเร็วของเกม) ซึ่งคำภาษาอังกฤษว่า"เรนเดอร์"ได้มาจากศัพท์ที่หมายถึงขั้นตอนการลงแสงและเงาภาพของศิลปิน หรือ หรือ อาร์ทิส เรนเดอริ่ง (Artist Rendering) แต่ในทางคอมพิวเตอร์กราฟิกขั้นตอนนี้กินความกว้างกว่าดังที่ได้อธิบายไว้

2.2 เบลนเดอร์เกมเอนจิ้น

เบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น คือ สิ่งที่ช่วยสร้างเกม เปรียบเสมือนเครื่องมือช่วยเหลือให้การทำงาน มีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ตัวอย่างเช่นเอนจิ้นที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อช่วยในการ Render เกมให้มีความสวยงามมากขึ้น หรือ จัดการด้านกราฟิก (graphic) ด้านอุปกรณ์ต่อพ่วง (input) และด้านเสียง (sound) หรืออาจมีส่วนประกอบเพิ่มขึ้นมาเพื่อการจัดการด้านกายภาพ (physics) การสร้างพื้นฉาก (terrain) การตรวจจับการชน (collision detection) ฯลฯ

2.2.1 หลักการทำงานของเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น (Blender Game Engine)

เบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น ประกอบด้วย สามส่วนที่ทำงานร่วมกัน โดยในการกำหนดการควบคุมในแต่ละครั้ง ทั้งสามส่วนจะทำงานสัมพันธ์กันตามรูปที่2.8



รูปที่ 2.8 แสดงการทำงานของ เบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น

2.2.1.1 Sensor เกี่ยวกับการรับค่าที่ได้จาก แป้นพิมพ์ เมาส์ หรือ จอยแพด (Joy pad) แล้วกำหนดเป็นเหตุการณ์ต่างๆ เช่น เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นตลอดเวลา เกิดขึ้นเมื่อวัตถุเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใกล้สิ่งอื่น เกิดขึ้นเมื่อใช้เมาส์ เกิดขึ้นเมื่อกดปุ่ม(กำหนดปุ่มที่ต้องการ) เกิดขึ้นเมื่อวัตถุเข้าใกล้สิ่งอื่นในทิศทางที่กำหนด เกิดขึ้นเมื่อวัตถุเข้าใกล้สิ่งที่กำหนดโดยไม่มีสิ่งอื่นกีดขวาง

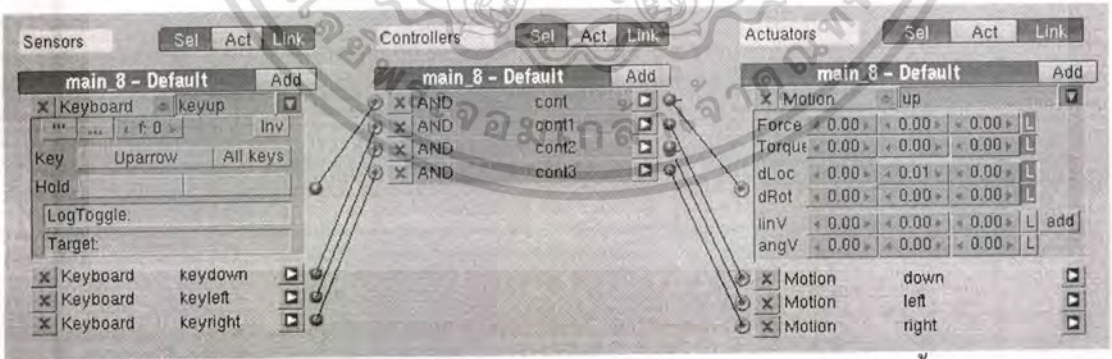
2.2.1.2 Controller เป็นเงื่อนไขใช้ควบคุม และ ตัดสินใจ เช่น AND ใช้ควบคุมให้ทำงานเมื่อมีอินพุตเข้ามาทุกตัว OR ทำงานเมื่อมี input เข้ามาบางตัว Expression การกำหนดเงื่อนไข แบบคำสั่งภายใน 1 บรรทัด เป็นต้น

2.2.1.3 Actuator จะทำงานเมื่อมีการกระตุ้นมาจาก Controllers เป็นการกำหนดผลที่ต้องการอย่างง่าย อาจแสดงผลออกเป็นรูปแบบต่างๆได้ทั้ง เสียง ภาพ และแรงกระทำกับจอยแพด(Joy pad Force-Feed-Back) ยกตัวอย่างเช่น การหมุน การเคลื่อนที่ การสร้างเสียง เมื่อกดปุ่ม restart game เป็นต้น

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างการกำหนดเหตุการณ์ในเกม

Sensor (เหตุการณ์)	Control (เงื่อนไข)	Actuator (ผลจากการกระทำ)
กดปุ่มลูกศรขึ้น →	ปกติ →	เดินหน้า
กดปุ่มลูกศรขึ้น →	และ →	เลี้ยวซ้าย
กดปุ่มลูกศรซ้าย →		
เกิดการชน →	ปกติ →	กระเด้ง

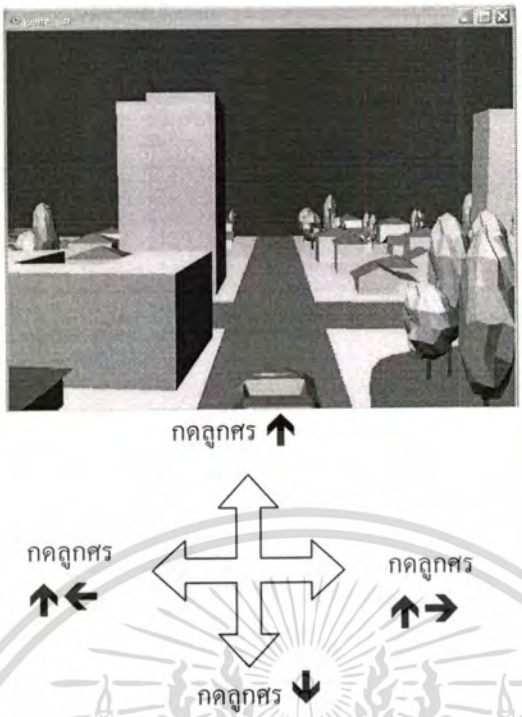
ตัวอย่างการกำหนดเหตุการณ์ในเกมด้วยเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น (Blender Game Engine)



รูปที่ 2.9 แสดงการกำหนดเหตุการณ์ในเกมด้วยเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น

จากรูปที่ 2.9 เป็นการแสดงการกำหนดเหตุการณ์ในเกมด้วยเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น ซึ่งกำหนดให้ sensor เป็นการรับค่าจาก keyboard แล้วให้วัตุเคลื่อนที่โดยใช้ motion Actuator ผลลัพท์ที่ได้แสดงดังรูปที่ 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 แสดงตัวอย่างการใช้เบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้นกำหนดการควบคุมทิศทางรถด้วยคีย์บอร์ด

2.2.2 การเพิ่มความสามารถในการปฏิสัมพันธ์โดยใช้ไพธอนสคริปต์ (Python Script)

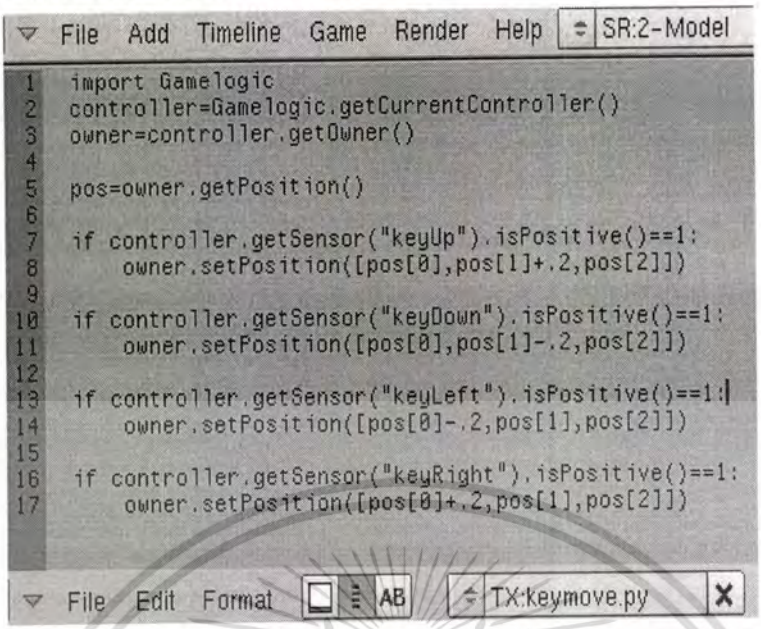
เบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น สามารถเขียนคำสั่งเพิ่มเติมในการควบคุมตัวเกมซึ่งจะถูกแทรกอยู่ในส่วนของ Controller โดยการเขียนคำสั่งด้วยภาษาไพธอน ซึ่งในเบลนเดอร์เกมเอนจิ้นนั้นมีหน้าต่าง Text editor ให้สำหรับในการเขียนโปรแกรมเพื่อความสะดวกในการพัฒนา

ในเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น การใช้ ไพธอนสคริปต์ นี้ จะช่วยเพิ่มความสามารถของเกม โดยมีคุณสมบัติ ลดข้อจำกัด ของ Sensor – Control – Actuator, ลดจำนวนการต่อเชื่อม UI Logics, เพิ่มการคำนวณและเงื่อนไขที่ซับซ้อนขึ้นได้ อีกทั้งยังทำให้การแก้ไขทำได้ง่ายกว่า

โดย ไพธอนสคริปต์ สามารถควบคุมระบบได้ทั้งหมด แต่ต้องสร้าง Sensor, Actuator และ Object property ที่เหมาะสมไว้ก่อน จึงจะเรียกใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

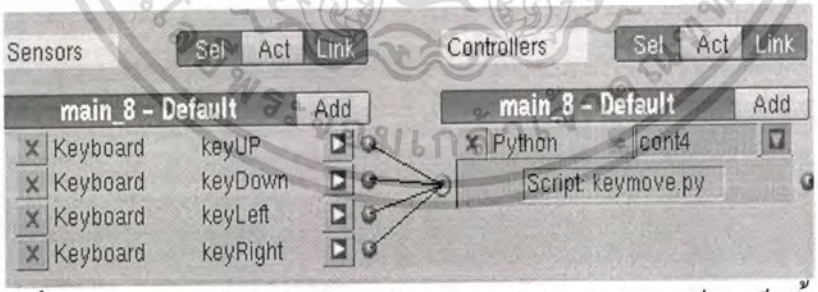
ตัวอย่างการเขียนไพธอนสคริปในเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น



รูปที่ 2.11 แสดงตัวอย่างการเขียนไพธอนสคริปในเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น

จากรูปที่ 2.11 แสดงการเขียนไพธอนสคริปในเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น ซึ่งจะมีส่วนของ text editor ในตัวโปรแกรม จากรูปไฟล์ keymove.py เป็นการโปรแกรมว่าถ้ารับ sensor จาก keyboard ให้ทำการเคลื่อนที่วัตถุตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยเราสามารถเรียกใช้ โปรแกรมที่เราเขียนขึ้นในส่วนของ Controller ดังรูปที่ 2.12

ตัวอย่างการเรียกใช้ไพธอนสคริปในเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น



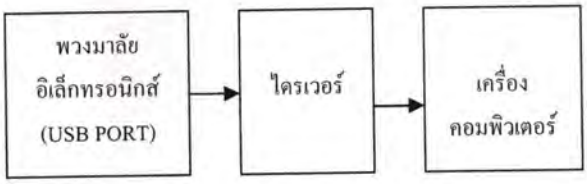
รูปที่ 2.12 แสดงตัวอย่างการเรียกใช้ไพธอนสคริปในเบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น

รูปที่ 2.12 แสดงการเรียกใช้ไฟล์ keymove.py โดยจะเรียกใช้ในส่วนของ controller โดยเลือกประเภทของ controller ให้เป็น python แล้วใส่ชื่อไฟล์ที่เราต้องการเรียกใช้ลงไปในส่วนของสคริปต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเชื่อมต่อจอยสติกแบบพวงมาลัย

การเชื่อมต่ออุปกรณ์ พวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ นั้นโดยจะทำการเชื่อมต่อผ่าน USB port ซึ่งจะต้องทำการลงไดร์เวอร์ของชุดอุปกรณ์ก่อนเครื่องคอมพิวเตอร์จึงจะสามารถมองเห็นได้



รูปที่ 2.13 ลักษณะของการเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

โปรแกรมเบลนเดอร์มีส่วนช่วยรองรับการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ประเภทจอยสติ๊กอยู่ในส่วนของเกมเอนจิ้น โดยที่สามารถกำหนดเหตุการณ์ต่างๆในเกมจากส่วนของ Sensor ซึ่งต้องเลือกประเภทของ Sensor ให้เป็น "joystick" Sensor ประเภท "joystick" ยังสามารถเลือกชนิดของ ส่วนที่รับข้อมูลเข้าได้อีกด้วย ซึ่งแบ่งออกเป็น สามชนิด ดังนี้ Hat, Axis และ Button

