ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

กระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท

WHITEBOARD ELECTRONIC BY WIIMOTE

นารี จันทร์เรืองยศ

ภาณุวัชร ล่ามกิจจา

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....06615.....
วัน, เดือน, ปี.28 ก.ค. 2555

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของ

การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดานอัจฉริยะโดยใช้วีโมท

WHITEBOARD ELECTRONIC BY WIIMOTE

โดย

นารี จันทร์เรืองยศ

ภาณุวัชร ล่ามกิจจา

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ปานวิทย์ ธุวะนิต

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของ

การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WHITEBOARD ELECTRONIC BY WIIMOTE

NAREE JANRUANGYOS

PANUWAT LAMKRIJA

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2011

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองวิทยานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2553

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง กระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท

WHITEBOARD ELECTRONIC BY WIIMOTE

ผู้จัดทำ

1.	นางสาว นารี	จันทร์เรืองยศ	รหัสนักศึกษา	50070015
2.	นาย ภาณุวัชร	ล่ามกิจจา	รหัสนักศึกษา	50070064

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. ปานวิทย์ ธุวะนุติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงาน	กระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท			
นักศึกษา	นางสาวนารี	จันทร์เรืองยศ	รหัสนักศึกษา	50070015
	นายภาณุวัชร	ล่ามกิจจา	รหัสนักศึกษา	50070064
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต			
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ			
ปีการศึกษา	2553			
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ปานวิทย์	ธุวะนุติ		

บทคัดย่อ

กระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท เป็นการนำวีโมทซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการเล่นเกม มาใช้งานร่วมกับปากกาอินฟราเรดที่สร้างขึ้น เพื่อใช้จำลองเป็นกระดานเสมือนช่วยให้การเรียนการสอนนั้นง่ายขึ้น โดยจากการเขียนข้อความบนกระดานปกตินั้นจะไม่สามารถบันทึกข้อความหรือบันทึกไฟล์ได้ กระดานเสมือนนี้จะช่วยให้สามารถบันทึกสิ่งที่เขียนบนกระดานออกมาได้โดยการใช้วีโมทหันเข้าหาฉากรับเพื่อคอยตรวจจับแสงอินฟราเรดจากหลอดอินฟราเรดที่ติดอยู่ปลายปากกา แล้วส่งข้อมูลตำแหน่งของอินฟราเรดไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านบลูทูธ นอกจากนั้นยังสามารถบันทึกรายละเอียดการสอนเป็นไฟล์ภาพนิ่งและไฟล์วีดีโอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Whiteboard Electronic By Wiimote		
Student	Ms.Naree	Janruangyos	Student ID 50070015
	Mr.Panuwat	Lamkrija	Student ID 50070064
Degree	Bachelor of Science		
Program	Information technology		
Year	2010		
Advisor	Dr.Panwit	Tuwanut	

ABSTRACT

Whiteboard electronic by Wiimote.Wiimote is the device used for play game. To use in conjunction with the infrared pen created. To simulate a virtual board enables teaching and learning is easier. From the writing on the normal board, it is cannot record or save file. Virtual board can save what is written on the board out by using Wiimote facing the board for receive infrared signal form infrared lamps affixed to the pen and send point to computer with Bluetooth. In addition , it can record the details of the teaching slides and video files.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ปานวิทย์ ธุวะนุติ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและแนะนำแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเมื่อเกิดปัญหาต่างๆขึ้นในระหว่างการทำโครงงานตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีในการทำงาน

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ที่มีประโยชน์คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอขอบคุณพี่ เพื่อนและน้องคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือทั้งความรู้ ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และกำลังใจตลอดการทำโครงงาน

ขอขอบคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้า ที่ให้กำลังใจและคอยสนับสนุนในทุกๆด้านมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณสมาชิกในกลุ่มที่ได้ร่วมกันทำโครงงานด้วยความพยายามมานะอดทนเพื่อให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จโดยสมบูรณ์

