



**Hunsa Bicycle**



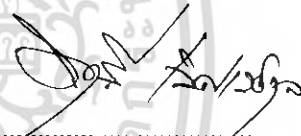
**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2007**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	จักรยานพรรษา		
ชื่อนักศึกษา	นายเกียรติยศ ยะมา	รหัสประจำตัว	48015612
	นายสมทบ แก้วบวร	รหัสประจำตัว	48015638
	นางสาววิริญญา วงษ์จันทร์	รหัสประจำตัว	48015774
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล		
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ		
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
ปีการศึกษา	2550		

ปริญญานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว



(ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	จักรยานหรรษา		
ชื่อนักศึกษา	นายเกียรติยศ ยะมา	รหัสประจำตัว	48015612
	นายสมทบ แก้ววรว	รหัสประจำตัว	48015638
	นางสาววิรัชญา วงษ์จันทร์	รหัสประจำตัว	48015774
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศศ.มบุรี เลิศเวชกุล		
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ		
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
ปีการศึกษา	2550		

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้กล่าวถึงการพัฒนาอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์และเกมคอมพิวเตอร์ โดยชุดอุปกรณ์ควบคุมจะทำหน้าที่ตรวจสอบการเคลื่อนไหวซ้าย เลี้ยวขวา และตรวจสอบจำนวนรอบของ จักรยาน ซึ่งจะสัมพันธ์กับเกมที่ได้พัฒนาขึ้น รูปแบบของเกมจะเน้นในการส่งเสริมให้เล่นเกมแบบ มีประโยชน์ด้วยการออกกำลังกาย รูปแบบของเกมจะเป็นการจำลองทางวิ่งจักรยานขึ้น 2 สนาม โดยแต่ละสนามก็จะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป กำหนดเวลาและความยากง่ายในการเล่นในเกมใน แต่ละสนาม โดยอุปกรณ์ชุดควบคุมถูกติดตั้งไว้กับฐานติดตั้งจักรยานที่สามารถนำเอาจักรยาน ทั่วไปที่มีอยู่มาใช้งานได้ โดยเอามาติดตั้งกับชุดฐานติดตั้งจักรยานก็จะสามารถทำร่วมกับอุปกรณ์ ควบคุมเพื่อเชื่อมต่อกับเกมคอมพิวเตอร์ได้ และอุปกรณ์นี้ก็ยังสามารถรองรับได้กับเกมคอมพิวเตอร์ อื่นๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Thesis Title** Hunsu Bicycle  
**Student** Mr.Keittiyot Yama ID. 48015612  
Mr.Somtob Kaewbawon ID. 48015638  
Miss Wiranya Wongchan ID. 48015774  
**Advisor** Asst.Prof. Mayuree Lertwatechakul  
**Graduate Level** Bachelor Degree of Information Engineering  
**Department** Information Engineering  
**Academic Year** 2007

### ABSTRACT

This study presents a development of control unit for a computer game which highlights the development of health promoting computer game through a combination of exercise. This virtual bicycle racing game with a range of settings and difficulties, is controlled with a control unit which functions as joysticks in other games. The control unit can be suited onto a bicycle, and the game can be controlled by the bicycle instead of pressing buttons on joysticks. In addition, the developed control unit is also applicable to any other games.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จาก ศศ. มบุรี เลิศเวชกุล อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการทำปริญญาบัตร ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดาของข้าพเจ้า ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษา อบรม และดูแลเอาใจใส่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญาบัตรฉบับนี้ ผู้จัดทำขอมอบให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายเกียรติยศ ชะมา

นายสมทบ แก้วบวร

นางสาววิริญญา วงษ์จันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญภาพ (ต่อ)	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการทำงาน	2
1.6 อุปกรณ์ที่ต้องใช้	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 การสื่อสารผ่าน Universal Serial Bus (USB)	3
2.2 ลักษณะของจอยสติค	4
2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์	5
2.4 วงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Comparator)	6
2.5 สวิตช์ทรานซิสเตอร์	7
2.6 ทฤษฎีการออกกำลังกายโดยใช้จักรยาน	7
บทที่ 3 การออกแบบ	
3.1 โครงสร้างระบบควบคุม	9
3.2 การออกแบบฐานคิดตั้งจักรยาน	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.3 การออกแบบวงจรเพื่อตรวจนับจำนวนรอบ ตรวจนับการเลียขั้วสาย และตรวจนับการเลียขั้วขวา	14
3.4 ซอฟต์แวร์เกมคอมพิวเตอร์	18
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	
4.1 ผลการทดลองวงจรที่ใช้ควบคุมการทำงาน	22
4.2 ขั้นตอนการเล่นเกม และผลการเล่นเกม	23
<b>บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์</b>	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	32
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข	32
5.3 ข้อจำกัดของโครงการ	32
5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ	32
<b>บรรณานุกรม</b>	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า	
รูปที่ 2.1	ลักษณะของสาย USB	3
รูปที่ 2.2	แสดงลักษณะของจอยสติ๊ก	4
รูปที่ 2.3	แสดงโครงสร้างของ CDX	5
รูปที่ 2.4	วงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Comparator)	6
รูปที่ 2.5	วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์	7
รูปที่ 3.1	แสดง โครงสร้างระบบควบคุม	9
รูปที่ 3.2	ฐานติดตั้งจักรยาน	11
รูปที่ 3.3	ฐานติดตั้งจักรยานด้านหน้า ( Part A )	12
รูปที่ 3.4	ฐานติดตั้งจักรยานด้านหลัง ( Part B )	12
รูปที่ 3.5	ส่วนเชื่อมต่อระหว่างฐานติดตั้งด้านหน้า และฐานติดตั้งด้านหลัง ( Part C )	13
รูปที่ 3.6	รูปการประกอบฐานติดตั้งจักรยาน	13
รูปที่ 3.7	วงจรที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของชุดตรวจสอบจำนวนรอบ ชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวา	14
รูปที่ 3.8	แผ่นวงจรควบคุมการเชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB	15
รูปที่ 3.9	กล่องใส่ชุดตรวจสอบจำนวนรอบ	15
รูปที่ 3.10	กล่องใส่ชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวา	16
รูปที่ 3.11	การติดตั้งชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวา	16
รูปที่ 3.12	การติดตั้งชุดตรวจสอบจำนวนรอบ	17
รูปที่ 3.13	การติดตั้งปุ่มกด	17
รูปที่ 3.14	การติดตั้งพร้อมที่จะเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์	18
รูปที่ 3.15	แสดง Flow Chart การทำงานของเกมหน้าหลัก	19
รูปที่ 3.16	แสดง Flow Chart การทำงานของการเลือกระดับเกม	19
รูปที่ 3.17	แสดง Flow Chart การทำงานของเกมสนามทางตรง	20
รูปที่ 3.18	แสดง Flow Chart การทำงานของเกมสนามสี่เหลี่ยม	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
รูปที่ 4.1 วงจรที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของชุดตรวจสอบจำนวนรอบ ชุดตรวจสอบการเลียขวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียขวขวา	22
รูปที่ 4.2 หน้าแรกของเกมสามารถเลือกได้สองสนาม	23
รูปที่ 4.3 เลือกระดับของเกม คือ Easy Medium และ Hard	24
รูปที่ 4.4 หน้าเกมที่ผู้เล่นต้องพิมพ์ชื่อผู้เล่นก่อนเข้าเล่นเกม	24
รูปที่ 4.5 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นเริ่มเข้าสู่โหมดเกม	25
รูปที่ 4.6 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นไม่ผ่านการทดสอบ	25
รูปที่ 4.7 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นผ่านการทดสอบ	26
รูปที่ 4.8 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นเรียกคูสติช้อนหลัง	26
รูปที่ 4.9 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นต้องการพักระหว่างเกม	27
รูปที่ 4.10 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นหยุดพักชั่วคราว	27
รูปที่ 4.11 รูปจักรยานในเกมเมื่อผู้เล่น ปั่นจักรยานไปข้างหน้า	28
รูปที่ 4.12 รูปจักรยานในเกมเมื่อผู้เล่น เลี้ยวขวา	28
รูปที่ 4.13 รูปจักรยานในเกมเมื่อผู้เล่น เลี้ยวซ้าย	29
รูปที่ 4.14 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นเข้าสู่โหมดเกม	29
รูปที่ 4.15 เลือกระดับของเกม คือ Easy Medium และ Hard	30
รูปที่ 4.16 หน้าเกมเมื่อผู้เล่น ไม่ผ่านการทดสอบ เมื่อเวลาหมด	30
รูปที่ 4.17 หน้าเกมเมื่อผู้เล่น ไม่ผ่านการทดสอบ เมื่อชนคน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงสถานะของเอาต์พุตของวงจรเปรียบเทียบแรงดัน	22
ตารางที่ 4.2 แสดงสถานะของวงจรสวิตช์ทรานซิสเตอร์	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

ผู้คนมากมายที่มีอาการป่วยเนื่องจากสภาพอากาศเป็นพิษและสภาวะต่าง ๆ หลายด้าน คนส่วนมากจึงหันมาให้ความสนใจกับการออกกำลังกายมากกว่าที่จะใช้ยารักษา เพราะเมื่อสุขภาพดี ร่างกายแข็งแรงโรคภัยก็ไม่มาเบียดเบียน แต่ในบางครั้งการออกกำลังกายก็กลายเป็นเรื่องน่าเบื่อหน่าย สำหรับบางคน โครงการนี้จึงได้เกิดขึ้นมาด้วยแนวคิดที่ว่า หากเราสามารถทำให้ผู้ที่เล่นเกมได้ใช้เวลาในการเล่นเกม ให้เกิดประโยชน์ขึ้นจากการเล่นเกม โดยโครงการนี้จะเป็นการช่วยให้ผู้ที่เล่นเกมใช้เวลาว่างในการเล่นเกม ด้วยวิธีการปั่นจักรยาน