จากการศึกษา อุปกรณ์ จอยสติ๊ก Logitech G25 Racing Wheel เมื่อใช้ร่วมกับ Blender game engine ปุ่มต่างๆ รวมไปถึง เกียร์ เบลนเดอร์เกมเอนจิ้น จะมองเห็นเป็น sensor joystick ประเภท button ส่วน พวงมาลัย เบรก คันเร่ง เบลนเดอร์เกมเอนจิ้น จะมองเห็นเป็น sensor " joystick" ประเภท "Axis" และมีส่วนของปุ่มบางปุ่มที่ เบลนเดอร์เกมเอนจิ้นมองเห็นเป็น "Axis" คือปุ่ม ลูกศร ขึ้นลงและซ้ายขวา โดยปุ่มนี้จะเป็นการ map ที่เหมือนกับการขยับพวงมาลัย เบรคและคันเร่ง

รูปที่ 2.14 Logitech G25 Racing Wheel

2.3.1 ตัวอย่างการเขียนคำสั่งควบคุมพวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ ผ่าน เบลนเดอร์เกมเอนจิ้นด้วย โมดูล GameLogic

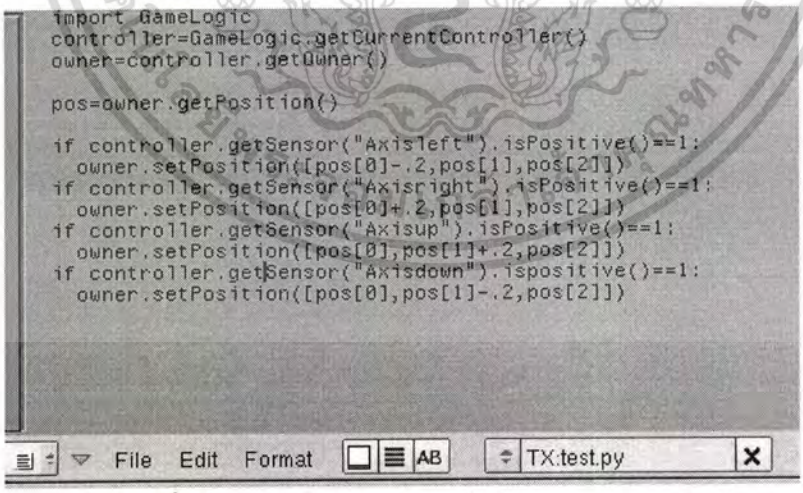
ในภาษาไพธอน มีโมดูลที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนเกมซึ่งได้รวบรวมเอาฟังก์ชั่นที่จำเป็นในการเขียนเกม มาไว้ในโมดูลที่ชื่อว่า GameLogic ซึ่งอุปกรณ์พวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ นั้นเป็นอุปกรณ์ประเภทจอยสติ๊ก ในการเขียนคำสั่งควบคุมจึงต้องทำการ import โมดูล GameLogic มาใช้งาน ดังรูปที่ 2.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
import GameLogic
controller=GameLogic.getCurrentController()
owner=controller.getOwner()
pos=owner.getPosition()
if controller.getSensor("Axisleft").isPositive()==1:
        owner.setPosition([pos[0]-.2,pos[1],pos[2]])
if controller.getSensor("Axisright").isPositive()==1:
        owner.setPosition([pos[0]+.2,pos[1],pos[2]])
if controller.getSensor("Axisup").isPositive()==1:
        owner.setPosition([pos[0],pos[1]+.2,pos[2]])
if controller.getSensor("Axisdown").ispositive()==1:
        owner.setPosition([pos[0],pos[1]-2,pos[2]])
```

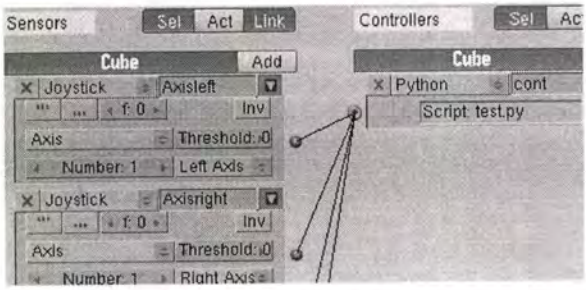
รูปที่ 2.15 การเขียนคำสั่งควบคุมพวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโมดูล Game Logic

จากรูปที่ 2.15 เป็นการกำหนดเงื่อนไขให้ Sensor แต่ละตัวว่าจะ ให้เคลื่อนที่ไปยังทิศทางใด โดยสามารถเขียนคำสั่งด้วยภาษาไพธอนด้วยหน้าต่าง Text editor จากตัวเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น ได้ดังนี้



รูปที่ 2.16 แสดงการเขียนคำสั่งด้วยภาษาไพธอนผ่านหน้าต่าง Text editor จากตัว เบลนเดอร์เกมเอนจิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



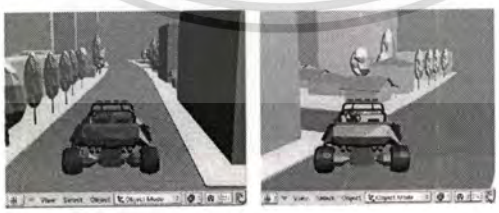
รูปที่ 2.17 แสดงการเรียกใช้ ไพธอนสคริปต์ ในส่วนของ Controller

จากรูปที่ 2.17 แสดงให้เห็นถึงการเรียกใช้ Python Script โดยผ่านส่วนการทำงานของ Controllers ในเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น

2.3.2 ตัวอย่างงานที่สร้างจากใช้การควบคุมพวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น ร่วมกับการเขียนคำสั่งด้วย โมดูล GameLogic

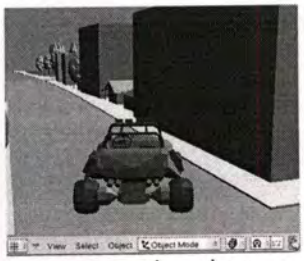
ในตัวอย่างนี้แบ่งการทำงานออกเป็นสองส่วนคือส่วนการเคลื่อนที่ของรถที่ใช้การควบคุมผ่าน UI ของเบลนเดอร์เกมเอนจิ้นในที่นี้แบ่งออกเป็น สี่เหตุการณ์คือ

- เคลื่อนที่ไปข้างหน้า ผ่านการรับข้อมูลของ Sensor "front" โดยรับข้อมูลจาก joystick ประเภท Axis : Up Axis
- เคลื่อนที่ไปทางซ้าย ผ่านการรับข้อมูลของ Sensor "left" โดยรับข้อมูลจาก joystick ประเภท Axis : left Axis
- เคลื่อนที่ไปทางขวา ผ่านการรับข้อมูลของ Sensor "right" โดยรับข้อมูล joystick ประเภท Axis : right Axis
- เคลื่อนที่ไปถอยหลัง ผ่านการรับข้อมูลของ Sensor "back" โดยรับข้อมูล joystick ประเภท Button : Number 9



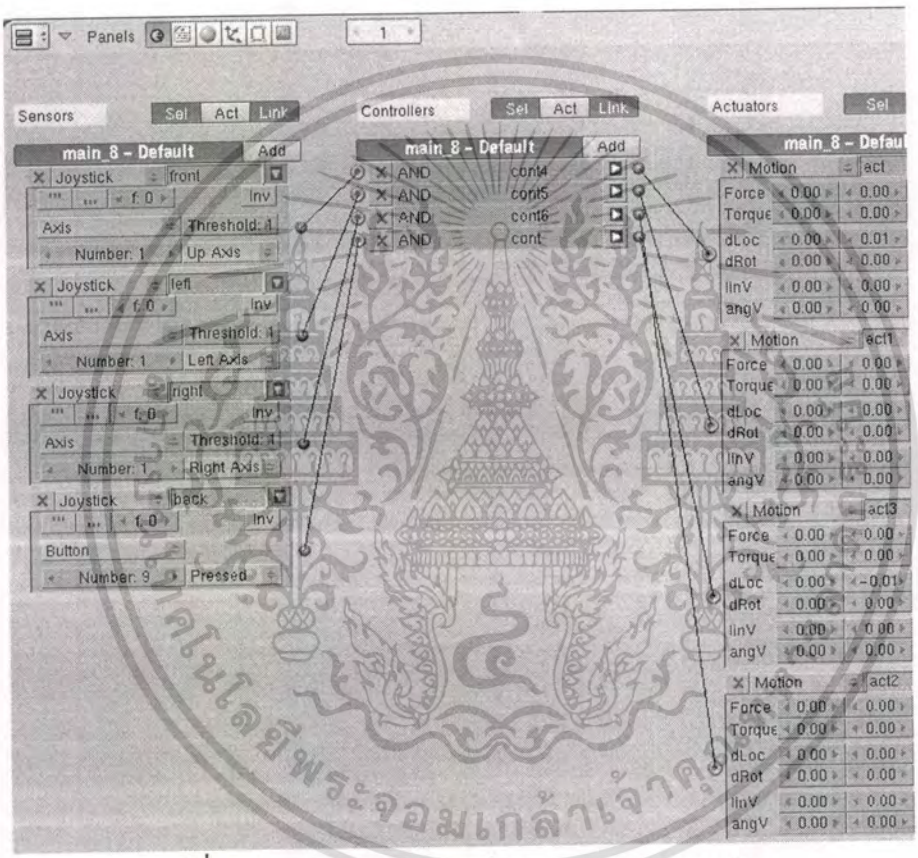
รูปที่ 2.18 แสดงการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของรถ และแสดงการเคลื่อนที่ไปทางซ้ายของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.19 แสดงการเคลื่อนที่ไปทางขวาของรถ

โดยมีการกำหนดค่าต่างๆของ Sensor, Controller และ Actuator ตามรูปที่2.20

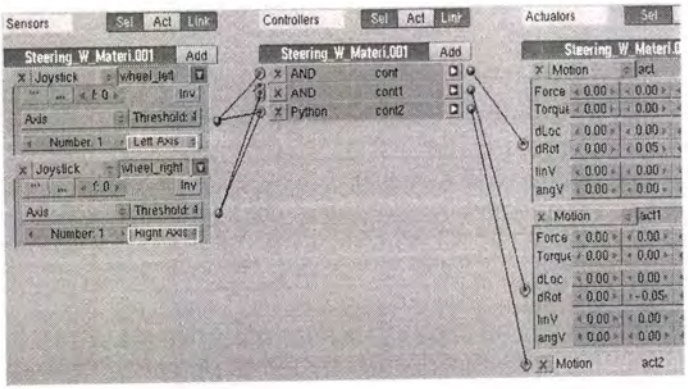


รูปที่ 2.20 แสดงการกำหนดค่าของ Sensor, Controller

ส่วนนี้แสดงการควบคุมการหมุนของพวงมาลัย โดยการกำหนดเหตุการณ์ให้กับ object พวงมาลัย โดยแบ่งออกเป็น สองเหตุการณ์คือ

- พวงมาลัยหมุนไปทางซ้าย
- พวงมาลัยหมุนไปทางขวา

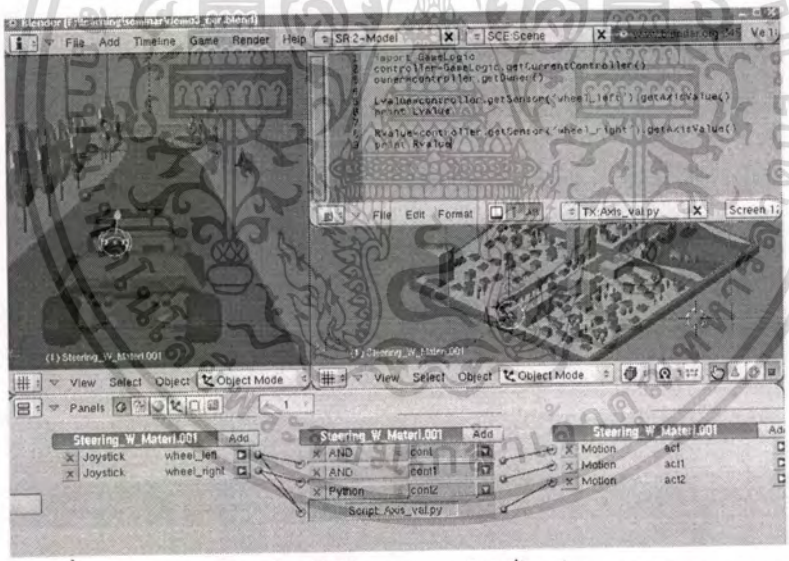
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.21 แสดงการกำหนดค่าของ Sensor, Controller และ Actuator ใน โปรแกรม

จากการกำหนดเหตุการณ์ด้านบน แสดงผลกับพวงมาลัยตามรูปดังนี้

รูปที่ 2.22 แสดงผลการหมุน ซ้ายและ ขวาของพวงมาลัย

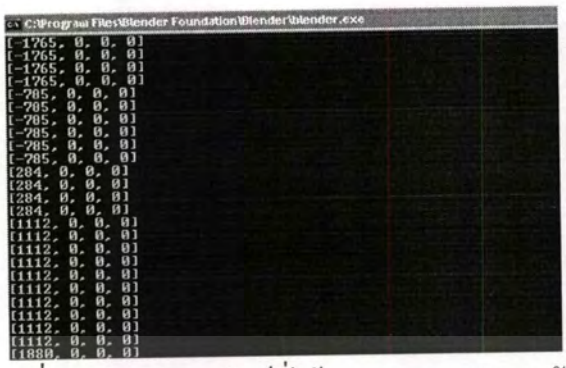


รูปที่ 2.23 แสดงการเรียกใช้ไพธอนสคริปต์ในส่วนของ Controller

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โดยผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงอยู่ในหน้าต่าง Command line ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.24 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการหมุนพวงมาลัย

จากรูปที่ 2.24 เป็นการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการโปรแกรม ซึ่งนอกจากแสดงผลออกมาทางหน้าต่าง ที่ใช้แสดงชิ้นงานแล้วยังสามารถ ใช้คำสั่งในการปริ้นค่าออกมาดูทางหน้าต่างของ Command line ได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
06387

บทที่ 3

การออกแบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบโครงการเพื่อให้ในการพัฒนาโปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติ โดยจะกล่าวถึงการออกแบบกาจำลองสภาพแวดล้อมภายในโปรแกรม,การออกแบบภารกิจต่างๆเพื่อใช้ในการฝึกและทดสอบ การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ รวมไปถึงการออกแบบผังงานและแผนภาพแสดงสถานะและกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโปรแกรม

3.1 ออกแบบโครงการ

การออกแบบโครงการ เนื่องจากโครงการนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมฝึกการขับขี่รถยนต์แบบสามมิติซึ่งประกอบไปด้วย การจำลองสภาพแวดล้อม และสถานการณ์ตัวอย่าง เพื่อนำไปใช้ในการฝึกและทดสอบความสามารถทางด้านการตัดสินใจและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น จึงแบ่งการออกแบบ เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

3.1.1. การออกแบบการจำลองสภาพแวดล้อม

3.1.2. การออกแบบภารกิจเพื่อใช้ในการทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น และความสามารถทางด้านการตัดสินใจของผู้เล่น

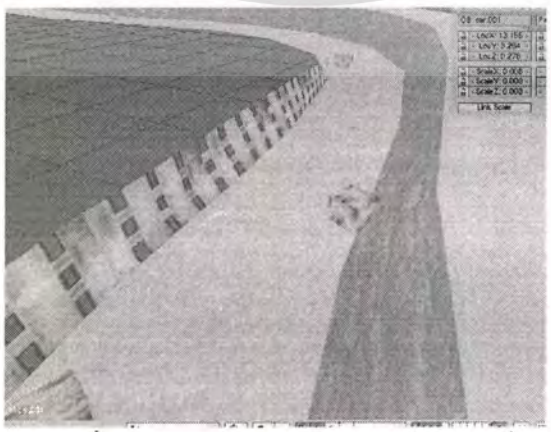
3.1.3. การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

3.2 การออกแบบการจำลองสภาพแวดล้อม

ในการจำลองภาพแวดล้อมเสมือนจริงในโครงการนั้นจะแบ่งออกเป็นสองส่วนหลักๆคือ

3.2.1 สนามฝึกขับขี่

ลักษณะเป็น สนามที่มีถนนและมีสิ่งกีดขวาง เพื่อให้ผู้เล่นได้ใช้ในการฝึกการควบคุมรถ แสดงตัวอย่างดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แสดงตัวอย่างของสนามฝึกขับขี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 เมืองสำหรับทดสอบ

เพื่อใช้ในการฝึกและทดสอบความรู้พื้นฐานของกฎจราจรเบื้องต้น เมืองที่ใช้ทดสอบจึงต้องมีองค์ประกอบดังนี้

1. สี่แยก
2. สามแยก
3. ทางม้าลาย
4. วงเวียน
5. ป้ายรถเมล์
6. โรงเรียน
7. สัญญาณไฟจราจร
8. ป้ายจราจรต่างๆ อาทิเช่น ป้ายห้ามเลี้ยว,ป้ายเตือนไฟจราจร,ป้ายเตือนทางข้าม เป็นต้น

แสดงตัวอย่างดังรูปต่อไปนี้

รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างของเมืองสำหรับทดสอบ

3.3 การออกแบบภารกิจเพื่อใช้ในการทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้นและความสามารถทางด้านการตัดสินใจของผู้เล่น

เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้ทั้งการฝึกและทดสอบการออกแบบภารกิจจึงต้องแบ่งออกเป็นในส่วนที่ให้ความรู้ฝึกฝน และส่วนของการทดสอบ จากการวิเคราะห์สามารถออกแบบภารกิจได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1. เรียนรู้กฎจราจรเบื้อต้น มีรายละเอียดดังนี้

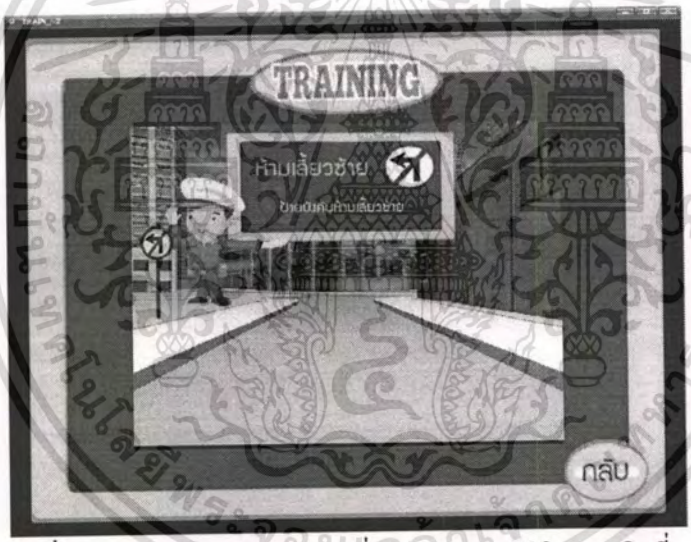
เป้าหมาย : รู้จักการขับขี่ตามกฎจราจรอย่างง่ายและปลอดภัย

ลักษณะ : เป็น animation โดย รถจะวิ่งไปเรื่อยๆ แล้วจะมีคำแนะนำ บอก

รายละเอียดประกอบด้วย

1. เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง
   - ทางม้าลาย
2. ป้ายจราจร
3. สัญญาณจราจร
4. วงเวียน

ตัวอย่างภาพร่างการการออกแบบภารกิจที่ 1



รูปที่ 3.3 แสดงตัวอย่าง ภาพเคลื่อนไหวสามมิติในภารกิจที่ 1

3.3.2. การทดสอบระดับพื้นฐาน เป็นภารกิจที่ให้ผู้เล่นฝึกควบคุมการขับขี่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ชื่อภารกิจ : ขับรถชมสวน

เป้าหมาย : ขับรถโดยไปถึงที่หมาย (1 รอบ สวนสาธารณะ)

ลักษณะทาง : ขับในสวนสาธารณะ ไม่มีรถยนต์คันอื่น มีสิ่งกีดขวาง

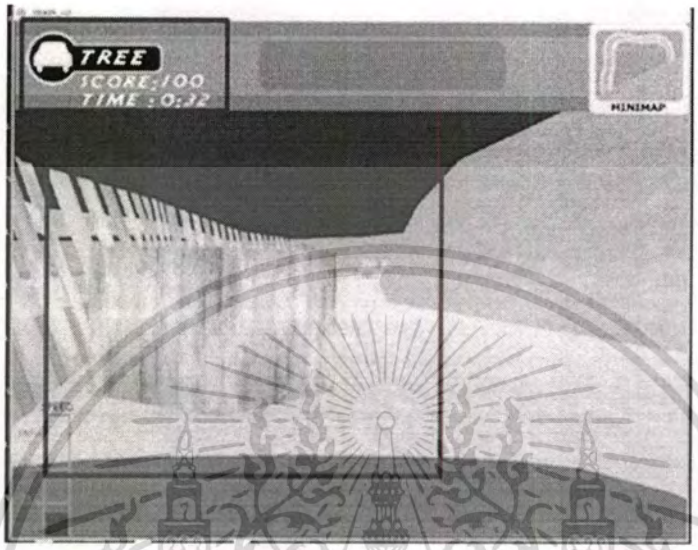
เกณฑ์การให้คะแนน

1. ระยะเวลา ไม่เกิน 10 นาที
   - เกินเวลาที่กำหนด ภารกิจล้มเหลว

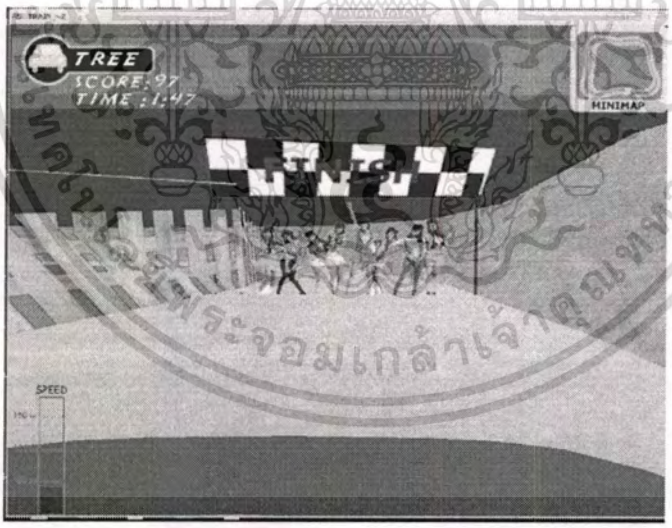
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไม่ชนสิ่งกีดขวางหรือออกนอกถนน
   - ชนสิ่งกีดขวาง -2 คะแนนต่อครั้ง

ตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2



รูปที่ 3.4 แสดงตัวอย่าง ตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2 เมื่อเจอสิ่งกีดขวาง



รูปที่ 3.5 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2 เมื่อเจอเส้นชัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2 เมื่อเข้าเส้นชัย แสดงภารกิจสำเร็จ

จากรูปเมื่อผู้เล่นขับเข้าสู้เส้นชัยแล้ว ระบบจะแสดงคะแนนครั้งก่อนหน้า, แสดงคะแนนและเวลาที่ทำได้ครั้งปัจจุบัน และข้อความบอกว่าภารกิจสำเร็จ

รูปที่ 3.7 แสดงตัวอย่าง ภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 2 เมื่อภารกิจล้มเหลว

จากรูปเมื่อผู้เล่นมีคะแนนต่ำกว่า 50 หรือ เมื่อเวลาเกิน 10 นาที ระบบจะแสดงคะแนนครั้งก่อนหน้า, แสดงคะแนนและเวลาที่ทำได้ครั้งปัจจุบัน และข้อความบอกว่าภารกิจล้มเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3. การทดสอบระดับกลาง เป็นภารกิจที่ทดสอบความรู้ทางด้านกฎจราจรเบื้อต้น ให้กับผู้เล่นจะมีการสมมติสถานการณ์ขึ้นมาทดสอบผู้เล่น มีรายละเอียดดังนี้

ชื่อภารกิจ : ไปส่งของ

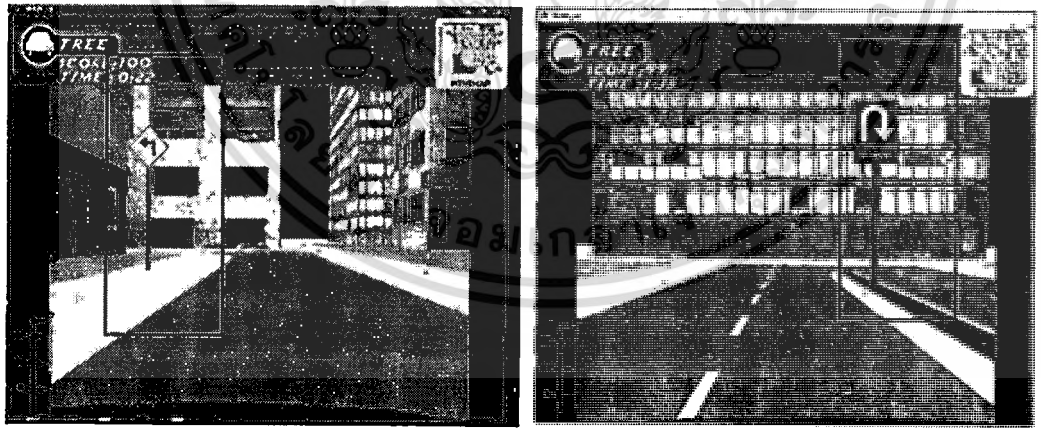
เป้าหมาย : ขับรถโดยไปถึงที่หมาย

ลักษณะทาง : ขับบนถนน ในระยะทางไม่ไกลมากนัก มีวงเวียน และสี่แยก