นารี จันทร์เรืองยศ

ภาณุวัชร ล่ามกิจจา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญรูป VII

สารบัญตาราง IX

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ 2

1.5 ข้อจำกัดของการพัฒนา 2

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา 3

บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 Wiimote 4

2.2 Infrared 5

2.2.1 การค้นพบรังสีอินฟราเรด 5

2.2.2 การประยุกต์ใช้อินฟราเรดในชีวิตประจำวัน 6

2.2.3 ข้อดี 6

2.2.4 ข้อเสีย 6

2.2.5 อินฟราเรดกับวีโมท 7

2.3 บลูทูธ 7

2.3.1ความเป็นมาของบลูทูธ 7

2.3.2ความหมายของบลูทูธ 8

2.3.3 การทำงานของบลูทูธ 8

2.4 Moving Average Filter 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.5 การทำงานของตัวกรอง 10

บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน 11

3.1 ปากกาหลอดอินฟราเรด 11

3.2 แปลงลบกระดานอนฟราเรด 12

3.3 ตัวติดอินฟราเรด 13

3.4 การปรับและตั้งค่าเริ่มต้นของฉากกระดานรับภาพ 13

3.5 การวัดประสิทธิภาพปรับตั้งค่าเริ่มต้นขนาดของฉากรับภาพ 14

บทที่ 4 การทำงานของโปรแกรม 15

4.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 16

4.1.1 การเชื่อมต่อกับวีโมท 16

4.1.2 การกำหนดขอบเขตของกระดาน 17

4.2 การเปิด / ปิด และตั้งค่าการบันทึกข้อมูลการทำงาน 20

4.2.1การเปิด / ปิด การบันทึกข้อมูลการทำงาน 20

4.2.2 การตั้งค่าการบันทึกการทำงาน 20

4.2.2.1 การตั้งค่าการบันทึกภาพการทำงาน 20

4.2.2.2 การตั้งค่าการบันทึกวีดีโอการทำงาน 22

4.3 การใช้งานกระดาน 24

4.4 การใช้งานอุปกรณ์อินฟราเรด 26

4.4.1ปากกาอินฟราเรด 26

4.4.2 แปลงลบกระดานอินฟราเรด 26

4.4.3 ตัวติดกระดานอินฟราเรด 2

บทที่ 5 การทดลอง 28

5.1 การทดลองการปรับค่าเริ่มต้นขนาดขอบเขตของกระดาน 28

5.1.1 การทดลองที่ 1 28

5.1.2 การทดลองที่ 2 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.2 การทดลองเพื่อหาค่าความละเอียดของเส้นที่เหมาะสม 32