โดยที่โครงการจะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นฐานคิดตั้งจักรยานที่สามารถนำจักรยานทั่วไปมาใช้งานได้ และเชื่อมต่อกับเกมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม ที่สามารถรองรับระบบจอยสติคได้

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อให้ผู้ที่เล่นเกมใช้เวลาว่างในการเล่นเกมให้เกิดประโยชน์ โดยการออกกำลังกาย ด้วยวิธีการปั่นจักรยาน และใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ คือ จักรยานทั่วไปสามารถนำมาใช้ติดตั้งกับฐานคิดตั้งจักรยานเพื่อใช้งานแทนจอยสติคได้

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

- สามารถนำเอาจักรยานทั่วไปมาใช้ได้โดยทำหน้าที่ เป็นตัวควบคุมการตรวจสอบจำนวนรอบของจักรยาน ตรวจสอบการเลี้ยวซ้าย และตรวจสอบการเลี้ยวขวา
- สามารถนำเอาจักรยานทั่วไปที่ทำหน้าที่ เป็นตัวควบคุม และนำมาใช้เล่นกับเกมคอมพิวเตอร์
- สามารถสร้างเกมที่สามารถรองรับการทำงานของระบบควบคุมได้
- สามารถบันทึก ชื่อผู้เล่น ระยะเวลาในการเล่นเกม ระยะทางที่ทำการปั่น เวลาที่เล่น วันที่เล่น และสามารถคูสติคย้อนหลังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งข้อมูลระหว่างฮาร์ดแวร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์และพัฒนาต่อไป
- นำโครงการนี้ไปใช้กับผู้ที่เล่นเกมโดยการใช้เวลาว่างในการเล่นเกมนำให้เกิดประโยชน์โดยการออกกำลังกาย
- มีความรู้เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการ ออกแบบวงจรและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเกม

#### 1.5 ขั้นตอนการทำงาน

- ศึกษาทฤษฎีการทำงานของอุปกรณ์
- ศึกษาทฤษฎีการส่งข้อมูลผ่านพอร์ต USB
- ออกแบบและทำฐานติดตั้งจ็กรยาน
- ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แทนจอยสติค
- ออกแบบเกมคอมพิวเตอร์
- ศึกษาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนเกมคอมพิวเตอร์
- ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แทนจอยสติคกับเกมคอมพิวเตอร์

#### 1.6 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมจำนวน 1 เครื่อง
- ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ทำฐานติดตั้งจ็กรยาน
- วงจรตรวจสอบวงรอบจ็กรยานและวงจรตรวจสอบซ้ายขวา
- ปุ่มกด
- ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

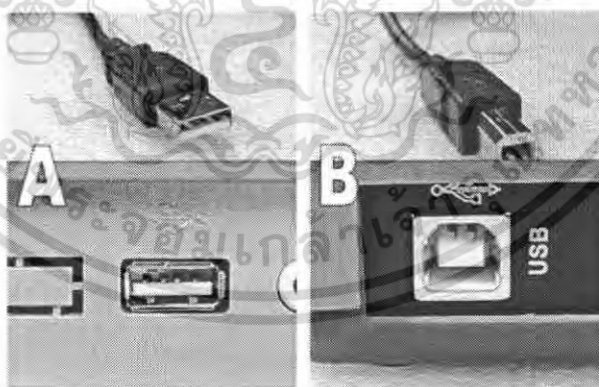
### ทฤษฎีและหลักการ

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีเบื้องต้นต่างๆ ที่ใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานในการออกแบบโครงงาน โดยขอกกล่าวถึงการทำงานโดยรวมซึ่งเป็นดังนี้

#### 2.1 การสื่อสารผ่าน Universal Serial Bus (USB)

Universal Serial Bus (USB) ถูกวางมาตรฐานโดยบริษัทผู้นำทางด้านอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ โดยในยุคเริ่มแรกนั้นก็จะมี COMPAQ, IBM, DEC, Intel, Microsoft, NEC และในปัจจุบันได้ข้อสรุปเป็นมาตรฐานที่แน่นอน คือ USB 2.0 สำหรับความเร็วในการรับ-ส่ง ข้อมูลนั้น รองรับระดับการรับส่งข้อมูลได้ถึง 3 ระดับ คือ

- ความเร็ว 1.5 Mbps ( Low Speed ) สำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ไม่จำเป็นต้องส่งข้อมูลครั้งละมากๆ
- ความเร็ว 12 Mbps ( Full Speed ) สำหรับการเชื่อมต่อกับ USB 1.1
- ความเร็ว 480 Mbps ( Hi-Speed ) สำหรับการเชื่อมต่อกับ USB 2.0 ด้วยกัน Connector มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบ A และ แบบ B และ Socket ดังรูป



รูปที่ 2.1 ลักษณะของสาย USB

ลักษณะการทำงานของหัวต่อทั้งสองแบบมีดังนี้ แบบ A จะเป็นการส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลเรียกว่า upstream แบบ B จะกลับกันคือจะส่งข้อมูลเข้าหาอุปกรณ์ เรียกว่า downstream ลักษณะการเชื่อมต่อ การเชื่อมต่อใช้งานนั้นสามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมต่อร่วมกันได้ทั้งที่เป็น USB1.1 และ USB 2.0 แต่จะได้รับความเร็วที่ต่างกันถ้าหากต่ออุปกรณ์มาตรฐาน USB1.1 บนระบบบัสที่เป็น USB2.0 จะได้รับความเร็วเท่ากับ 12Mbps ถ้าหากต่ออุปกรณ์มาตรฐาน USB2.0 บนระบบบัสที่เป็น USB1.1 จะได้รับความเร็วเท่ากับ 12Mbps ถ้าหากต่ออุปกรณ์มาตรฐาน USB2.0 บนระบบบัสที่เป็น USB2.0 จะได้รับความเร็วเท่ากับ 480Mbps USB port นั้นสามารถต่ออุปกรณ์ได้สูงสุดถึง 127 ตัว ซึ่งจะต้องอาศัย USB HUB ช่วยในการเชื่อมต่อและความยาวของสายสัญญาณที่จะใช้กับอุปกรณ์ USB นั้นจะมีความยาวสูงสุดอยู่ที่ 5 เมตร แต่ถ้าหากใช้ HUB เป็นตัวขยายสัญญาณก็จะสามารถต่อพ่วงได้ยาวที่สุด 30 เมตร โดยผ่านสายเคเบิล 6 เส้น เส้นละ 5 เมตร และใช้ HUB ช่วย 5 ตัว

## 2.2 ลักษณะของจอยสติค

อุปกรณ์อินพุทชนิดที่ใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวชี้ตำแหน่ง ซึ่งนิยมนำมาใช้ในการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ชนิดที่มีการแสดงผลเป็นกราฟิก ที่ผู้เล่นที่ปรากฏบนหน้าจอภาพต้องมีการเคลื่อนที่ท่าทางตามกติกาของเกม ตัวผู้เล่นที่ปรากฏบนจอภาพเปรียบได้กับตัวชี้ตำแหน่งที่ปรากฏในการซอฟต์แวร์ประยุกต์ทั่วไป และก้านควบคุมนี้ก็ทำหน้าที่คอยกำหนดการเคลื่อนที่ของตัวชี้บนจอภาพ โดยลักษณะของก้านควบคุมจะคล้ายกล่องที่มีก้านโผล่ออกมา และก้านนั้นสามารถบิดขึ้น ลง ซ้าย ขวา ได้การเคลื่อนที่ของก้านนี้เองที่เป็นการกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวชี้ตำแหน่ง หลักการทำงานของก้านควบคุม จะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ และมีการทำงานเหมือนกับการกดสวิทช์

รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของจอยสติค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์

การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องการศึกษาการเขียนเกมเบื้องต้น CDX

ทำความเข้าใจกับ CDX

C++

CDX

DirectX

รูปที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของ CDX

จากโครงสร้างของ CDX เราจะเห็นว่า CDX จะทำงานครอบหุ้มคำสั่งของ DirectX ซึ่งพูดง่าย ๆ CDX ก็คือชุดคำสั่งที่ถูกออกแบบมาครอบหุ้มการทำงานของชุดคำสั่ง DirectX ซึ่งจะทำให้การเขียนโปรแกรมง่ายกว่าที่เรามานั่งเขียนด้วย DirectX แต่อย่างไรการเขียนโปรแกรมด้วย CDX ก็ยังต้องเขียนโปรแกรมตามหลักของภาษา C++

### องค์ประกอบของ CDX

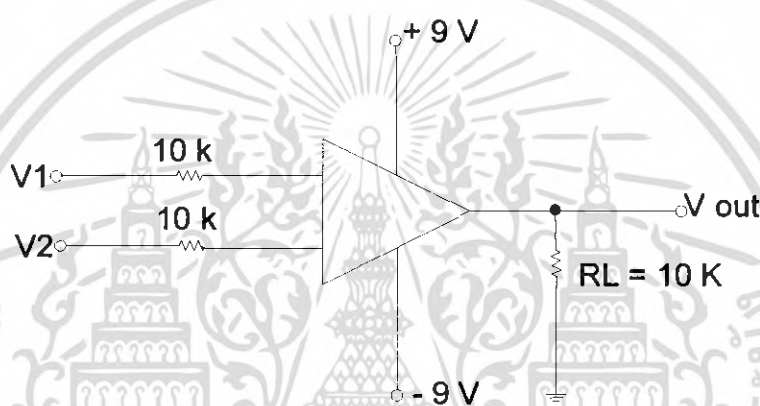
CDX เป็นชุดคำสั่งที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อครอบหุ้มคำสั่งของ DirectX อีกทีหนึ่ง ใน CDX จะประกอบไปด้วยคลาสหลาย ๆ คลาสทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน เช่นเดียวกัน ดังนี้