เกณฑ์การให้คะแนน

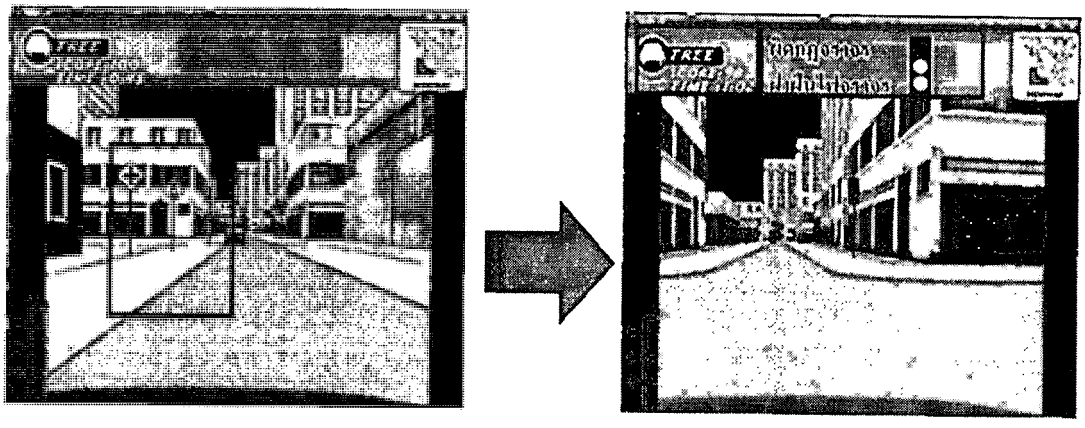
1. ระยะเวลา ไม่เกิน 10 นาที
   - เกินเวลาที่กำหนด ภารกิจล้มเหลว
2. ไม่ชนสิ่งกีดขวางหรือออกนอกถนน
   - ชนสิ่งกีดขวาง -2 คะแนนต่อครั้ง
3. การขับอย่างถูกกฎจราจร
   - แซงบริเวณห้ามแซง -2 คะแนนต่อครั้ง
   - จอดบริเวณห้ามจอด -2 คะแนนต่อครั้ง
   - เลี้ยวบริเวณห้ามเลี้ยว -2 คะแนนต่อครั้ง
   - ขับโดยฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร -2 คะแนน ต่อครั้ง

ตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3



รูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3 เมื่อถึงจุดแสดงป้ายเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3 เมื่อถึงจุดเช็คกฎจราจร

จากรูปที่ จะเห็นได้ว่าจะมีป้ายจราจรบอกบริเวณข้างทางก่อนที่จะถึงจุดที่เช็คกฎจราจร เมื่อผู้เล่นขับขี่ผิดกฎจราจร ระบบจะแสดงข้อความบอกว่าได้ทำผิดกฎจราจร และทำการหักคะแนน

รูปที่ 3.10 แสดงตัวอย่างลักษณะข้อความเตือนเมื่อทำผิดกฎจราจร

รูปที่ 3.11 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3 เมื่อถึงเส้นชัย

จากรูปเมื่อผู้เล่นขับเข้าสู่เส้นชัยแล้ว ระบบจะแสดงคะแนนครั้งก่อนหน้า, แสดงคะแนน และเวลาที่ทำได้ครั้งปัจจุบัน และข้อความบอกว่าภารกิจสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.12 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 3 เมื่อภารกิจล้มเหลว

จากรูปเมื่อผู้เล่นมีคะแนนต่ำกว่า 50 หรือ เมื่อเวลาเกิน 10 นาที ระบบจะแสดงคะแนนครั้งก่อนหน้า, แสดงคะแนนและเวลาที่ทำได้ครั้งปัจจุบัน และข้อความบอกว่าภารกิจล้มเหลว

3.3.4. การทดสอบระดับสูง เป็นภารกิจที่ทดสอบความรู้ทางด้านกฎจราจรเบื้องต้นให้กับผู้เล่นจะมีการสมมติสถานการณ์ขึ้นมาทดสอบผู้เล่นโดยมีระยะทางและสถานการณ์ที่ซับซ้อนมากขึ้นโดยมีลักษณะดังนี้

ทดสอบระดับสูง : ไปรับลูกที่โรงเรียน

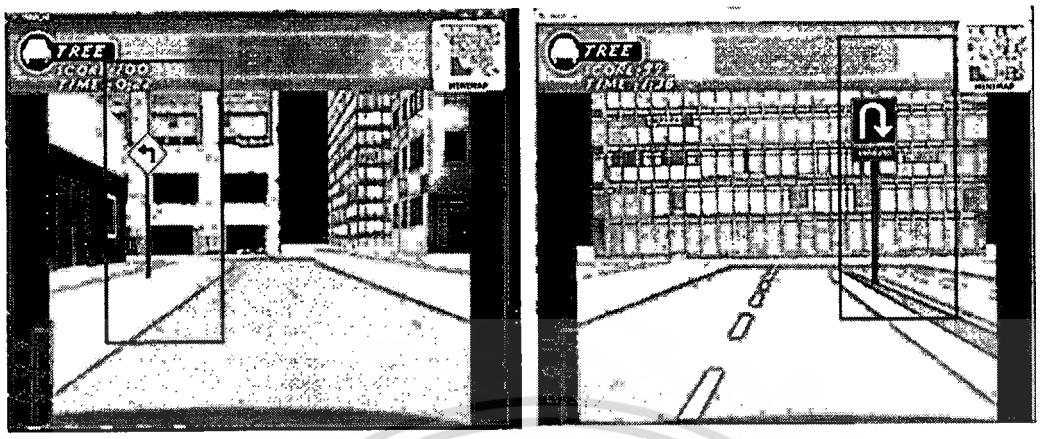
เป้าหมาย : ขับรถโดยไปถึงจุดหมายที่ 1 (โรงเรียน) และจุดหมายที่ 2 (กลับบ้าน)

ลักษณะทาง : ขับบนถนน ในระยะทางไกล มีวงเวียน และสี่แยก

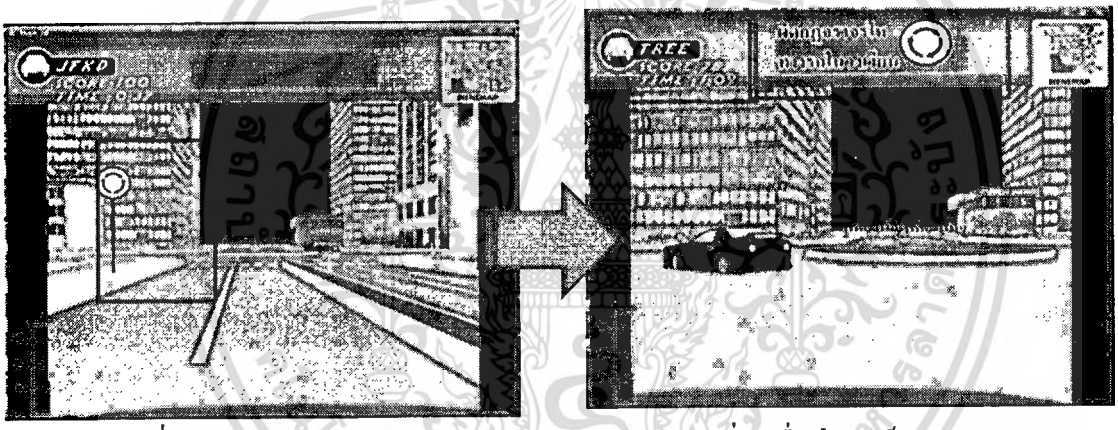
1. ระยะเวลา ไม่เกิน 15 นาที
   - เกินเวลาที่กำหนด ภารกิจล้มเหลว
2. ไม่ชนสิ่งกีดขวาง
   - ชนสิ่งกีดขวาง -1 คะแนนต่อครั้ง
3. การขับอย่างถูกกฎจราจร
   - แซงบริเวณห้ามแซง -2 คะแนนต่อครั้ง
   - จอดบริเวณห้ามจอด -2 คะแนนต่อครั้ง
   - เลี้ยวบริเวณห้ามเลี้ยว -2 คะแนนต่อครั้ง
   - ขับโดยฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร -2 คะแนน ต่อครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

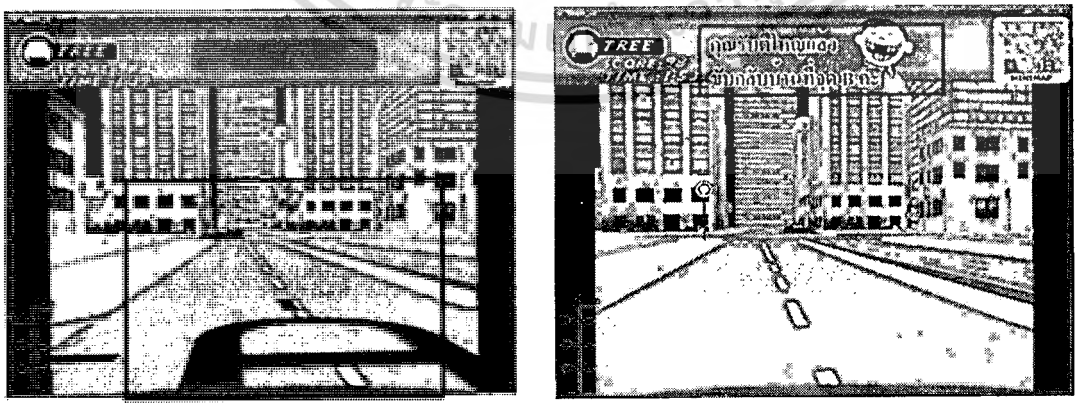
ตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4



รูปที่ 3.13 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อถึงจุดแสดงป้ายเตือน

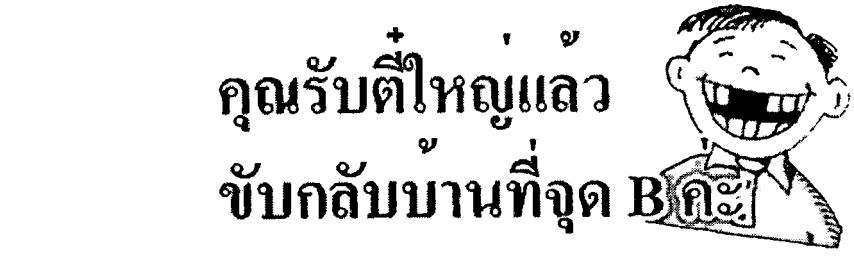


รูปที่ 3.14 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อถึงจุดเช็คกฎจราจร



รูปที่ 3.15 แสดงตัวอย่าง ภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อถึงจุดหมายที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 แสดงข้อความ เมื่อถึงจุดหมายที่ 1

รูปที่ 3.17 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อถึงเส้นชัย

จากรูปเมื่อผู้เล่นขับเข้าสู้เส้นชัยแล้ว ระบบจะแสดงคะแนนครั้งก่อนหน้า, แสดงคะแนนและเวลาที่ทำได้ครั้งปัจจุบัน และข้อความบอกว่าภารกิจสำเร็จ

รูปที่ 3.18 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบภารกิจที่ 4 เมื่อภารกิจล้มเหลว

จากรูปเมื่อผู้เล่นมีคะแนนต่ำกว่า 50 หรือ เมื่อเวลาเกิน 10 นาที ระบบจะแสดงคะแนนครั้งก่อนหน้า, แสดงคะแนนและเวลาที่ทำได้ครั้งปัจจุบัน และข้อความบอกว่าภารกิจล้มเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

เป็นการออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้โดยรวมถึง เมนูต่างๆและหน้าตาของโปรแกรม

3.4.1. TITLE SCREEN

หน้าจอ TITLE SCREEN ประกอบไปด้วย

- ฉากหลัง เป็นภาพใหญ่ (อาจจะเป็นแค่ภาพของชื่อเกม กับ พื้นหลังสีขาว เรียบๆ และเป็นภาพนิ่งไม่มีการเคลื่อนไหวอะไร)
- มีเพลงประกอบคลอไปเรื่อยๆ
- ด้านล่างมีคำว่า PRESS ANY KEY

รูปที่ 3.19 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้าTITLE SCREEN

3.4.2. LOGIN SCREEN

หน้าจอ LOGIN ประกอบไปด้วยข้อความให้ผู้ใช้ใส่ชื่อเพื่อเรียกดูข้อมูลเดิมหรือสร้างข้อมูลผู้เล่นใหม่ โดยแสดงข้อมูลดังนี้

- ชื่อผู้เล่น
- หากมีข้อมูลผู้เล่นอยู่ ก็จะแสดงข้อมูล คะแนนที่ทำไว้ครั้งล่าสุด
- แสดงเมนู “ไปต่อ” เพื่อเข้าสู่ ฉากเลือกภารกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.20 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า LOGIN SCREEN

3.4.3. MENU SELECT SCREEN

- เรียนรู้กฎจราจรเบื้องต้น
- ทดสอบระดับพื้นฐาน : ภารกิจขับรถชมสวน
- ทดสอบระดับกลาง : ภารกิจไปส่งของ
- ทดสอบระดับสูง : ภารกิจไปรับลูกที่โรงเรียน
- ออกจากโปรแกรม

รูปที่ 3.21 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า MENU SELECT SCREEN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4. MISSION SCREEN

หน้าจอนี้จะแสดงเมื่อผู้เล่นเข้าสู่ภารกิจ