บทที่ 6 สรุป 33

บรรณานุกรม 34

ภาคผนวก 35

ภาคผนวก ก คู่มือการติดตั้งโปรแกรม 36

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานโปรแกรม 45

ประวัติผู้เขียน 49

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 วีโมท 4
2.2 การส่งสัญญาณบลูทูธ 7
3.1 รูปแบบโครงสร้างปากกาอินฟราเรด 11
3.2 รูปแบบโครงสร้างแปลงลบกระดานอินฟราเรด 12
3.3 รูปแบบโครงสร้างตัวติดอินฟราเรด 13
4.1 แสดงหน้าตาโปรแกรมเมื่อเปิดใช้งาน 15
4.2 แสดงการเชื่อมต่อโปรแกรมกับวีโมท 16
4.3 แสดงหน้าตาเมนู Calibration 17
4.4 แสดงหน้าต่างของการกำหนดขอบเขตของกระดาน 17
4.5 การเปิดตัวติดกระดานบกระดานธรรมดา 18
4.6 แสดงหน้าตาโปรแกรมเมื่อทำการกดปุ่ม Sum เพื่อทำการคำนวณขอบเขตกระดาน 18
4.7 แสดงหน้าโปรแกรมหลังการกำหนดขอบเขต 19
4.8 แสดงค่าคำนวณประสิทธิภาพหน้าจอ เมื่อทำการกำหนดขอบเขตแล้ว 19
4.9 แสดงการเปิด / ปิด การบันทึกข้อมูลการทำงาน 20
4.10 แสดงเมนูการตั้งค่าการบันทึกรูปภาพ 21
4.11 แสดงการเปิดดูรูปภาพหลังการบันทึกแล้ว 21
4.12 แสดงหน้าตาเมนูการตั้งค่าบันทึกวีดีโอ 22
4.13 แสดง Play List เมื่อมีการบันทึกวีดีโอแล้ว 23
4.14 แสดงการพร้อมใช้งานของกระดาน 24
4.15 แสดงหน้ากระดาน 24
4.16 แสดงหน้ากระดาน 25
4.17 แสดงการเปิดไฟล์ภาพเพื่อแก้ไข 25
4.18 ปากกาอินฟราเรด 26
4.19 แปลงลบกระดานอินฟราเรด 26
4.20 ตัวติดกระดานอินฟราเรด 27
5.1 วางวีโมทในแนวหันเข้าหากึ่งกลางกระดาน 28
5.2 วางวีโมทในแนวหันเข้าหากระดานจากด้านข้างทำมุมประมาณ 45 องศา 30
5.3 ก่อนปรับความละเอียดเส้น 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

5.4 หลังปรับความละเอียดเส้น....32

ก.1 แสดงภาพการดั๊บเบิลคลิ๊กที่ setup....36

ก.2 แสดงการเลือกภาษา....36

ก.3แสดงการตรวจสอบโปรกแกรม....37

ก.4แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรม Hypercam2....37

ก.5แสดงการยอมรับเงื่อนไขเพื่อดำเนินการติดตั้ง....37

ก.6 แสดงการเลือกพื้นที่ที่ต้องการติดตั้ง....37

ก.7 โปรแกรมดำเนินการติดตั้ง....39

ก.8 ดำเนินการติดตั้ง MS .Net Framework4.0....39

ก.9 ดำเนินการติดตั้ง MS .Net Framework4.0....40

ก.10 แสดงการติดตั้ง MS .Net Framework4.0 เสร็จสิ้น....40

ก.11 แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท....41

ก.12 แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท....41

ก.13แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท....42

ก.14แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท....42

ก.15แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท....43

ก.16แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท....43

ก.17 แสดงการสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรม....44

ข.1 แสดงหน้าตาโปรแกรม เมนู Whiteboard....45

ข.2 แสดงหน้าตาโปรแกรม เมนู Calibration....46

ข.1 แสดงหน้าตาโปรแกรม เมนู Capture Screen....47

ข.2 แสดงหน้าตาโปรแกรม เมนู Video....48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

5.1 ความห่าง 2 เมตร 29
5.2 ความห่าง 3 เมตร 29
5.3 ความห่าง 4เมตร 29
5.4 ความห่าง 3เมตร 30
5.5ความห่าง 4เมตร 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

เนื่องจากในปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนมักมีการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เข้ามาใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการสอนมากขึ้น แต่อุปกรณ์บางอย่างก็ยังไม่สามารถตอบสนองความสะดวกสบายนั้นได้เท่าที่ควร เนื่องจากผู้ใช้ไม่สามารถใช้งานได้อย่างถนัด เช่น การสอนโดยการเขียนบนกระดานซึ่งมีพื้นที่จำกัด หากเขียนไม่พอก็จะต้องทำการลบข้อความบางส่วนทิ้ง ซึ่งอาจทำให้นักศึกษาบางคนที่ยังจดบันทึกไม่เสร็จ ทำให้นักศึกษาไม่สามารถนำกลับไปทบทวนได้

Whiteboard Electronic by Wiimoteจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยให้การเรียนการสอนนั้นสะดวกมากขึ้น เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเขียนบนกระดานได้โดยตรง โดยสิ่งที่เขียนบนกระดานจะไปแสดงผลอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และยังสามารถบันทึกสิ่งที่แสดงผลบนหน้าจอได้ ทำให้นักศึกษาสามารถนำกลับไปทบทวน หรือนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้อีก