- CDXScreen ใช้สร้างหน้าจอเกม
- CDXSurface ควบคุม Surface
- CDXLayer ใช้ควบคุม Surface สำหรับทำภาพพื้นหลัง
- CDXSprite ควบคุมตัวละครแบบสไปรท์ในเกม
- CDXInput รับค่าจากผู้ใช้ผ่านทางคีย์บอร์ด
- CDXSound เมาส์ และ จอยสติค
- CDXSoundBuffer เก็บไฟล์เสียง .wav
- CDXSoundBuffer เล่นไฟล์เสียง .wav
- CDXMidi เล่นไฟล์เสียง MIDI (.mid)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 วงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Comparator)

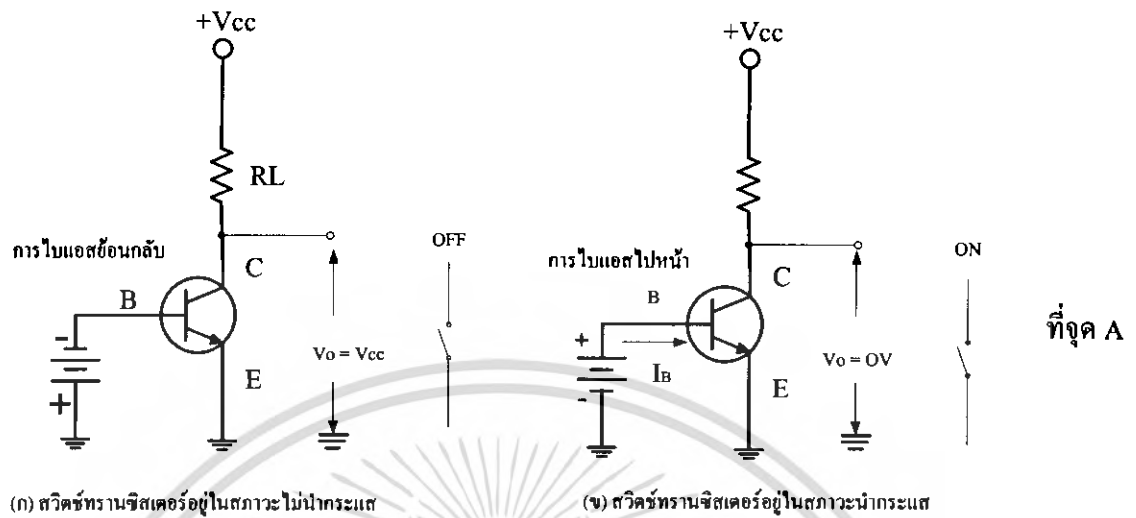
การทำงานในขณะเปิดคูปนั้น ออปแอมป์จะสามารถเปรียบเทียบระดับแรงดันระหว่างขั้วอินพุตทั้งสองได้ค่อนข้างแม่นยำ โดยใช้หลักการความสัมพันธ์ระหว่างขั้วอินพุต ซึ่งทั้งสอง เมื่อแรงดันที่ขั้วลบมีค่าเป็นบวกสูงกว่าแรงดันอินพุตที่ขั้วบวกสัญญาณที่เอาต์พุตจะเป็นลบ และมีขนาดเกือบเท่ากับ  $-V_{cc}$  ของแหล่งจ่ายไฟ ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.1



รูปที่ 2.4 วงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Comparator)

## 2.5 สวิตช์ทรานซิสเตอร์

ในการใช้ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ทำได้โดยการจ่ายไบแอสให้แก่ทรานซิสเตอร์ ซึ่งมีการทำงานอยู่ในช่วงสถานะอิ่มตัว (Saturation State) และหยุดทำงานในช่วงสถานะตัด (Cut Off State) ทรานซิสเตอร์สามารถนำมาใช้แทนสวิตช์ได้ กล่าวคือขณะที่ทรานซิสเตอร์อยู่ในสถานะที่ไม่ทำงานคือการได้รับแรงดันไบแอสกลับ (Reverse Bias Voltage) ที่ขาเบส และขาอิมิตเตอร์ซึ่งจะไม่ยอมให้กระแสคอลเลกเตอร์ ( $I_c$ ) ไหลผ่าน ทรานซิสเตอร์จึงมีการทำงานคล้ายกับเป็นสวิตช์ที่ปิดวงจร ดังรูปแสดงในรูปที่ 2.2 (ก) ถ้าทรานซิสเตอร์อยู่ในสถานะที่ทำงานคือการได้รับแรงดันไบแอสไปตรง (Forward Bias Voltage) ที่ขาเบส และขาอิมิตเตอร์ ซึ่งจะทำให้กระแสคอลเลกเตอร์ ( $I_c$ ) ไหลผ่านได้ ทรานซิสเตอร์จึงมีการทำงานคล้ายกับเป็นสวิตช์ที่ปิดวงจร ดังแสดงในรูปที่ 2.2 (ข)



รูปที่ 2.5 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์

## 2.6 ทฤษฎีการออกกำลังการใช้จักรยาน

การออกกำลังการใช้จักรยานเป็นการออกกำลังที่เหมาะสมกับบุคคลทุกเพศ และทุกช่วงอายุ การออกกำลังการใช้จักรยานเป็นการออกกำลังที่ไม่ทำให้ข้อเข่าเสื่อม ปกติจะใช้พลังงานประมาณ 500 กิโลแคลอรีต่อ 45 นาที

### ข้อดีของการขี่จักรยาน

- ทำให้หัวใจแข็งแรง
- ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง
- สามารถออกกำลังได้ทั้งปี ทุกสภาพอากาศ
- สามารถออกกำลังได้โดยลำพังคนเดียว
- การขี่จักรยาน ไม่ต้องใช้ทักษะ

### ข้อแนะนำในการขี่จักรยาน

1. ปรึกษาแพทย์ก่อนออกกำลัง
2. ก่อนจะขี่จักรยานต้องเรียนรู้อุปกรณ์และวิธีการขี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ปรับเบาะ มือบังคับให้ได้ระดับเหมาะสม

- ความสูงของเบาะนั่งจะต้องเหมาะสมคือ เมื่อนั่งบนเบาะ เท้าที่วางบนบันไดจักรยาน ด้านที่ต่ำ เขาจะงอเล็กน้อยโดยทำมุมประมาณ 5 องศา หากตั้งเบาะต่ำไปอาจจะทำให้ปวดเข่าเมื่อขี่จักรยาน
- ควรตรวจเช็ทส่วนต่างๆ ที่เป็นข้อต่อว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและแน่นหนา
- วิธีทดสอบอีกวิธีหนึ่งคือให้วางสันเท้าบนบันไดจักรยานด้านที่ต่ำ เขาจะเหยียดตรงพอดี
- ความสูงของมือจับปรับให้พอดี โดยปรับให้สูงแล้วค่อยเลื่อนต่ำลงมา ตำแหน่งที่เหมาะสมคือข้อศอกงอเล็กน้อย ระยะห่างพอดี และจับสบายไม่ปวดหลัง การปรับนี้ผู้ขี่ต้องปรับให้พอดีกับตัวเอง
- การเลือกรองเท้า ไม่ควรใช้รองเท้าสำหรับวิ่งหรือรองเท้าสำหรับการเดิน เพราะพื้นรองเท้านุ่มเกินไป พื้นรองเท้าสำหรับขี่จักรยานควรจะแข็งพอสมควรเพื่อจะได้ขี่จักรยานอย่างมีประสิทธิภาพ

### 4. การเตรียมอุปกรณ์อื่นที่จำเป็น

- ผ้าเช็ดเหงื่อสำหรับเช็ด โดยเฉพาะมือจับเพราะอาจจะทำให้ลื่น
- ดื่มน้ำ 1 แก้วก่อนการออกกำลังกาย
- ดื่มน้ำประมาณครึ่งลิตรระหว่างการออกกำลังกาย 40 นาที
- ดื่มน้ำอีก 1 แก้วหลังการออกกำลังกาย

5. ก่อนออกกำลังกายให้อบอุ่นร่างกายโดยการขี่จักรยานแบบไม่มีความฝืด 5-10 นาทีหลังจากนั้นจึงเพิ่มความฝืดและเพิ่มความเร็วโดยที่ไม่เหนื่อยหรือไม่ปวดกล้ามเนื้อ สำหรับผู้ที่เป็นโรคหัวใจหรือความดันโลหิตสูงควรติดตามการเต้นของหัวใจ สำหรับผู้ที่เริ่มขี่ควรจะขี่ด้วยความเร็วไม่มากและความฝืดไม่มาก เมื่อร่างกายแข็งแรงจึงเพิ่มความฝืดและความเร็ว

6. หากมีอาการเวียนศีรษะ หน้ามืด เจ็บหน้าอก ให้หยุดขี่

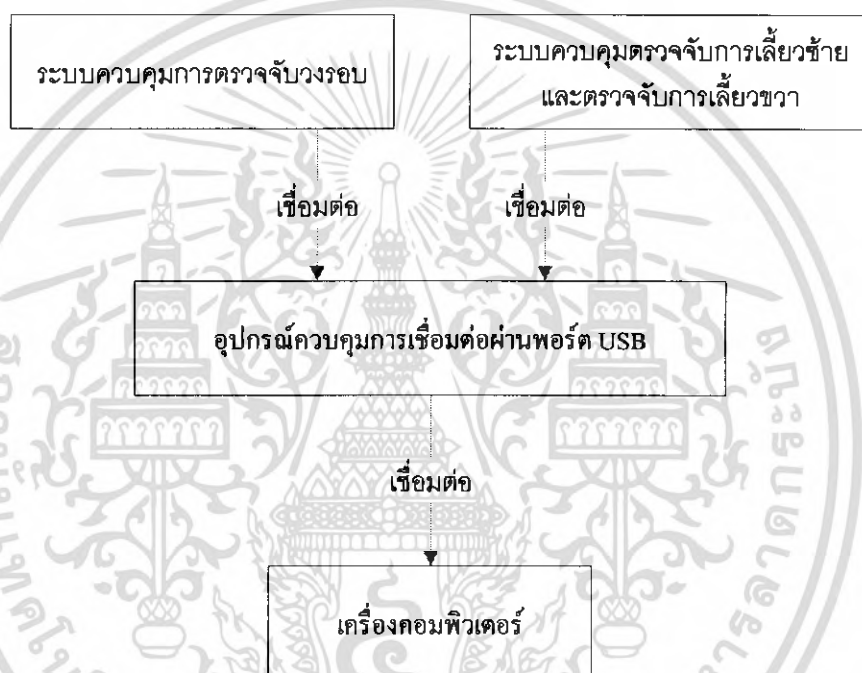
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ

#### 3.1 โครงสร้างระบบควบคุม

โครงสร้างระบบควบคุมของโครงการสามารถแบ่งการทำงานได้เป็นส่วนๆ ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงผัง โครงสร้างระบบควบคุมของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 สามารถแสดงขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบวงรอบ ทำหน้าที่ตรวจสอบจำนวนรอบของการปั่นจักรยานในแต่ละรอบมีลักษณะคล้ายกับการกดสวิทช์
- ปุ่มกดต่างๆ ทำหน้าที่แทนปุ่มกดในจอขสตึก เช่น ทำหน้าที่เริ่มเกม ออกจากเกม หยุดเกม ชั่วคราว คูสติช้อนหลัง
- ชุดตรวจสอบทิศทางของแกนบังคับจักรยาน ทำหน้าที่เป็นตัวแทนการกดปุ่ม ซ้าย ขวา ในจอขสตึก
- อุปกรณ์ควบคุมการเชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่ได้จาก ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบจำนวนรอบ ปุ่มต่างๆ และ ชุดตรวจสอบการเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เพื่อส่งข้อมูลออกทางพอร์ต USB แล้วทำการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

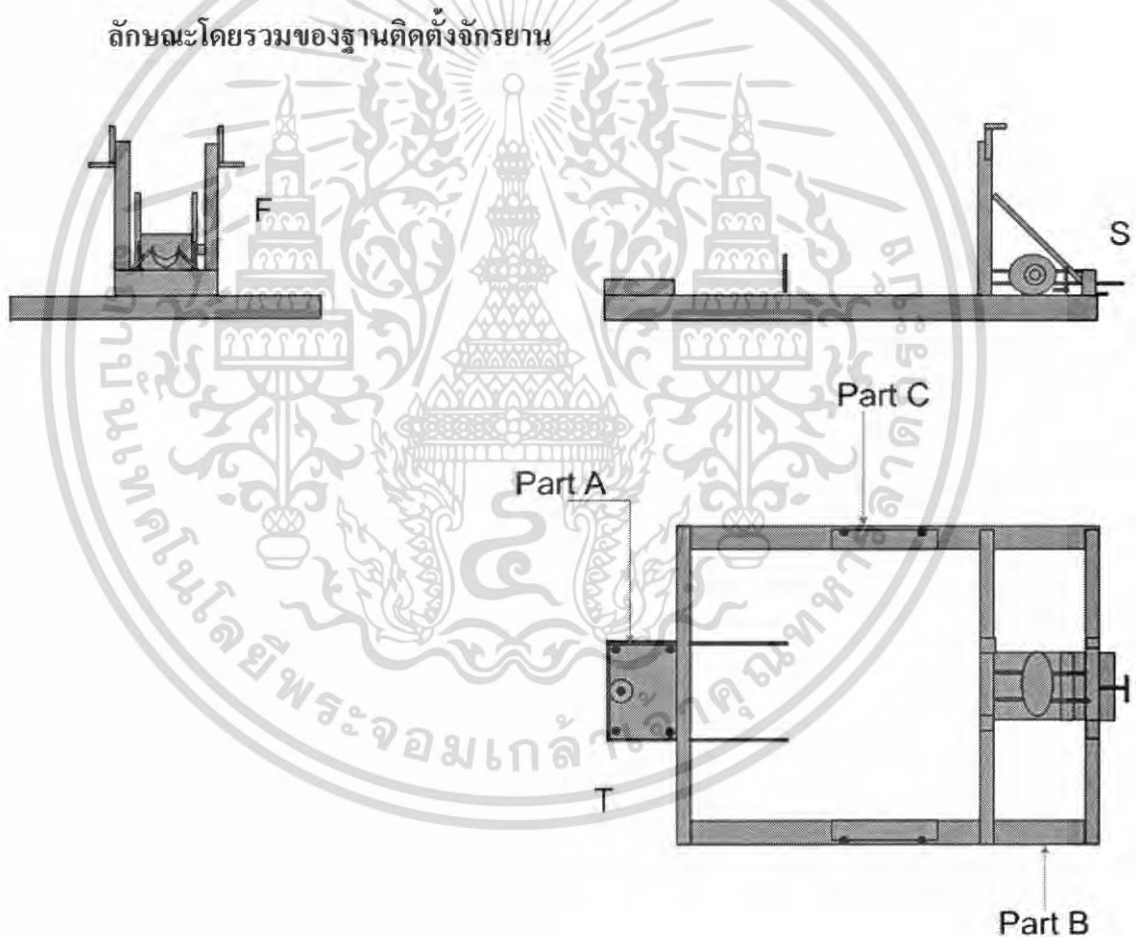


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การออกแบบฐานติดตั้งจักรยาน

แนวความคิดในการออกแบบฐานติดตั้งจักรยาน

ฐานติดตั้งจักรยานนี้จะสามารถปรับขนาดของฐานเพื่อให้ใช้กับจักรยานทั่วไป โดยอุปกรณ์ที่ใช้ทำต้องมีความแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักของจักรยานและผู้ใช้งานได้ มีตัวป้องกันการเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เพื่อไม่ให้เลี้ยวมากจนเกินไป มีสปริงเพื่อบังคับให้ส่วนบังคับทิศทางของจักรยานมาอยู่ในตำแหน่งตรงกลาง มีส่วนที่ควบคุมความเร็วสามารถปรับระดับความเร็วได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.2 ฐานติดตั้งจักรยาน

F คือมุมมองทางด้านหน้า

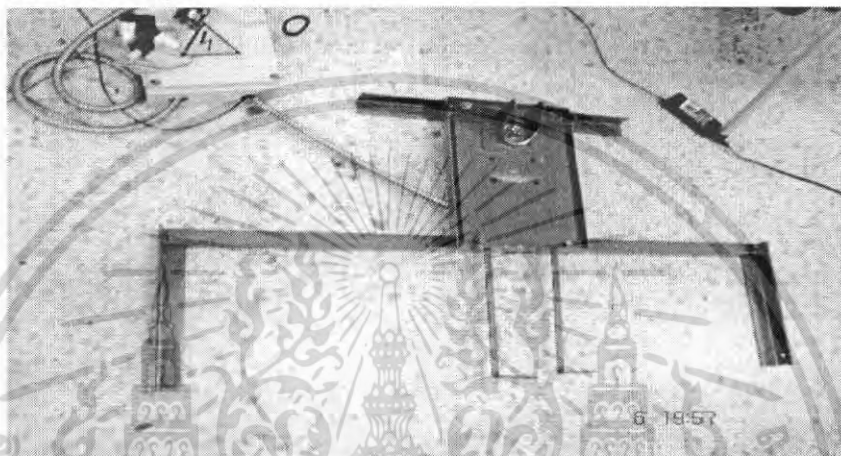
S คือมุมมองทางด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนประกอบของฐานติดตั้งจักรยาน

- ฐานติดตั้งจักรยานด้านหน้า ( Part A )

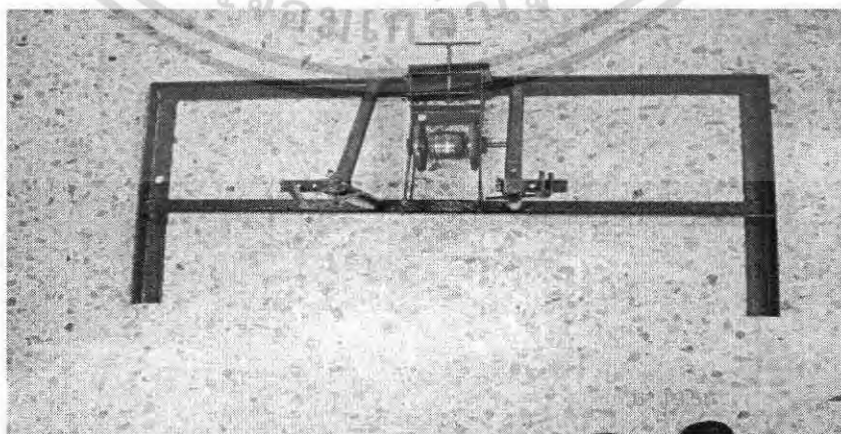
ทำหน้าที่ รองรับล้อด้านหน้าของจักรยาน และใช้ในการติดตั้ง ชุดตรวจจับการเลี้ยวซ้าย ชุดตรวจจับการเลี้ยวขวา และที่สำหรับวางกล่องควบคุมหลัก ซึ่งภายในจะประกอบด้วย ชุดควบคุมทั้งหมด



รูปที่ 3.3 ฐานติดตั้งจักรยานด้านหน้า (Part A)

- ฐานติดตั้งจักรยานด้านหลัง ( Part B )

ทำหน้าที่ รองรับล้อด้านหลังของจักรยาน ในส่วนนี้จะมีอุปกรณ์ควบคุมความเร็ว ซึ่งสามารถปรับระดับได้ตามความเหมาะสม และจะมีชุดตรวจจับจำนวนรอบของการปั่นจักรยานติดตั้งไว้ในส่วนนี้ด้วย