- แสดงสภาพแวดล้อมจำลอง (เมือง,สนามฝึก)
- แสดงภาพขณะขับรถ(มุมมองบุคคลที่1)
- แสดงคะแนน,แสดงเวลา
- แสดงความเร็วในการขับขี่
- แสดงข้อความเตือนเมื่อทำละเมิดกฎจราจร

รูปที่ 3.22 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า MISSION SCREEN

3.4.5. ENDING MISSION SCREEN

หน้าจอนี้จะแสดงเมื่อผู้เล่นเล่นจบ แต่ละภารกิจ

- แสดงคะแนนและเวลาที่ทำได้

รูปที่ 3.23 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า ENDING MISSION SCREEN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6. ENDING SCREEN

หน้าจอนี้จะแสดงเมื่อผู้เล่นเล่นจบเกม

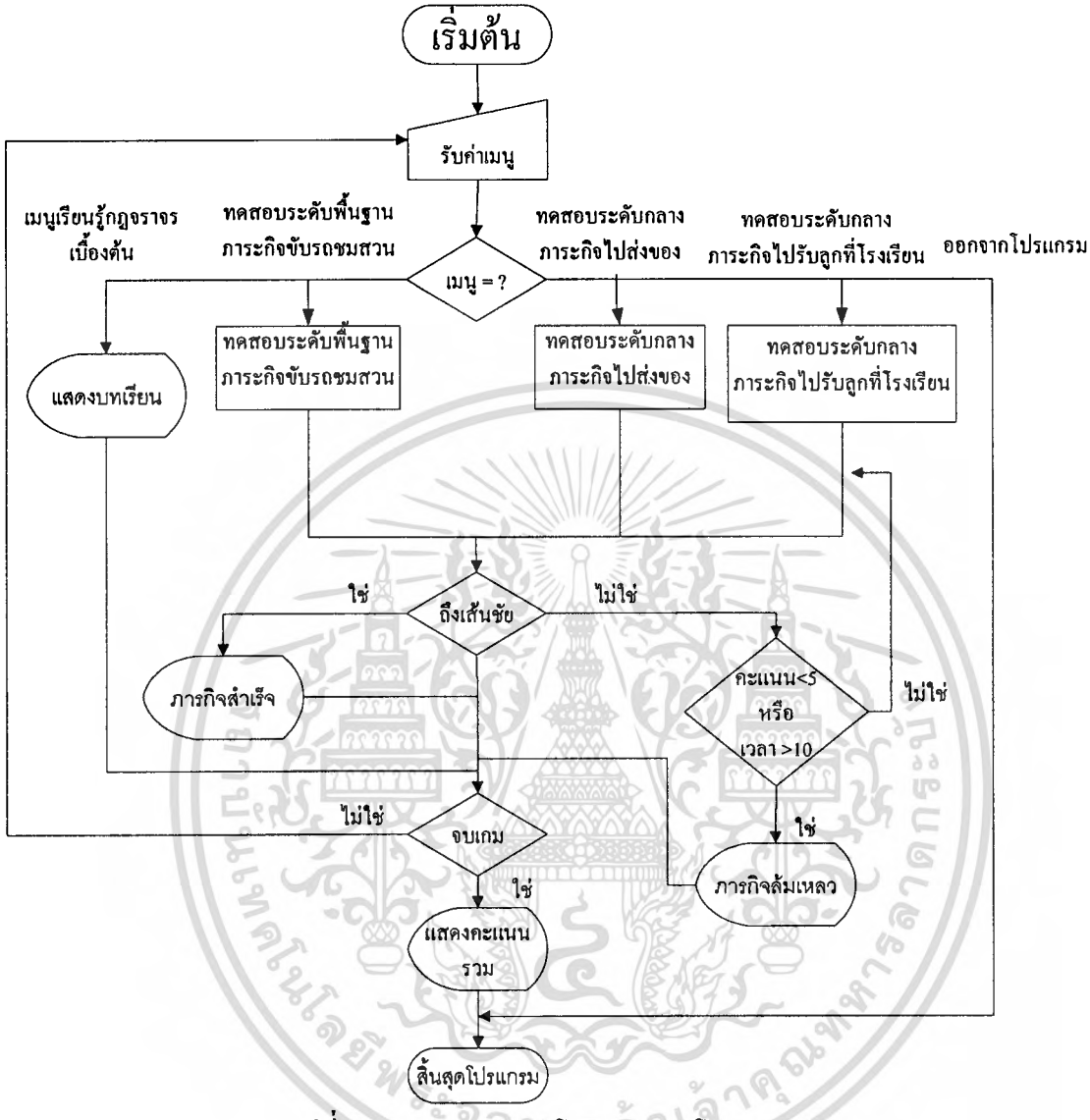
- แสดงคะแนนของทุกภารกิจ

รูปที่ 3.24 แสดงตัวอย่างภาพร่างการออกแบบหน้า ENDING SCREEN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ผังงาน (Flowchart Diagram)

3.5.1 ผังงานโดยรวมของโครงการ

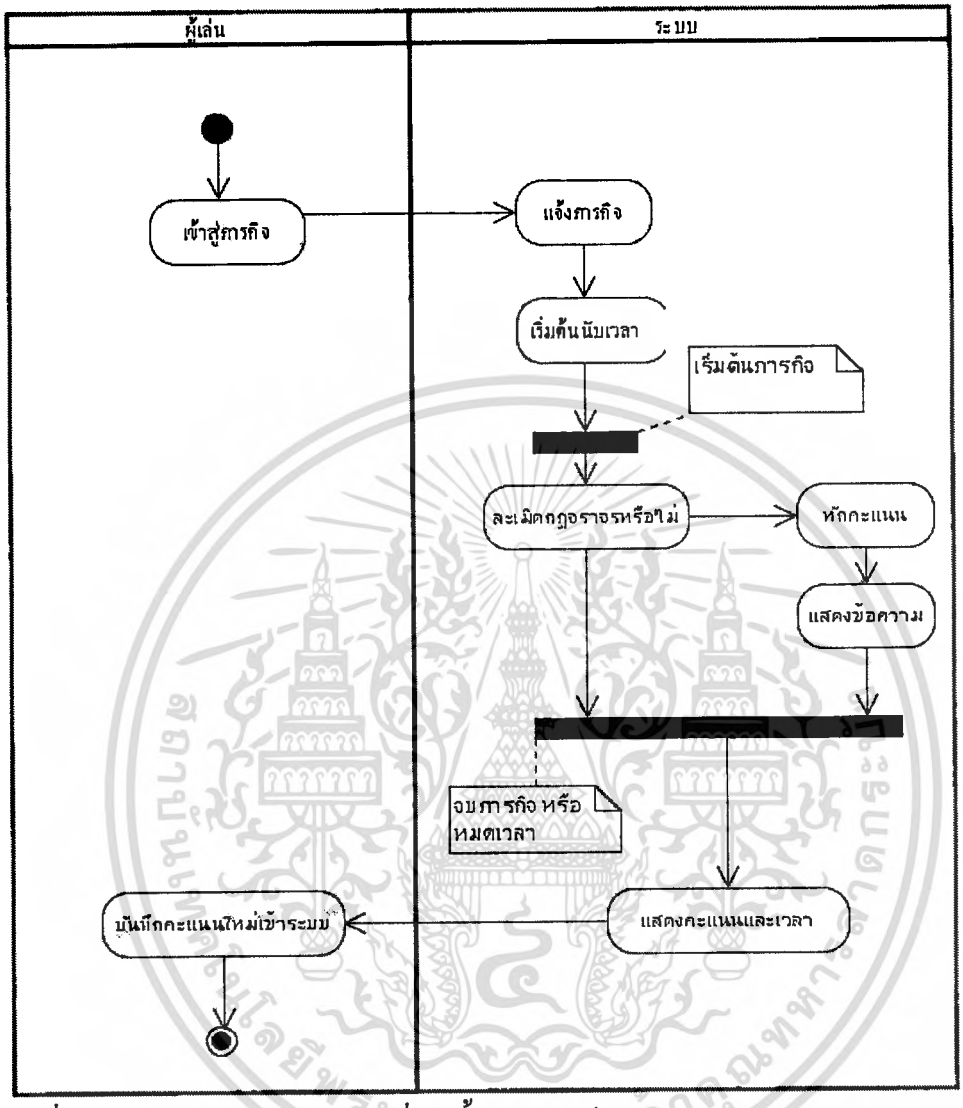


รูปที่ 3.25 แสดงผังงานโดยรวมของโครงการ

จากรูปแสดงแผนผังการทำงานโดยรวมของโครงการ โดยเริ่มจากรับค่าเมนูจากผู้เล่นเพื่อเข้าสู่การทดสอบตามภารกิจต่างๆ เมื่อทำภารกิจเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่การแสดงคะแนนที่ผู้เล่นได้รับแสดงออกมา ทำการสิ้นสุดโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 แผนภาพแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เล่นกับระบบ (Activity diagram)

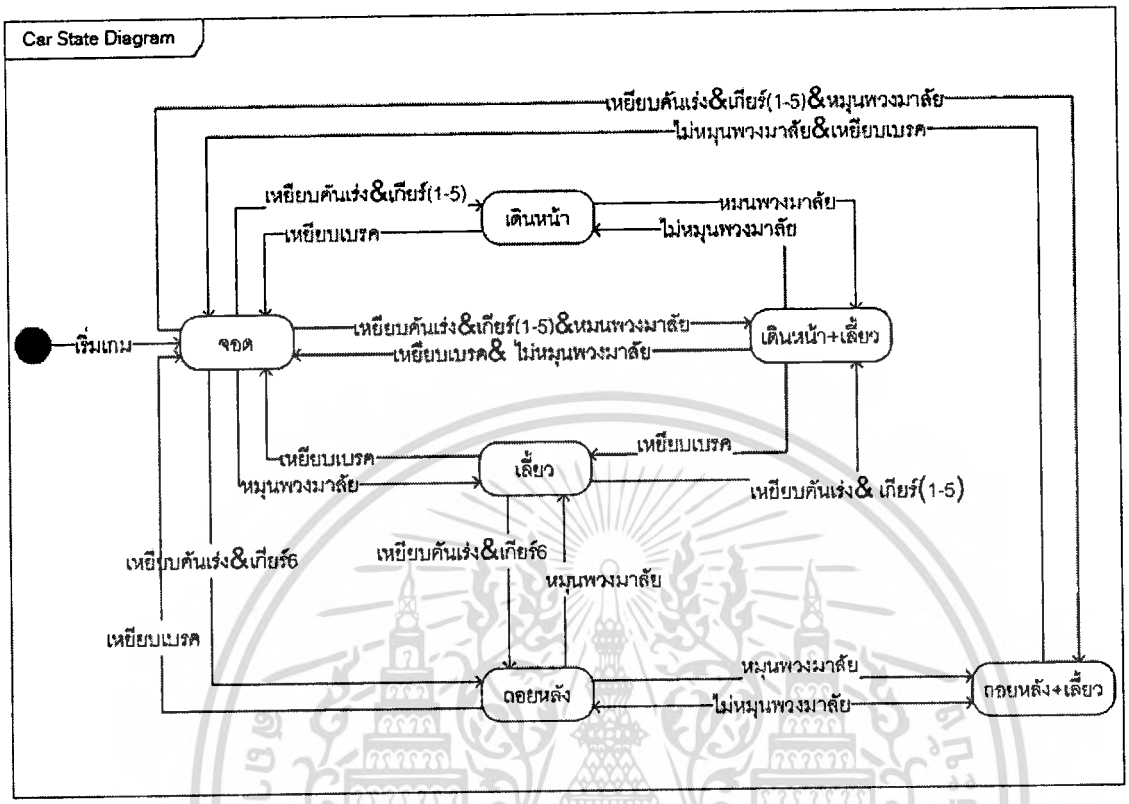


รูปที่ 3.26 แผนภาพแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เล่นกับระบบ (Activity diagram)

จากรูปแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เล่นกับระบบ เมื่อผู้เล่นเข้าสู่การทดสอบในแต่ละภารกิจระบบจะทำการแจ้งรายละเอียดพร้อมทั้งเงื่อนไขของแต่ละภารกิจ จากนั้นระบบจะเริ่มต้นจับเวลา เมื่อเริ่มเล่นภารกิจจะเข้าสู่กิจกรรมที่ใช้ตรวจสอบการละเมิดกฎจราจรหากผู้เล่นละเมิดกฎจราจรระบบจะทำการหักคะแนนและแสดงข้อความเตือน โดยกิจกรรมการตรวจสอบการละเมิดกฎจราจรนี้จะดำเนินไปจนกว่าผู้เล่นจะสามารถเล่นจนจบภารกิจ หรือเมื่อเวลาหมด ระบบจึงจะทำการแสดงคะแนนและเวลาที่ผู้เล่นทำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

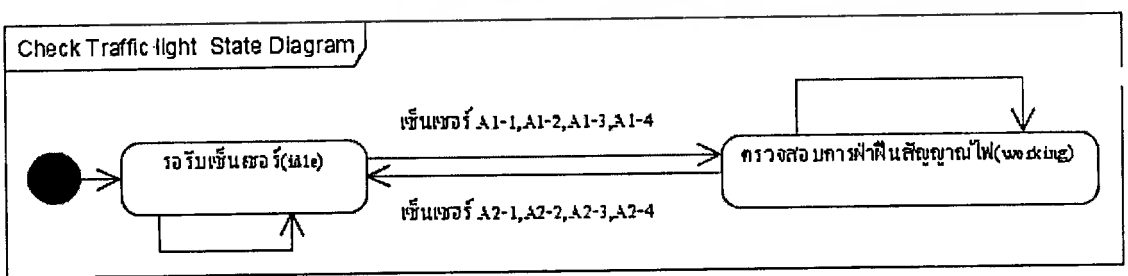
3.7 แผนภาพแสดงสถานะของรถ (State chart diagram)



รูปที่ 3.27 แผนภาพแสดงสถานะของรถยนต์

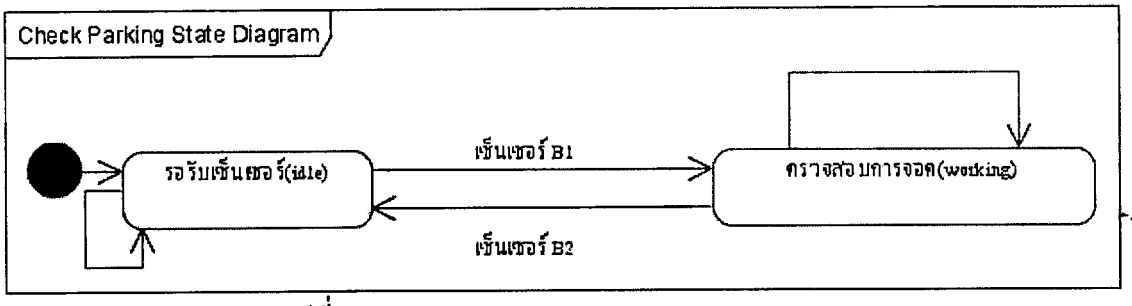
จากรูปแสดงการสถานะของออปเจกต์รถยนต์ และเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะ

3.8 แผนภาพแสดงสถานะการทำงานของการตรวจสอบกฎจราจร (State chart diagram)

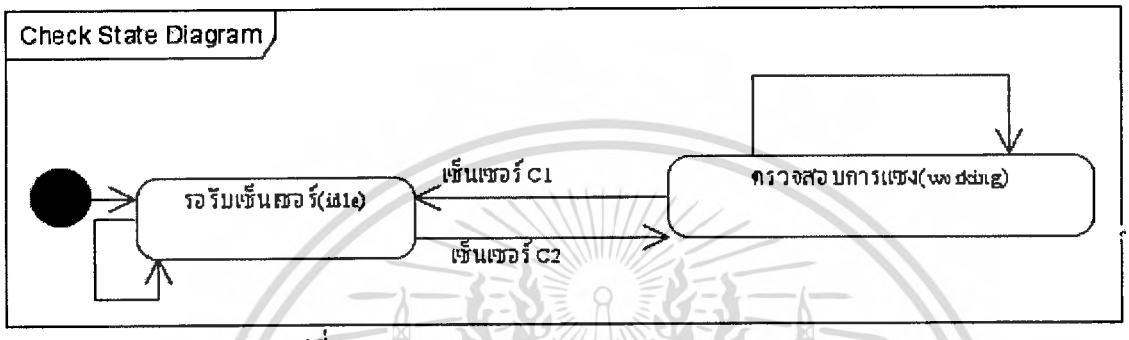


รูปที่ 3.29 แสดงสถานะของการตรวจสอบการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ

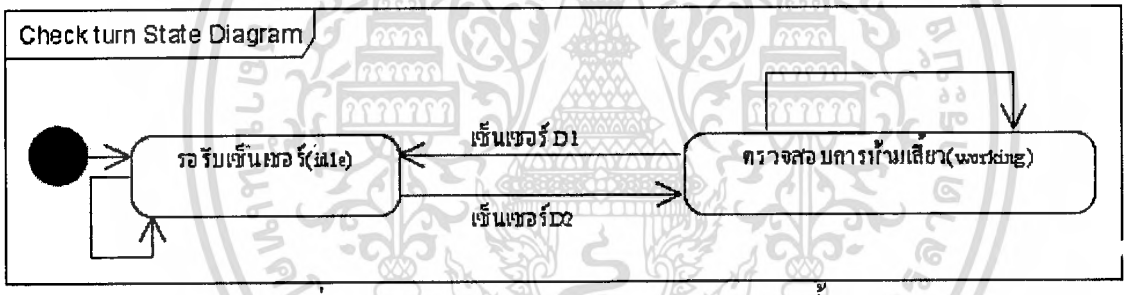
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



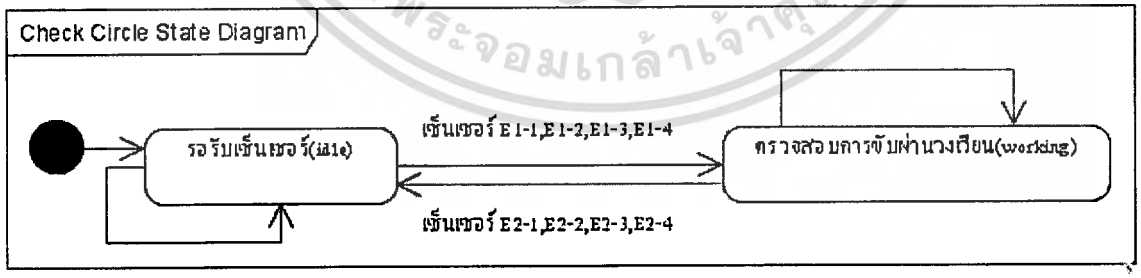
รูปที่ 3.30 แสดงสถานะของการตรวจสอบการจอด



รูปที่ 3.31 แสดงสถานะของการตรวจสอบการแซง



รูปที่ 3.32 แสดงสถานะของการตรวจสอบการเลี้ยว



รูปที่ 3.33 แสดงสถานะของการตรวจสอบการขับรถผ่านวงเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
เทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

ในบทนี้จะกล่าวถึงเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งจะเป็นการกล่าวถึงรายละเอียดของส่วนของการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์ การจำลองความสัมพันธ์ของการทำงานระหว่าง เกียร์และคันเร่ง อีกทั้งยังรวมถึงเทคนิคที่ใช้ในการจำลองแรงเสียดทานอีกด้วย

4.1 การจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์

ในการพัฒนาโปรแกรมมีการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์โดยเป็นการจำลองทางด้านฟิสิกส์ ซึ่ง ใช้เทคนิคในการพัฒนาดังนี้

4.1.1 คำนวณแรงของรถยนต์จากสมการ

$$F = av + b \tag{4.1}$$

โดยจะต้องกำหนดค่า fmax และ umax (ค่าความเร็วสูงสุด) ของแต่ละเกียร์ ที่เหมาะสมขึ้นมาก่อน จะทำให้ได้ค่า a และ b มา 1 ชุด จาก

$$a = (-fmax)/umax \tag{4.2}$$

$$b = fmax \tag{4.3}$$

โดยกำหนด fmax คือแรงสูงสุดที่ v=0 จะได้

$$fmax=a*0+b \tag{4.4}$$

โดยที่ fmax คือ แรงที่สูงที่สุดของเกียร์นั้นๆ และ umax คือ ความเร็วสูงสุดของเกียร์นั้นๆ

และ หาค่า v จาก

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \tag{4.5}$$

โดยที่ s คำนวณได้จาก

$$s = \frac{(x_2 - x_1)^2}{(y_2 - y_1)^2} \tag{4.6}$$

และนำค่าที่หามาได้จากด้านบนมาคำนวณ แรงที่จะต้องใส่เข้าไปในระบบตามสูตรที่ 4.1

โดยระบบจะเปลี่ยนแปลงแรงตามค่าที่ได้จากการคำนวณในทุกๆรอบของ tricker ซึ่ง ได้กำหนดประเภทของsensor ไว้เป็น always ซึ่งทำให้ค่าที่ได้เปลี่ยนแปลง เป็น real-time ลักษณะของกราฟของแรง ที่สัมพันธ์กับเกียร์ที่ได้จะเป็นไปดังกราฟดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

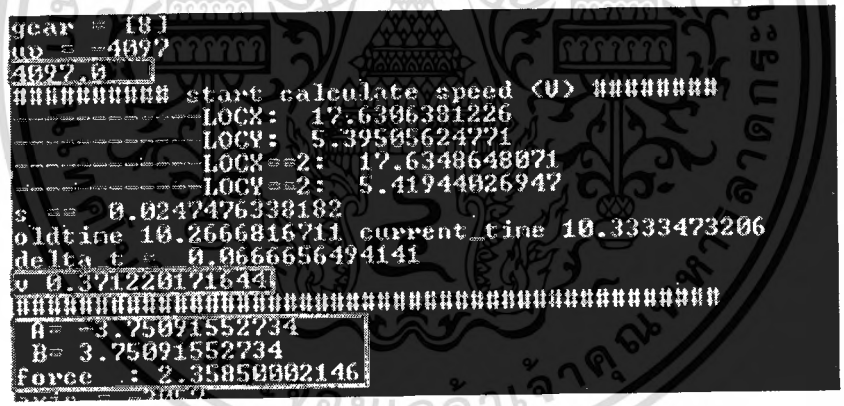
ตัวอย่างการคำนวณค่าของแรง

เมื่อทำการสมมุติค่า ดังนี้

- แรงเหยียบคันเร่ง up = 4097
- ที่ความเร็ว v= 0.371
- เกียร์ 1 โดยที่ ค่าของแรงที่มากที่สุดของเกียร์1 คือ f=30