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น
- พัฒนาโปรแกรมเพื่อรองรับการใช้งานของ Wiimote
- เพื่อศึกษาความรู้เรื่องการรับ – ส่งข้อมูลผ่านสัญญาณ Infrared และ สัญญาณเชื่อมต่อ Bluetooth

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

- ปากกาที่ใช้ในการเขียน มีสองสี และหนึ่งแปรงลบกระดาน
- พัฒนาโปรแกรมที่สามารถบันทึกสิ่งต่างๆที่เขียนบนกระดานออกมาเป็นไฟล์รูปภาพได้
- พัฒนาโปรแกรมโดยภาษา Visual Basic
- ศึกษาข้อมูล Whiteboard Electronic ที่มีอยู่ตามท้องตลาดเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

เริ่มจากการศึกษาความสามารถในการทำงานของ Wiimote ว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง และมีการทำงานอย่างไร โดยศึกษาจาก Wiimote Library และทดสอบการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางบลูทธ ต่อมาจึงทำการพัฒนาโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อศึกษาฟังค์ชั่นที่มีอยู่ใน Library จากนั้นวางแผนการพัฒนาโปรแกรม โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การเตรียมการเบื้องต้น
   1.1 ศึกษาฟังค์ชั่นที่มีใน Wiimote Library จาก API บนอินเตอร์เนต
   1.2 ศึกษา Software และ Hardware ว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้พัฒนาแอปพลิเคชั่นมากน้อยแค่ไหน
   1.3 จัดหาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์เพื่อนำมาใช้พัฒนา
2. การวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชั่น
3. ทำการพัฒนาแอปพลิเคชั่น และดูปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนา
4. ประเมินผลการทำงาน
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1.5 ข้อจำกัดของการพัฒนา

ในการพัฒนายังคงมีปัญหาในเรื่องการลากปากกาอินฟราเรดเร็วๆ อาจจะทำให้เกิดการของเส้นที่ลาก และเส้นที่ลากโดยปากกาอินฟราเรดนั้นอาจจะไม่เรียบเนียนเท่ากับการใช้ปากกาไวท์บอร์ดธรรมดา

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถช่วยให้หน่วยงานที่ต้องการใช้งาน Electronic Whiteboard ประหยัดงบประมาณในการจัดหาอุปกรณ์
2. สะดวกต่อการพกพาเพื่อนำไปใช้งาน เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้มีขนาดเล็กและสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายโดยผ่านสัญญาณ Bluetooth
3. สามารถช่วยให้อาจารย์ผู้สอนบันทึกไฟล์ที่สอนบนกระดาน เพื่อนำไปให้กับนักศึกษานำไปศึกษาทบทวนเพิ่มเติมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- **Hardware**
  - **Computer Specification**
    - CPU Core 2 Duo 2.6GHz
    - DDR-RAM 2 GB
    - Harddisk WD 160GB
    - VGA Card NVDIA Gforce 8600GT
  - **Other**
    - Wiimote
    - หลอดอินฟราเรด
    - ถ่านนาฬิกา
    - สายไฟ
    - ขาตั้งกล้อง
- **Operating System and Software**
  - Microsoft Window 7
  - Visual Basic Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ OOP (Object-Oriented Programming) และศึกษาวิธีการทำงานของอุปกรณ์ Wiimoteที่ได้รวบรวมเอาฟังค์ชันที่สำคัญต่าง ๆ ไว้มากมายในรูปของ Library Files ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นที่จะต้องมีทฤษฎีเพื่อรองรับการจัดทำโครงงานดังกล่าว เพื่อที่จะสามารถเข้าใจหลักการทำงานระหว่างโปรแกรมกับอุปกรณ์ Wiimote