รูปที่ 3.4 ฐานติดตั้งจักรยานด้านหลัง ( Part B )

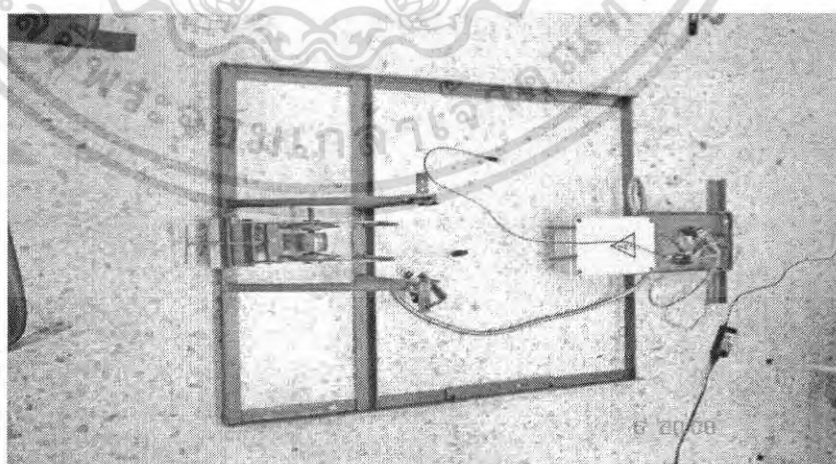
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนเชื่อมต่อระหว่างฐานติดตั้งด้านหน้าและฐานติดตั้งด้านหลัง ( Part C )  
ทำหน้าที่ เชื่อมต่อระหว่างฐานติดตั้งด้านหน้าและฐานติดตั้งด้านหลัง ซึ่งในส่วนนี้  
จะสามารถปรับขนาดความยาวของฐานติดตั้งของจักรยานได้ เพื่อให้เหมาะสมกับ  
ขนาดของจักรยานที่แตกต่างกันไป



รูปที่ 3.5 ส่วนเชื่อมต่อระหว่างฐานติดตั้งด้านหน้าและฐานติดตั้งด้านหลัง ( Part C )

- การประกอบฐานติดตั้งจักรยาน  
นำฐานติดตั้งด้านหน้าและฐานติดตั้งด้านหลังมาวางไว้ในระนาบเดียวกัน ทำการ  
เชื่อมต่อด้วยส่วนเชื่อมต่อปรับขนาดให้ได้ตามขนาดจักรยานที่ใช้งาน



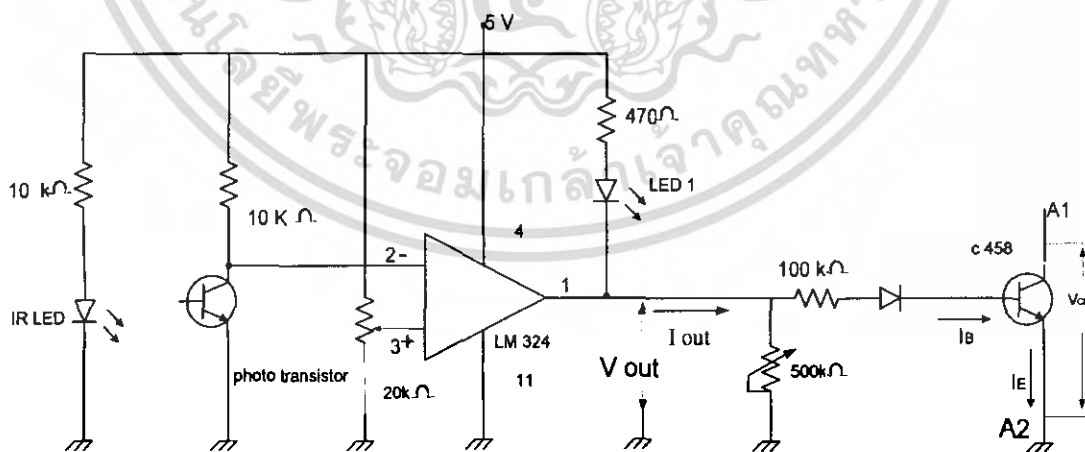
รูปที่ 3.6 การประกอบฐานติดตั้งจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การออกแบบวงจรเพื่อตรวจนับจำนวนรอบ ตรวจับการเลียวซ้าย และตรวจับการเลียวขวา

#### หลักการการทำงานของวงจร

จากรูปที่ 3.8 เมื่อสถานะที่โฟโตทรานซิสเตอร์ไม่ได้รับแสงแรงดันจะตกคร่อมที่ขา 2 มากกว่าขา 3 ทำให้แรงดันเอาต์พุต มีค่าเท่ากับ 0 โวลต์ แล้วทำให้ไดโอดเปล่งแสงอยู่ในสถานะแสดงผล เนื่องจากกระแสสามารถไหลผ่านตัวไดโอดเปล่งแสงได้และเมื่อสถานะที่โฟโตทรานซิสเตอร์ได้รับแสง จะทำให้แรงดันที่ตกคร่อมที่ขา 2 น้อยกว่าขา 3 ทำให้เอาต์พุต มีค่าเท่ากับ 5 โวลต์ แล้วทำให้ไดโอดเปล่งแสงอยู่ในสถานะไม่แสดงผล เนื่องจากกระแสไม่สามารถไหลผ่านไดโอดเปล่งแสงได้ แต่ทั้งสองกรณีจะมีกระแสไหลออกจากเอาต์พุตแม้ว่า เอาต์พุตจะเป็น 0 โวลต์ ก็ตามแต่กระแสขณะที่มีเอาต์พุตเป็น 0 โวลต์จะน้อยกว่ากระแสขณะที่มีเอาต์พุต 5 โวลต์เป็น 10 เท่า แต่นั่นก็เพียงพอที่จะทำให้ทรานซิสเตอร์สามารถทำงานได้ เพราะในการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นสวิตช์นั้นจะถูกควบคุมโดยกระแสที่ไหลผ่านขาเบส เพราะฉะนั้นเราต้องควบคุมกระแสที่ไหลผ่านขาเบส ให้ทำงานเฉพาะช่วงที่เอาต์พุตออก 5 โวลต์ ดังนั้นจึงใช้วงจรแบ่งกระแสเพื่อควบคุมให้กระแสขาเบสเท่ากับ 0 โวลต์ น้อยพอที่จะไม่ให้ทรานซิสเตอร์ทำงาน เพราะฉะนั้นทรานซิสเตอร์จะทำงานที่เอาต์พุตมีค่าเท่ากับ 5 โวลต์เท่านั้น เมื่อทรานซิสเตอร์ทำงานก็จะเปรียบเสมือนเป็นสวิตช์ที่รับสัญญาณอินพุตจาก ไมโครจอยสติค โดยจะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB

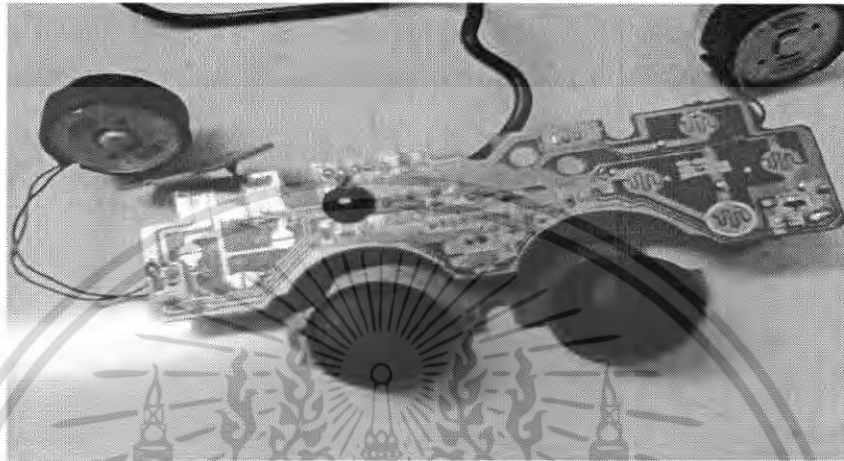


รูปที่ 3.7 วงจรที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของ

ชุดตรวจสอบจำนวนรอบ ชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวา

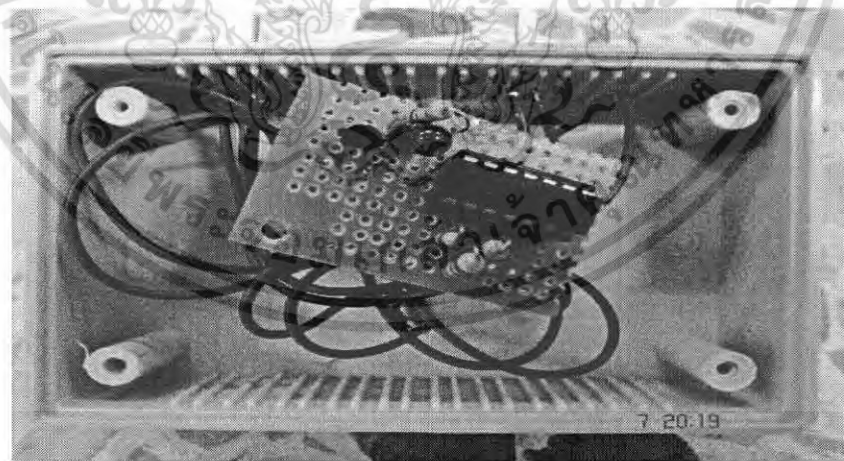
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเอาโมดูลของจอยสติคมาใช้เป็นตัวควบคุมการเชื่อมต่อกับพอร์ต USB โดยหลักการของจอยสติคเป็นการกดปุ่มซึ่งมีลักษณะเป็นสวิตช์นั่นเอง