```
fmax = (f*up)/float(32768)
     = 3.75
umax =1
a = (-fmax)/umax  = -3.75
b = fmax  =  3.75
f= a*float(s/delta_t)+b  = 2.35
```

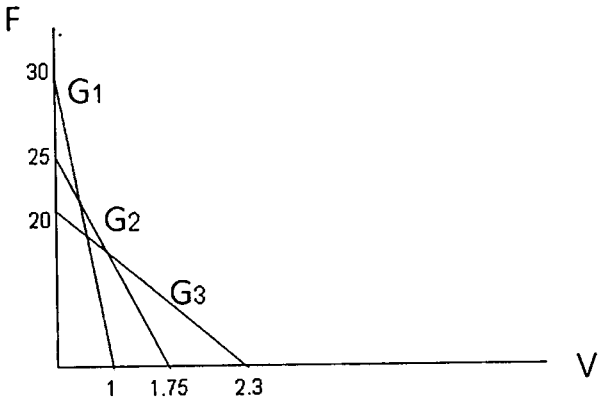
รูปที่ 4.1 แสดงการคำนวณหาค่าของแรงจากสูตร



รูปที่ 4.2 แสดงค่าที่ได้จากโปรแกรม

จากรูปที่ 4.2 แสดงค่าที่ได้จากการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์ โดยการคำนวณแรงของรถยนต์ ซึ่งค่าที่ได้มีค่าเท่ากับค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้สูตร ตามที่แสดงด้วยการไฮไลท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แรงและความเร็วของแต่ละเกียร์

จากรูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แรงและความเร็วของแต่ละเกียร์ ซึ่งสามารถอธิบายได้เป็นสองลักษณะคือ เมื่อความเร็วเพิ่มขึ้น แรงที่กระทำจะน้อยลง และเกียร์ที่ต่ำกว่ามีแรงที่มากกว่า เกียร์สูง

4.1.2 การโปรแกรมเพื่อจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์