2.1 Wiimote

รูปที่ 2.1 วีโมท

วีโมท คือจอยคอนโทรลเลอร์ของเครื่องเล่นเกมวี (Wii) ของบริษัทนินเทนโด (Nintendo) วีโมทจะใช้แบตเตอร์รี่ขนาด AA 2 ก้อน สามารถใช้งานติดต่อกันได้ประมาณ30-60 ชั่วโมง มีเทคโนโลยีบลูทูธ2.4 GHz ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ นอกจากนี้ตัววีโมทยังมีหน่วยความจำขนาด 4000 ไบต์ ซึ่งใช้ในการเก็บข้อมูลการตั้งค่า

ปุ่มบนวีโมท ทั้งหมดทำงานแบบดิจิตอล ได้แก่ปุ่มบังคับทิศทาง (D-Pad), ปุ่ม A,B,1,2,-,+,Power,Homeและปุ่ม SYNCHRO ซึ่งจะอยู่ด้านข้างล่างถ่านซึ่งใช้สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ นอกจากนี้บนตัววีโมทยังมี LED 4 ดวงไว้ใช้สำหรับบอกระดับพลังงานที่เหลืออยู่ได้อีกด้วย และยังมีมอเตอร์สั่นอยู่ภายในซึ่งสามารถที่จะเปิดปิดได้

2.2 Infrared

รังสีอินฟราเรด (อังกฤษ: Infrared (IR)) มีชื่อเรียกอีกชื่อว่า รังสีใต้แดง หรือรังสีความร้อน เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่างคลื่นวิทยุและแสงมีความถี่ในช่วง 1011 – 1014 เฮิรตซ์ มีความถี่ในช่วงเดียวกับไมโครเวฟ มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่างแสงสีแดงกับคลื่นวิทยุ สสารทุกชนิดที่มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง -200 องศาเซลเซียสถึง 4,000 องศาเซลเซียส จะปล่อยรังสีอินฟาเรดออกมา คุณสมบัติเฉพาะตัวของรังสีอินฟราเรด เช่น ไม่เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่แตกต่างกันก็คือ คุณสมบัติที่ขึ้นอยู่กับความถี่ คือยิ่งความถี่สูงมากขึ้น พลังงานก็สูงขึ้นด้วย ดังนั้น

ในการใช้ประโยชน์ ใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ระบบไกล (Remote control) สร้างกล้องอินฟราเรดที่สามารถมองเห็นวัตถุในความมืดได้ เช่น อเมริกาสามารถใช้กล้องอินฟราเรดมองเห็นเวียดกงได้ตั้งแต่สมัยสงครามเวียดนาม และสัตว์หลายชนิดมีนัยน์ตารับรู้รังสีชนิดนี้ได้ ทำให้มองเห็นหรือล่าเหยื่อได้ในเวลากลางคืน