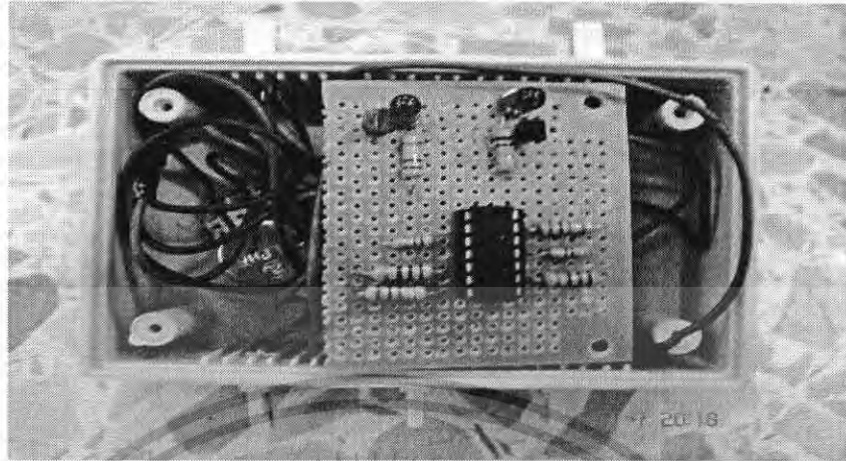
รูปที่ 3.8 แผ่วงจรควบคุมการเชื่อมต่อกับพอร์ต USB

การออกแบบกล่องใส่อุปกรณ์ชุดตรวจสอบจำนวนรอบ ชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวาแสดงดังรูป



รูปที่ 3.9 กล่องใส่ชุดตรวจสอบจำนวนรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 กล่องใส่ชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวา

### 3.4 การประกอบฐานติดตั้งจักรยานและชุดควบคุม

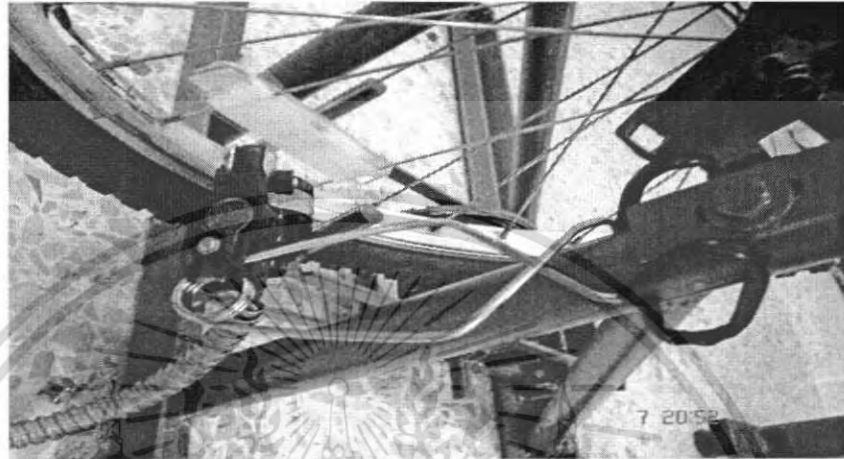
- การติดตั้งชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวา



รูปที่ 3.11 การติดตั้งชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวา

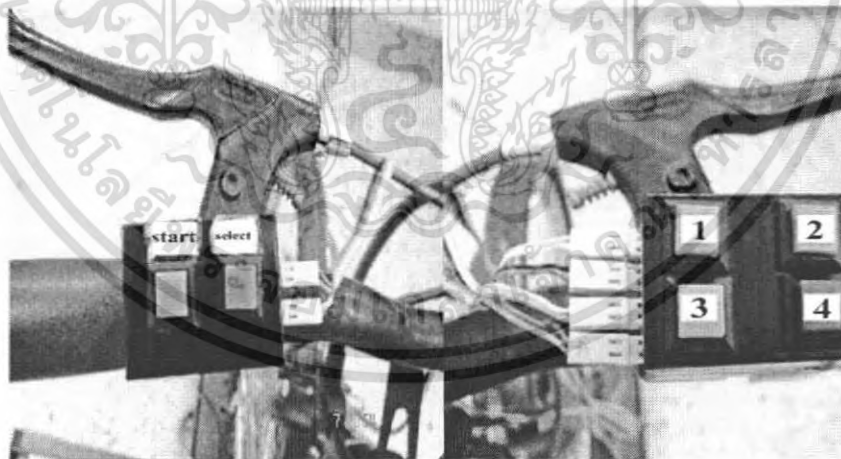
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การติดตั้งชุดตรวจสอบจำนวนรอบ



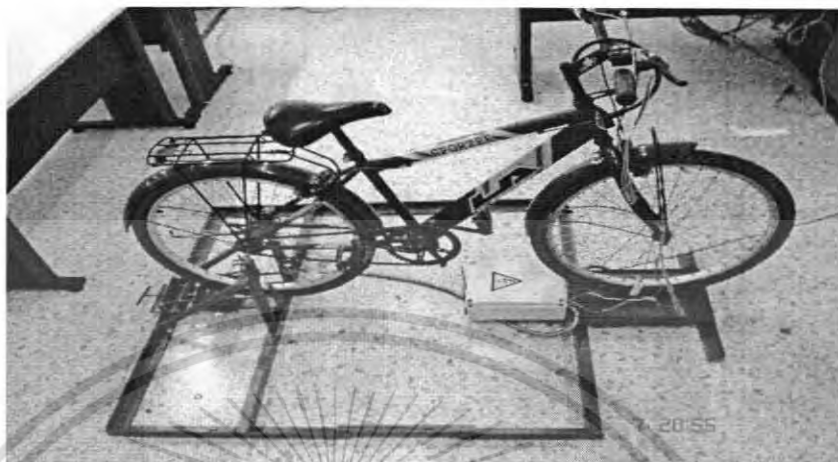
รูปที่ 3.12 การติดตั้งชุดตรวจสอบจำนวนรอบ

- การติดตั้งปุ่มกด



รูปที่ 3.13 การติดตั้งปุ่มกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ 83224 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 การติดตั้งพร้อมที่จะเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

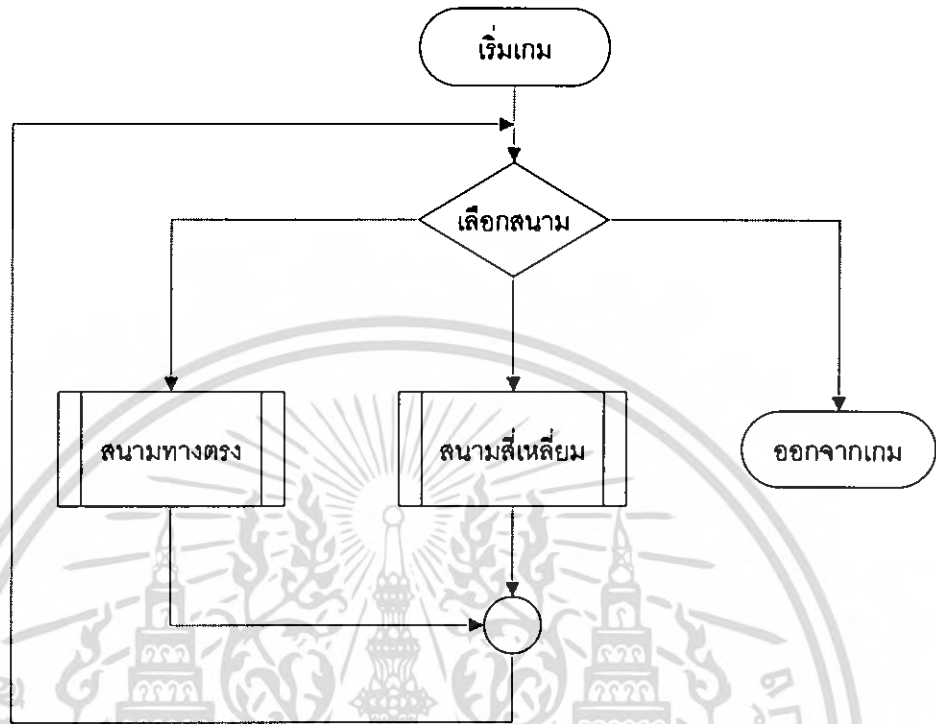
### 3.4 ซอฟต์แวร์เกมคอมพิวเตอร์

#### รายละเอียดของเกม

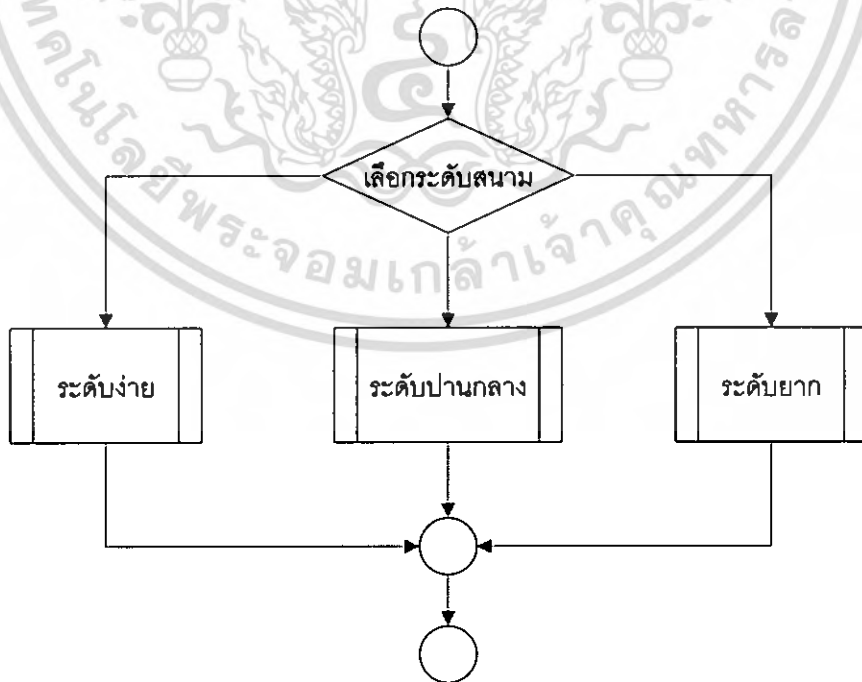
เริ่มเกมผู้เล่นสามารถเลือกสนามได้ โดยแต่ละสนามจะมีความยากง่ายแตกต่างกันไปและมีเวลากำหนด เมื่อผู้เล่นสามารถเล่นผ่านตามเวลาที่กำหนด เมื่อจบเกมจะมีการบันทึกชื่อ เวลา วันที่ ระยะทาง ความเร็วเฉลี่ยของผู้เล่นไว้ในแต่ละครั้งที่เล่น ในกรณีที่ผู้เล่นไม่สามารถเล่นตามเวลาที่เกมกำหนด ก็จะไม่ผ่านสนามนั้น เมื่อจบเกมแล้วผู้เล่นสามารถเลือกได้ว่าจะทำการเล่นต่อหรือว่าทำการเปลี่ยนสนาม โดยทำการกดปุ่มออกจากสนามเดิม เพื่อกลับไปหน้าหลักและจะสามารถที่จะเปลี่ยนสนามใหม่ แต่ถ้าไม่เปลี่ยนก็สามารถกดปุ่ม START เพื่อเล่นต่อไปได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบการทำงานของเกมหน้าหลัก