```
1.  import GameLogic
2.  import math
3.  #---- get sensor from blender game engine -----
4.  controller=GameLogic.getCurrentController()
5.  own = GameLogic.getCurrentController().getOwner()
6.  gearlist = controller.sensors["gear_sensor"]
7.  gear = gearlist.getButtonActiveList()
8.  print "gear =",gear
9.  up_val = controller.sensors["up"].axisValues
10. print "up =",up_val[1]
11. up2 = up_val[1]
12. if up2 < 0:
13.         up = math.fabs(up2)
14.         print up
```

รูปที่ 4.4 แสดงการโปรแกรมการจำลองเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของการรับค่าจากคันเร่งและเกียร์

จากรูปที่ 4.4 เป็นการเขียนคำสั่งเพื่อทำการรับค่าจากคันเร่งและเกียร์ โดยจะรับค่ามาจาก sensor “gear_sensor” และ “up”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
15. #----- begin claculate speed------
16. locX = own.lox
17. locY = own.loy
18. t1 = own.stamp_time
19. print "########## start calculate speed (V)
20. print "------------LOCX: ",locX
21. print "------------LOCY: ",locY
22. # get list in objects in scene
23. scene = GameLogic.getCurrentScene()
24. objList = scene.getObjectList()
25. model= objList["OBcar.001"]
26. pos=model.getPosition()
27. locX2=pos[0]
28. locY2=pos[1]
29. own.lox=pos[0]
30. own.loy=pos[1]
31. print "------------LOCX==2: ",locX2
32. print "------------LOCY==2: ",locY2
33. s1=((math.pow((locX2-locX),2))+(math.pow((locY2-locY),2)))
34. s= math.sqrt(s1)
35. print "s == ",s
36. current_time = own.time
37. print "oldtime", t1,"current_time", current_time
38. delta_t = (current_time - t1)# + 0.0001
39. own.stamp_time=current_time
40. print 'delta_t = ',delta_t
41. v=float(s/delta_t)
```