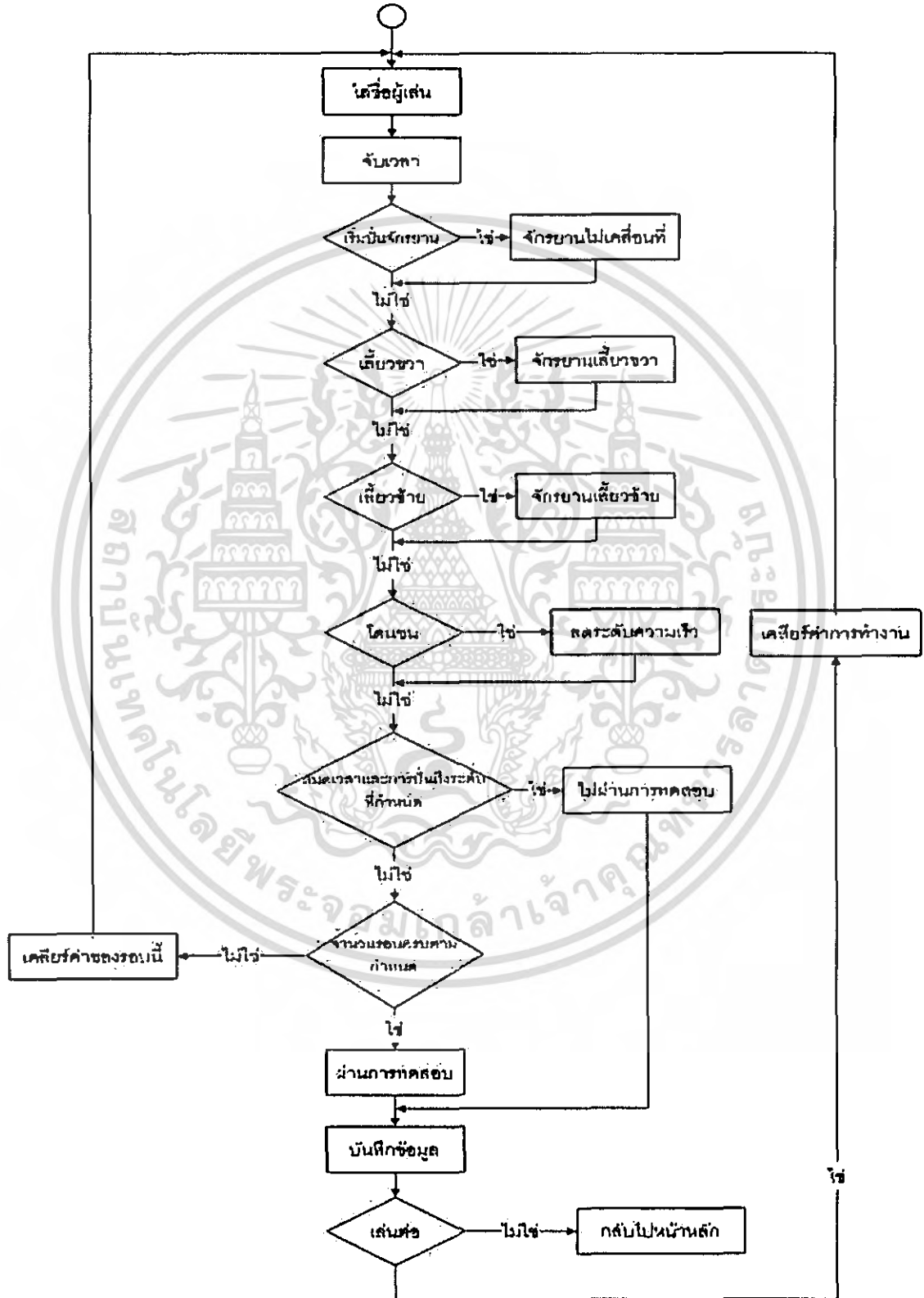
รูปที่ 3.15 แสดง Flow Chart การทำงานของเกมหน้าหลัก



รูปที่ 3.16 แสดง Flow Chart การทำงานของการเลือกระดับเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ดูแลเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบการทำงานของเกมสนามทางตรง



รูปที่ 3.17 แสดง Flow Chart การทำงานของเกมสนามทางตรง

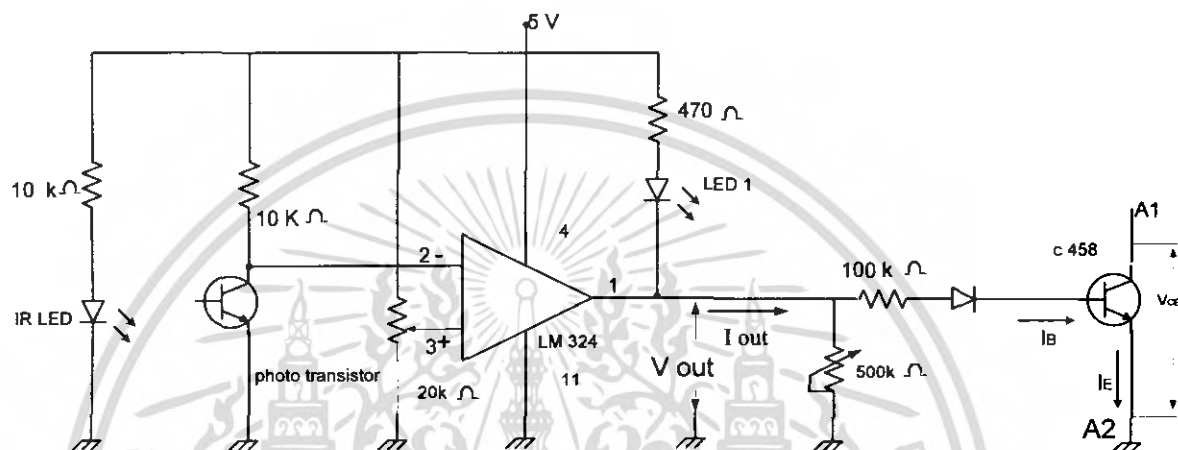
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการทดลองวงจรที่ใช้ควบคุมการทำงาน



รูปที่ 4.1 วงจรที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของ ชุดตรวจสอบจำนวนรอบ ชุดตรวจสอบการเลียวซ้าย และชุดตรวจสอบการเลียวขวา

ตารางที่ 4.1 แสดงสถานะของเอาต์พุตของวงจรเปรียบเทียบกับแรงดัน

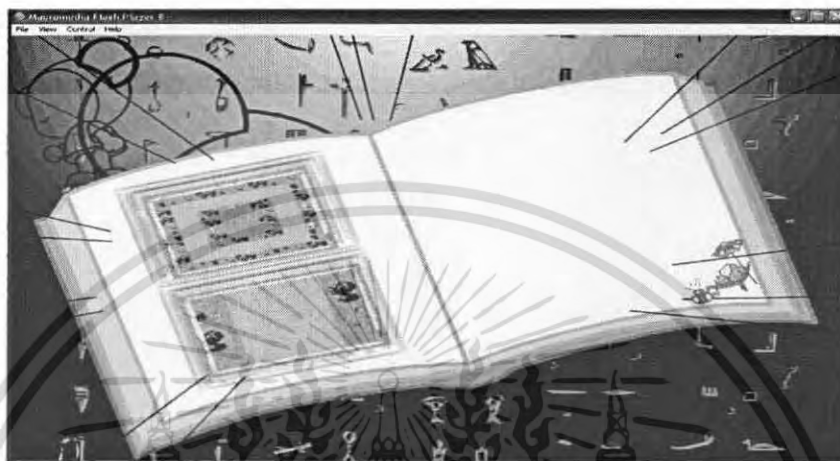
สถานะ	แรงดันเอาต์พุต	กระแสเอาต์พุต
รับแสง	0V	6 mA
ไม่ได้รับแสง	5V	55 mA

ตารางที่ 4.2 แสดงสถานะของวงจรสวิตช์ทรานซิสเตอร์

สถานะ	แรงดัน $V_{CE}$	กระแส $I_E$	กระแส $I_B$
ON	5V	32 $\mu$ A	32 $\mu$ A
OFF	5V	0 $\mu$ A	4 $\mu$ A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ขั้นตอนการเล่นเกมน และผลการเล่นเกม เข้าสู่หน้าเกม



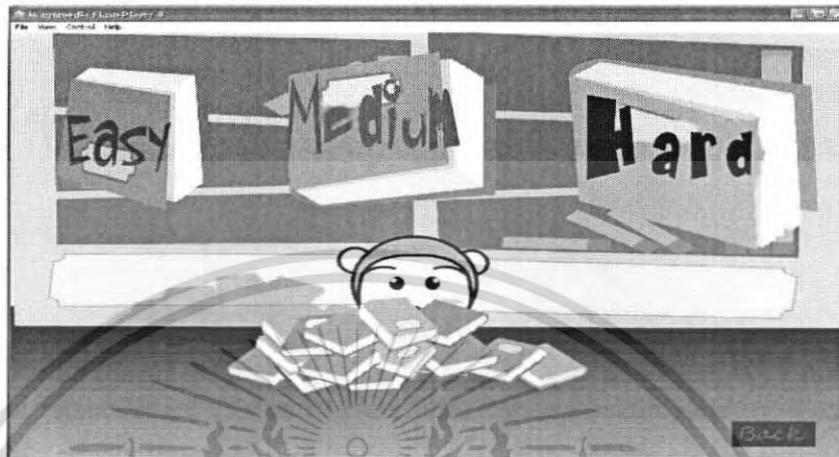
รูปที่ 4.2 หน้าแรกของเกมสามารถเลือกได้สองสนาม

### การทดสอบเกมของสนามทางตรง

#### เลือกเกมที่จะเล่น

โดยที่เกมสามารถเลือกเล่นได้สามระดับ คือ Easy Medium และ Hard แต่ละสนามก็จะมี ความยากง่ายตามลำดับ เมื่อผู้เล่นเลือกได้แล้วว่าจะเล่นในระดับไหน เมื่อเข้าไปเกมระบบจะให้ ผู้เล่นทำการพิมพ์ชื่อผู้เล่นก่อนจะเข้าสู่โหมดเกม และเมื่อผู้เล่นเล่นไปตามเวลาที่กำหนด ผู้ เล่นก็จะสามารถผ่านการทดสอบ ระบบจะทำการบันทึกสถิติของผู้เล่นไว้และสามารถเรียกดู สถิติย้อนหลังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 เลือกระดับของเกม คือ Easy Medium และ Hard



รูปที่ 4.4 หน้าเกมที่ผู้เล่นต้องพิมพ์ชื่อผู้เล่นก่อนเข้าเล่นเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นเริ่มเข้าสู่โหมดเกม



รูปที่ 4.6 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นไม่ผ่านการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นผ่านการทดสอบ



รูปที่ 4.8 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นเรียกดูสถิติย้อนหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นต้องการพักระหว่างเกม



รูปที่ 4.10 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นหยุดพักชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 รูปจักรยานในเกมเมื่อผู้เล่น ปั่นจักรยาน ไปข้างหน้า



รูปที่ 4.12 รูปจักรยานในเกมเมื่อผู้เล่น เลี้ยวขวา

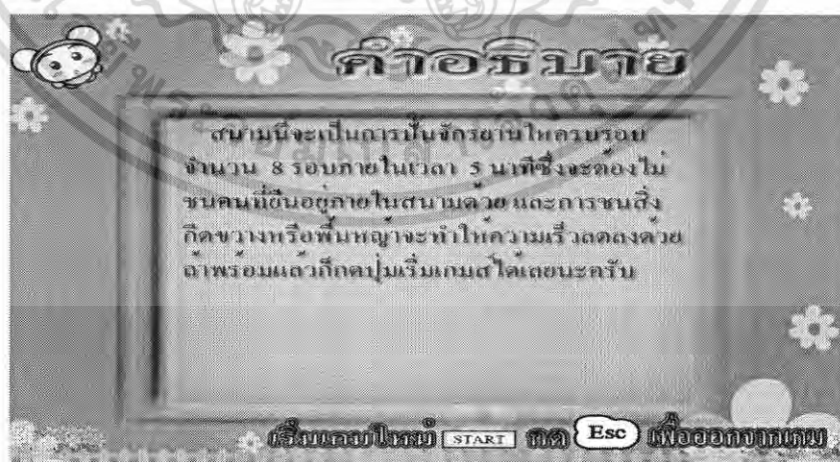
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 รูปจักรยานในเกมเมื่อผู้เล่น เลี้ยวซ้าย

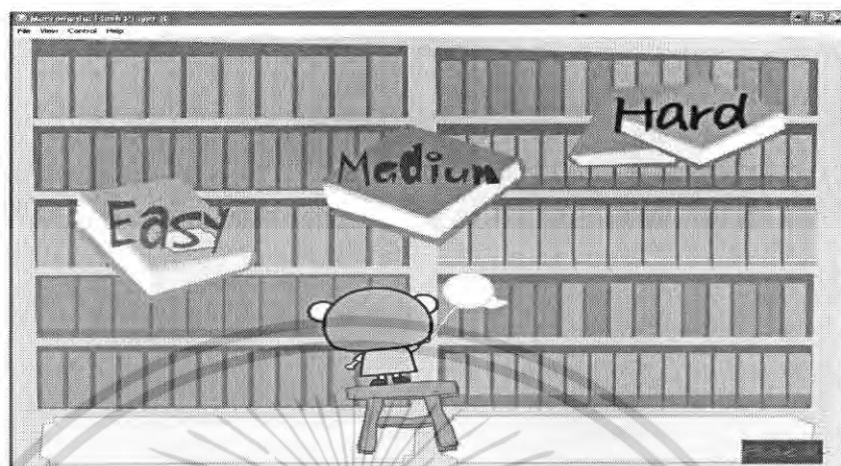
#### การทดสอบเกมของสนามทางสี่เหลี่ยม

สนามสี่เหลี่ยมจะแตกต่างจากสนามทางตรงเล็กน้อย สามารถเลือกเล่นสามระดับเช่นเดียวกัน คือ Easy Medium และ Hard โดยที่สนามสี่เหลี่ยมจะไม่บันทึกข้อมูลผู้เล่นเมื่อผู้เล่นไม่ผ่านการทดสอบ จะบันทึกข้อมูลของผู้เล่นเมื่อผู้เล่นสามารถผ่านการทดสอบตามเวลาที่กำหนดเท่านั้น ในสนามนี้จะมีรูปแผนที่เล็กให้ดูตำแหน่งของผู้เล่นเกมด้วย ส่วนที่แตกต่างจากสนามทางตรงดังนี้



รูปที่ 4.14 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นเริ่มเข้าสู่โหมดเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 เลือกระดับของเกม คือ Easy Medium และ Hard



รูปที่ 4.16 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นไม่ผ่านการทดสอบ เมื่อเวลาหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 หน้าเกมเมื่อผู้เล่นไม่ผ่านการทดสอบ เมื่อชนคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปและวิจารณ์

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการนี้สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้เล่นเกมใช้เวลาในการเล่นทำให้เกิดประโยชน์ ซึ่งการเล่นในสมัยก่อนส่วนใหญ่จะใช้จอยสติค ผู้เล่นก็จะใช้แค่นิ้วในการควบคุมเกม โครงการนี้ออกแบบส่วนเชื่อมต่อกับเกมด้วยจกัรยาน ทำให้ผู้เล่นเกมได้ออกกำลังกายไปพร้อมกับการเล่นเกม นอกจากนี้ยังได้ออกแบบชุดควบคุม และฐานติดตั้งจกัรยานที่สามารถนำเอาจกัรยานที่มีอยู่ทั่วไปมาประยุกต์ใช้งานได้ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เฉพาะทางอีกด้วย

#### 5.2 ปัญหาที่เกิดและแนวทางแก้ไข

ปัญหาที่เกิดและแนวทางการแก้ปัญหาสามารถสรุปได้ดังนี้

- การดำเนินงานล่าช้า เนื่องจากต้องใช้เวลาศึกษาอุปกรณ์ เพื่อนำมาออกแบบ และมีเวลาศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเกมน้อย

แนวทางแก้ไข : ควรวางแผนและหาข้อมูลก่อนดำเนินโครงการอย่างรอบคอบ และศึกษาการเขียน โปรแกรมมากยิ่งขึ้น เพื่อนำไปออกแบบให้ดีขึ้น

- ความปลอดภัยของชุดอุปกรณ์ ฐานติดตั้งจกัรยาน

แนวทางแก้ไข : ควรศึกษาวิธีการเชื่อมเหล็ก และปรับปรุงฐานติดตั้งจกัรยานให้เกิดความแข็งแรง ปลอดภัยมากขึ้น

#### 5.3 ข้อจำกัดของโครงการ

จากการทดลองกับเกมคอมพิวเตอร์จะสามารถใช้ได้กับเกมที่มีเป็นลักษณะเหมาะสมกับการใช้จอยสติคเท่านั้น เช่น เกมรถแข่ง

#### 5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

- การพัฒนาทางด้านเกม

โดยการเขียนเกมที่เป็นเกมจำเพาะที่ใช้งานคู่กับชุดอุปกรณ์ติดตั้งจกัรยาน และพัฒนาเกมให้เหมาะสมกับการออกกำลังกายเช่นทำให้สามารถแข่งขันกันได้ และให้ระบบของการเล่นเกมนำเล่นมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การพัฒนาต่อในส่วนฮาร์ดแวร์

โดยการออกแบบโครงสร้างของฐานติดตั้งจักรยานให้มีโครงสร้างแข็งแรงขึ้น และได้มาตรฐานสามารถใช้กับจักรยานรุ่นต่างๆ ได้เป็นอย่างดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- [1] นิรุช อำนวยศิลป์ , 2548 , Advanced Topics in DirectX Game Programming , สำนักพิมพ์ ฟาสต์บุ๊กส์
- [2] สุคนธ์ พุ่มศรี , 2544 , วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1 , สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- [3] นิรุช อำนวยศิลป์ , 2548 , สร้างเกมด้วยเกมเอนจิน CDX และ DirectX ฉบับมืออาชีพ , สำนักพิมพ์ฟาสต์บุ๊กส์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้