รูปที่ 4.5 แสดงการโปรแกรมการจำลองเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของการหาระยะทางและเวลาที่เปลี่ยนไป

จากรูปที่ 4.5 แสดงการเขียนคำสั่งเพื่อคำนวนหาระยะทางและเวลาที่เปลี่ยนไปของรถ (OBcar) ซึ่งจะทำการหาตำแหน่งของรถ และตำแหน่งที่เปลี่ยนไป จากนั้นนำไปหาระยะทางจาก สูตรที่ 4.1 และหาเวลาที่เปลี่ยนไปโดยการเปรียบเทียบเวลาเริ่มต้น (t1) กับ เวลาปัจจุบัน (current_time) โดย current_time เป็นค่าที่ได้จากการรับค่า time ซึ่งเป็นตัวแปร ประเภท time ในเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
42.  if 8 in gear:#1
43.  f=30
44.  fmax=(f*up)/float(32768)
45.  umax=1
46.  elif 9 in gear:#2
47.  f=25
48.  fmax=(f*up)/float(32768)
49.  umax=1.75
50.  elif 10 in gear:#3
51.  f=20
52.  fmax=(f*up)/float(32768)
53.  umax=2.3
54.  elif 11 in gear:#4
55.  f=15
56.  fmax=(f*up)/float(32768)
57.  umax=2.75
58.  elif 12 in gear:#5
59.  f=10
60.  fmax=(f*up)/float(32768)
61.  umax= 3.25
62.  elif 13 in gear:# back drive
63.  f=20
64.  fmax=(f*up)/float(32768)
65.  umax=1.3
66.  b = fmax
67.  a = (-fmax)/umax
```

รูปที่ 4.6 แสดงการโปรแกรมการจำลองเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของการจำลองกำลังของเกียร์และการหาค่า a,b

จากรูป 4.6 แสดงการเขียนคำสั่งในการจำลองแรงของเครื่องยนต์ ของแต่ละเกียร์ที่แตกต่างกัน นำมาหาค่า a และ b เพื่อนำไปใช้ในการคำนวนต่อไป

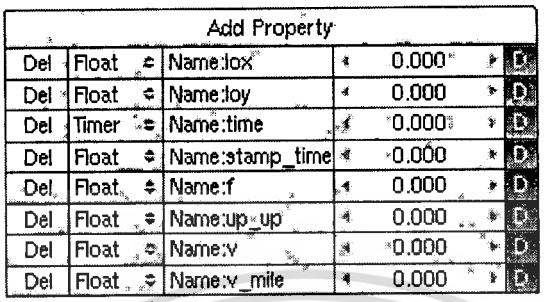
```
68. # set force by ### F=av+b
69. # v = delta(s)/delta(t)
70. f= a*float(s/delta_t)+b
71. print "force  :",f
72. actMove = controller.actuators["act"]
73. if 13 in gear:
74.       force_set= actMove.setForce(0.0,(f),0.0, True)
75. else:
76.       force_set= actMove.setForce(0.0,-(f),0.0, True)
```

รูปที่ 4.7 แสดงการโปรแกรมการจำลองเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของการหาค่า f, การใส่ค่า f ลงไปในโปรแกรมและการสั่งให้แสดงการเคลื่อนที่

จากรูปที่ 4.7 เป็นการนำ ค่า ระยะทางที่เปลี่ยนไป (s) และค่าเวลาที่เปลี่ยนไป (t) มาหาค่าความเร็วจาก สูตร ที่ 4.5 และนำไปคำนวณหาแรง จากสูตรที่ 4.1

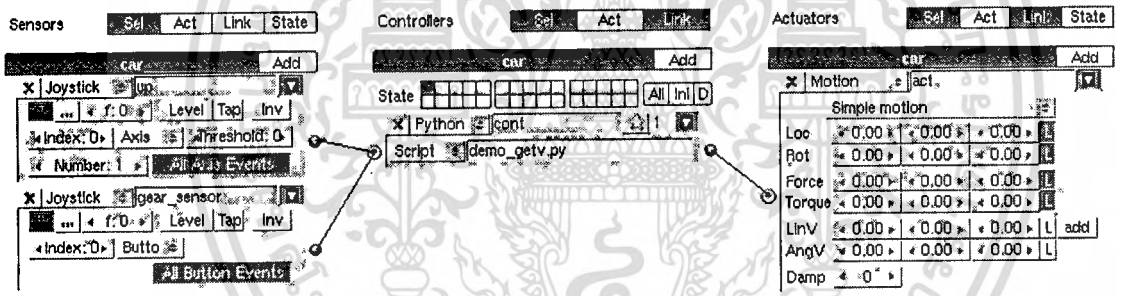
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้แรงแล้ว (f) นำค่าที่ได้ไปใส่ในระบบ โดยใส่ผ่าน actuator ชื่อ “act” ของเบลนเดอร์เกมเอนจิ้น ด้วยคำสั่ง actMove.setForce(0.0,(f),0.0, True) แล้วสั่งให้ actuator นั้นทำงานด้วย controller.activate(actMove)



รูปที่ 4.8 แสดงการตั้งค่าตัวแปรและค่า property ของออปเจกต์

จากรูปที่ 4.8 แสดงการตั้งค่า Property ของออปเจกต์ในเกม และสามารถเป็นการประกาศเป็นตัวแปรโกบอลเพื่อนำมาเรียนกใช้ในการเขียนคำสั่งต่างๆ จะเห็นได้ว่า property ที่ชื่อ time เป็นประเภท timer ซึ่งเรานำมาใช้ในการคำนวนหาเวลา

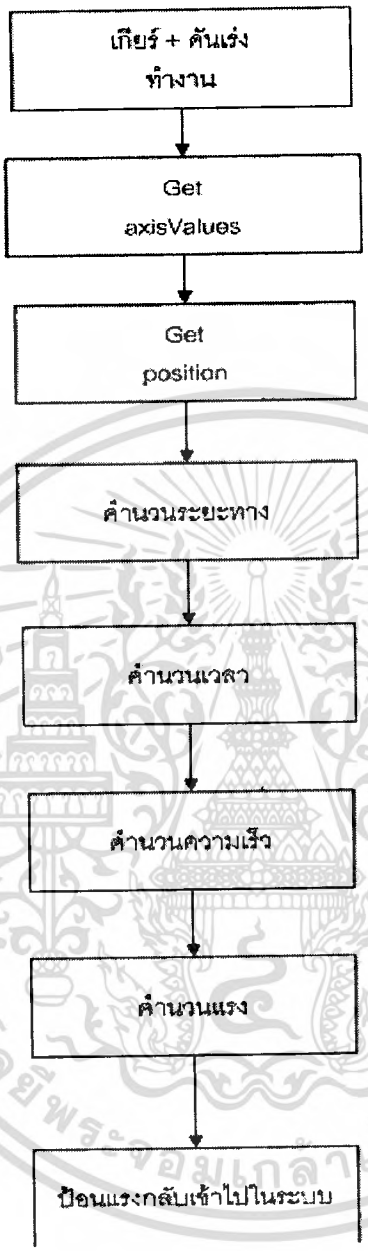


รูปที่ 4.9 แสดงการจัดการจำลองการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในส่วนของเอนจิ้นและการเรียกใช้โปรแกรมจำลองที่สร้างขึ้น

จากรูปที่ 4.9 เป็นการแสดงการตั้งค่าการทำงานของ logic brick ซึ่งจะทำงานก็ต่อเมื่อได้รับ tricker จาก Sensor “up” และ “gear_sensor” หรือ เกียร์และคันเร่งนั่นเอง เมื่อได้รับการ trick จาก sensor ทั้งสองตัวแล้วจะไปเรียกการทำงานในส่วนของ Controller ซึ่งจะทำงานตามโปรแกรมที่เราได้สร้างขึ้นในข้างต้น แล้วแสดงผลที่ได้จากการคำนวนด้วยการโปรแกรมคำสั่งมาใส่ค่า Force ที่ actuator “act”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังงานของโปรแกรมคำนวณแรง



รูปที่ 4.10 แสดงผังงานของโปรแกรมคำนวณแรง

จากรูปที่ 4.10 แสดงผังงานของโปรแกรมคำนวณแรง โดยจะทำงานเมื่อได้รับการ trick จาก เกียร์และคันเร่ง จากนั้นจะทำการ รับค่าจากอุปกรณ์และนำมาคำนวณ เมื่อได้ค่าแล้วป้อนกลับไปที่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 แรงเสียดทาน (Frictional force or friction)

เป็นแรงที่กระทำต้านการเคลื่อนที่ของผิววัตถุ 2 ชนิด ที่แตะกัน เกิดขึ้นจากแรงระหว่างโมเลกุลของผิวทั้งสอง แรงเสียดทานมี 2 ชนิด คือ แรงเสียดทานสถิต และแรงเสียดทานจลน์

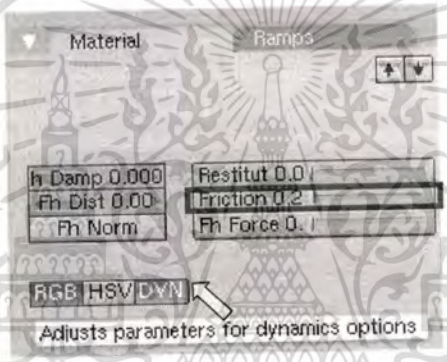
แรงเสียดทานสถิต (Static frictional force)

เป็นแรงเสียดทานระหว่างผิวทั้งสองของวัตถุที่สัมผัสกัน เกิดขึ้นเมื่อมีแรงกระทำกับวัตถุหนึ่งแต่ยังไม่เคลื่อนที่ แรงเสียดทานสถิตมีค่าสูงสุดเมื่อวัตถุเริ่มเคลื่อนที่บนอีกผิวหนึ่ง

แรงเสียดทานจลน์ (Dynamic frictional force or sliding frictional force)

เป็นแรงเสียดทานเมื่อผิวหนึ่งเคลื่อนที่บนอีกผิวหนึ่งที่อัตราเร็วคงตัว แรงเสียดทานจลน์มีค่าน้อยกว่าแรงเสียดทานสถิตเล็กน้อย

แสดงตัวอย่างการกำหนดค่าความเสียดทานได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 4.11 แสดงการกำหนดค่า friction ใน เบลนเดอร์เกมเอ็นจิ้น

จากรูปแสดงการกำหนดแรงเสียดทานในโปรแกรมเบลนเดอร์จะเป็นการกำหนดค่าแรงเสียดทานให้กับพื้นผิวของวัตถุนั้นๆกระทำที่ Panel shading ในส่วนของ Material เลือกให้เป็นไดดามิก (DYN) จากนั้นกำหนดค่า Friction

ซึ่งการกำหนดค่าของแรงเสียดทานนั้นจะต้องกำหนดให้สัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานมีค่าดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานบนพื้นผิวต่างๆ

ผิวสัมผัส	แรงเสียดทาน
ยางกับคอนกรีต(แห้ง)	0.80
ยางกับคอนกรีต(เปียก)	0.25
ยางกับคอนถนน(แห้ง)	0.65
ยางกับคอนถนน(เปียก)	0.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การพัฒนาโปรแกรม

ในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาโปรแกรม การใช้งานและการทำงานของตัวโปรแกรมโดยละเอียด

5.1 การทำงานของโปรแกรม

5.1.1 หน้าแรก

เมื่อเริ่มโปรแกรมผู้เล่นจะเข้าสู้หน้าแรกของตัวเกมซึ่งจะเป็นหน้าที่แสดงให้ผู้เล่นรับรู้ว่าได้เข้าสู่เกมสำหรับการฝึกขับขี่รถยนต์

รูปที่ 5.1 แสดงหน้าแรกของโปรแกรม

5.1.2 หน้า login

เมื่อผู้เล่นกดเพื่อเข้าเล่นเกมแล้ว ผู้เล่นจะต้องทำการ ลงชื่อเพื่อเข้าเล่นเกม หากผู้เล่นยังไม่เคยเข้าเล่นมาก่อน ระบบจะทำการสร้างข้อมูลผู้เล่นไว้ หากผู้เล่นเคยเข้าเล่นแล้ว ระบบจะทำการเรียกข้อมูล คะแนน เดิมที่ผู้เล่นเคยทำไว้มาแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.2 แสดงหน้า LOGIN

5.1.3 หน้าเลือกภารกิจ

เมื่อผู้เล่น Login เรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่หน้าเลือกภารกิจ ซึ่งแต่ละเมนูจะพาผู้เล่นไปสู่ภารกิจที่แตกต่างกัน

รูปที่ 5.3 แสดงหน้าของการเลือกภารกิจ

5.1.4 หน้าชี้แจงรายละเอียดของภารกิจ

เมื่อผู้เลือกเพื่อเข้าสู่ภารกิจเรียบร้อยแล้วระบบจะแสดง ข้อกำหนดเพื่อให้ผู้เล่นทำความเข้าใจรายละเอียดของแต่ละภารกิจ

ผู้เล่นคลิกเมนู “ไปต่อ” เพื่อเริ่มเล่นภารกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.4 หน้าชี้แจงรายละเอียดของภารกิจ

5.1.5 เรียนรู้กฎจราจรเบื้องต้น

เป็นภาพเคลื่อนไหวที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น

รูปที่ 5.5 แสดงตัวอย่างของหน้าเรียนรู้กฎจราจรเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 การทดสอบระดับพื้นฐานภารกิจชมสวน

เมื่อเข้ามาสู่ภารกิจชมสวนผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นผู้ขับขี่โดยจะต้องขับ ชมสวนสาธารณะให้ครบ 1 รอบจึงเป็นอันจบภารกิจ

ขณะเล่นผู้เล่นจะต้องจะต้องขับรถ หลบเลี่ยงสิ่งกีดขวางถ้าหากเกิดการชนหรือหลบไม่พ้น ผู้เล่นจะถูกหักคะแนน

ขณะเล่นผู้เล่นจะสามารถดูคะแนนของและเวลาที่ผู้เล่นทำไว้ได้ที่ ด้านบนซ้ายของตัวเกม และสามารถดูแผนที่ขนาดย่อที่ด้านบนขวา เพื่อที่จะรู้ได้ว่าตอนนี้ผู้เล่นอยู่ตรงไหนและจะต้องขับไปทางไหน

ขณะเล่นผู้เล่นดูมารตวัดความเร็วจากการขับขี่ของผู้เล่นได้ที่ ด้านล่างซ้ายของเกม

รูปที่ 5.6 แสดงหน้าของโปรแกรมเมื่อเข้าสู่ภารกิจ

5.1.7 การทดสอบระดับกลางภารกิจไปส่งของ

เมื่อเข้ามาสู่ภารกิจภารกิจไปส่งของผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นผู้ขับขี่โดยจะต้องขับรถเพื่อไปส่งของที่เป้าหมาย โดยขับให้ถูกกฎจราจร

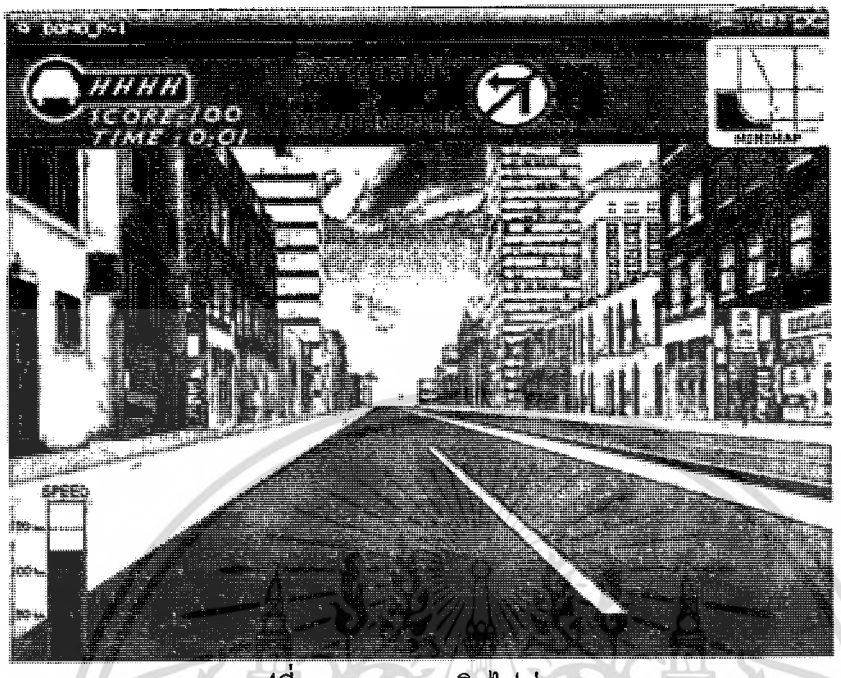
ขณะเล่นผู้เล่นจะถูกหักคะแนนเมื่อขับรถโดยละเมิดกฎจราจร

เมื่อผู้เล่นทำผิดกฎจราจรจะมีข้อความชี้แจงทางด้านบนของเกม

ขณะเล่นผู้เล่นจะสามารถดูคะแนนของและเวลาที่ผู้เล่นทำไว้ได้ที่ ด้านบนซ้ายของตัวเกม และสามารถดูแผนที่ขนาดย่อที่ด้านบนขวา เพื่อที่จะรู้ได้ว่าตอนนี้ผู้เล่นอยู่ตรงไหนและจะต้องขับไปทางไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะเล่นผู้เล่นดูมารตวัดความเร็วจากการขับขี่ของผู้เล่นได้ที่ ด้านล่างซ้ายของเกม



รูปที่ 5.7 แสดงภารกิจไปส่งของ

5.1.8 การทดสอบระดับสูงภารกิจไปรับลูกที่โรงเรียน

เมื่อเข้ามาสู่ภารกิจภารกิจไปส่งของผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นผู้ขับขี่โดยจะต้องขับรถเพื่อจากที่ทำงานไปรับลูกที่โรงเรียน และกลับบ้าน โดยขับให้ถูกกฎจราจร

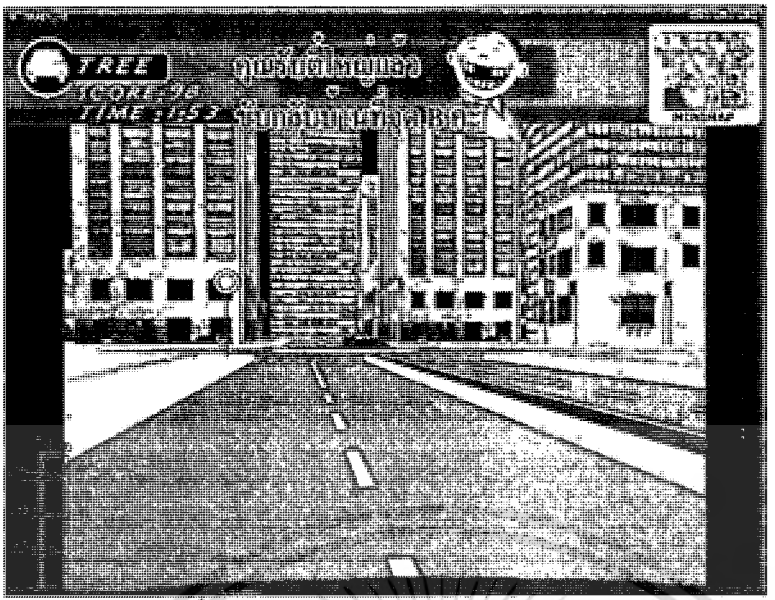
ขณะเล่นผู้เล่นจะถูกหักคะแนนเมื่อขับรถโดยละเมิดกฎจราจร

เมื่อผู้เล่นทำผิดกฎจราจรจะมีข้อความชี้แจงทางด้านบนของเกม

ขณะเล่นผู้เล่นจะสามารถดูคะแนนของและเวลาที่ผู้เล่นทำไว้ได้ที่ ด้านบนซ้ายของตัวเกม และสามารถดูแผนที่ขนาดย่อที่ด้านบนขวา เพื่อที่จะรู้ได้ว่าตอนนี้ผู้เล่นอยู่ตรงไหนและจะต้องขับไปทางไหน

ขณะเล่นผู้เล่นดูมารตวัดความเร็วจากการขับขี่ของผู้เล่นได้ที่ ด้านล่างซ้ายของเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.8 แสดงภารกิจไปรับลูกที่โรงเรียน

5.1.8 แสดงคะแนนเมื่อภารกิจล้มเหลว

เมื่อผู้เล่นปฏิบัติภารกิจล้มเหลว ระบบจะแสดงคะแนนและเวลาใหม่ ที่ผู้เล่นทำได้

หากผู้เล่นต้องการเก็บคะแนนใหม่ไว้ในระบบ ผู้เล่นจะต้องทำการ กดปุ่ม “บันทึกคะแนน” เพื่อทำการบันทึกคะแนนที่ทำได้ใหม่ลงไป

กดปุ่ม “กลับ” เพื่อไปหน้าเลือกภารกิจ

กดปุ่ม “ออก” เพื่อออกจากโปรแกรม

รูปที่ 5.9 แสดงคะแนนเมื่อภารกิจล้มเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.8 แสดงคะแนนเมื่อจบภารกิจ

เมื่อผู้เล่นเล่นจนจบภารกิจ ระบบจะแสดงคะแนนและเวลาใหม่ ที่ผู้เล่นทำได้

หากผู้เล่นต้องการเก็บคะแนนใหม่ไว้ในระบบ ผู้เล่นจะต้องทำการ กดปุ่ม “บันทึกคะแนน” เพื่อทำการบันทึกคะแนนที่ทำได้ใหม่ลงไป

กดปุ่ม “กลับ” เพื่อไปหน้าเลือกภารกิจ

กดปุ่ม “ออก” เพื่อออกจากโปรแกรม

รูปที่ 5.10 แสดงคะแนนเมื่อจบภารกิจ

5.1.9 แสดงคะแนนทุกภารกิจเมื่อจบเกม

รูปที่5.11 แสดงคะแนนเมื่อจบเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการพัฒนาและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการพัฒนา

เทคโนโลยี เกี่ยวกับการสร้างโลกเสมือนจริงได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว เกมคอมพิวเตอร์ก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่พัฒนาความสามารถต่างๆขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งนอกจากจะมีทั้งภาพ เสียงแล้ว ยังได้มีการพัฒนาเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายนอกประเภทต่างๆ จำพวกจอยสติ๊ก จอยแพดต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุม และยังสามารถสร้างแรงกระทำกลับไปยังผู้ใช้เพื่อให้สมจริงมากขึ้น ด้วยความสามารถของเกมคอมพิวเตอร์นั้น ทำให้หลายหน่วยงานนำเอาเกมคอมพิวเตอร์ มาปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อใช้ในการฝึกทักษะของบุคลากรในด้านต่างๆ เช่นทางการแพทย์ ทางทหาร ทางการบริการ ให้บุคลากรนั้นๆมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น

แนวคิด ในการศึกษาถึงกระบวนการและวิธีการต่างๆในการสร้างภาพจำลองสามมิติและศึกษาถึงการเชื่อมต่ออุปกรณ์พวงมาลัยแบบจอยสติกส์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการ จำลองการขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคล โดยโครงการนี้ ได้ทำการจำลองการทำงานระหว่าง เบรค เกียร์ คันเร่ง และการหมุนของพวงมาลัย พร้อมทั้งจำลองสภาพแวดล้อม และสถานการณ์ตัวอย่าง เพื่อนำไปใช้ในการฝึกและทดสอบความสามารถทางด้านการตัดสินใจและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น

จากการพัฒนาทำให้สรุปได้ว่า โปแกรมมีส่วนของบทเรียนที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้นในรูปแบบของภาพแอนิเมชั่นทำให้ผู้เล่นมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ของกฎจราจรเบื้องต้นดีขึ้น อีกทั้งยังการสื่อออกมาในรูปแบบของเกมยังช่วยขจัดความน่าเบื่อทำให้ผู้เล่น มีความรู้สึกเพลิดเพลินและ จดจำได้ดี อีกทั้งการขับขี่ภายใต้สถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เล่นได้ฝึกการตัดสินใจเฉพาะหน้าต่อเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นบนท้องถนนอีกด้วย

6.2 ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมที่พัฒนานั้นเป็นการสอนผู้ขับขี่ให้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎจราจรเบื้องต้น แต่ยังไม่ได้ครอบคลุมไปถึงเรื่องของการขับขี่อย่างปลอดภัย เนื่องจากยังขาดการจำลองในเรื่องของไฟเลี้ยว ต่างๆ รวมไปถึงไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ขับขี่ได้มองกระจกหลังก่อนที่จะเลี้ยว การออกตัวและการถอยหลังหรือไม่ ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ที่ขับรถควรจะต้องทำ ซึ่งหากมีการพัฒนาโปรแกรมในระดับต่อไปควรจะเพิ่มให้ครอบคลุมถึงประเด็นเหล่านี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Ton Roosendaal and Carsten Wartmann. 2002 , **Theofficial Blender Gamekit Interactive 3D for Artists,**Amsterdam : Blender Foundation

Will McGugan. 2007. **Beginning Game Development with Python and Pygame from Novice to Professional** , 233 Spring Street New York NY 10013 : Apress, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวสุธาสินี นพฤทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	25 กันยายน พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
วุฒิระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ปีที่สำเร็จการศึกษา	2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้