2.1.1 การค้นพบรังสีอินฟราเรด

ในปี ค.ศ. ๑๘๐๐ ขณะที่ เฮอเชล กำลังติดตามศึกษาดวงอาทิตย์อยู่ ในกล้องดูดาวต้องมีการใช้เลนส์กรองแสง ซึ่งทำเป็นสีต่างๆ เฮอเชล ต้องการทราบว่า ในเลนส์แต่ละสีจะเปลี่ยนค่าแสดงความร้อนของดวงอาทิตย์หรือไม่ ท่านจึงประดิษฐ์อุปกรณ์การทดลองอย่างง่ายๆ เพื่อหาคำตอบ ซึ่งนับเป็นวิธีทดลองที่หลักแหลมเป็นอย่างมากท่านใช้ปริซึมแยกแสง แล้วให้แสงต่างๆมาตกที่เทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งทาสีดำที่กะเปาะ เพื่อให้ดูดความร้อนดียิ่งขึ้น ความที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ละเอียดถี่ถ้วนเป็นวิสัยประจำตัว ท่านก็ตั้งเทอร์โมมิเตอร์ตัวหนึ่งนอกเหนือจากแสงสีต่างๆนั้น เพื่อเป็นตัวควบคุมการทดลอง ปรากฏว่า แสงสีต่าง มีอุณหภูมิสูงกว่าแสงสีขาว และอุณหภูมิสูงขึ้นจาก สีม่วง ไปหาสีแดง เฮอเชล จึงเกิดความอยากรู้ขึ้นมา แล้ววัดแถบเหนือแสงสีแดงขึ้นไปที่ไม่ปรากฏมีสีอะไร ดูเหมือนแสงอาทิตย์ธรรมดาเท่านั้นเอง แต่ เฮอเชล ก็ประหลาดใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อปรากฏว่าเทอร์โมมิเตอร์ ตัวที่อยู่นอกเหนือจากแสงสีแดงนั้น กลับวัดได้อุณหภูมิสูงกว่าทุกตัวเฮอเชล จึงทำการทดลองต่อไป ก็พบว่า ส่วนของแสงที่มองไม่เห็นแต่ร้อนกว่าสีแดงนี้ มีคุณสมบัติทางกายภาพเช่นเดียวกับคลื่นแสงที่มองเห็นได้ทุกประการ เช่น การหักเห ดูดซับ ส่องผ่านหรือไม่ผ่านตัวกลาง ฯลฯ ในตอนแรก ท่านเรียกแสงนี้ว่า calorific rays ซึ่งก็เช่นเดิมที่การตั้งชื่อของท่านไม่ค่อยจะเป็นที่ถูกใจใครเท่าไรนัก รังสีที่ถูกค้นพบใหม่นี้ ก็ถูกเปลี่ยนชื่อไปเป็น รังสีอินฟราเรด ที่เรารู้จักกันมาทุกวันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การประยุกต์ใช้อินฟราเรดในชีวิตประจำวัน

- กล้องถ่ายรูปใช้กลางคืน และกล้องส่องทางไกลที่ใช้ในเวลากลางคืน แสดงภาพความร้อน เพิ่มความปลอดภัยเวลาขับรถในเวลากลางคืน
- รีโมทคอนโทรลในเครื่องใช้ไฟฟ้าก็เป็นอินฟาเรดอีกชนิดหนึ่ง
- การไล่ล่าทางทหาร มิดไซ ที่ใช้ไล่ล่าเครื่องบินก็เป็นอินฟาเรดอีกชนิดหนึ่ง
- เครื่องกำเนิดความร้อนทั่วไป เช่นเตาแก๊สอินฟาเรดในครัวเรือน เครื่องกำเนิดความร้อนในห้องซาวด์น่า
- แผ่นกายภาพบำบัด มีเป็นประคบร้อนอินฟาเรด ปัจจุบันเป็นวิธีการกายภาพบำบัดที่ปลอดภัยชนิดหนึ่ง เช่น ความร้อนอุณหภูมิต่ำมาจากอินฟาเรด สามารถซึมเข้าลึกถึงผิวหนัง 1-1.5นิ้ว ลดอาการปวดหัวเข่า หรือทำให้แผลเรื้อรัง โลหิตหมุนเวียนดีขึ้นจึงทำให้แผลหายเร็ว

2.2.3 ข้อดี

1. ไม่ต้องติดตั้งสัญญาณ
2. สามารถเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ได้ง่าย

2.2.4 ข้อเสีย

1. ต้องไม่มีสิ่งของมากีดขวางเส้นสายตาของทั้งเครื่องรับและเครื่องส่ง
2. ระยะทางในการส่งข้อมูลสั้น

2.2.5 อินฟราเรดกับวีโมท

วีโมท จะมีเซนเซอร์ที่ใช้จับคลื่นอินฟราเรด แล้วบอกตำแหน่งของจุดอินฟราเรดออกมาเป็นพิกัด X,Y ว่ามีคลื่นอินฟราเรดอยู่ที่ตำแหน่งใดบ้าง ทำให้สามารถนำหลอดอินฟราเรดมาติดกับปากกาไวท์บอร์ดเพื่อใช้แทนพอยเตอร์บอกตำแหน่งได้ เพื่อให้วีโมทตรวจสอบแล้วส่งต่อไปให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

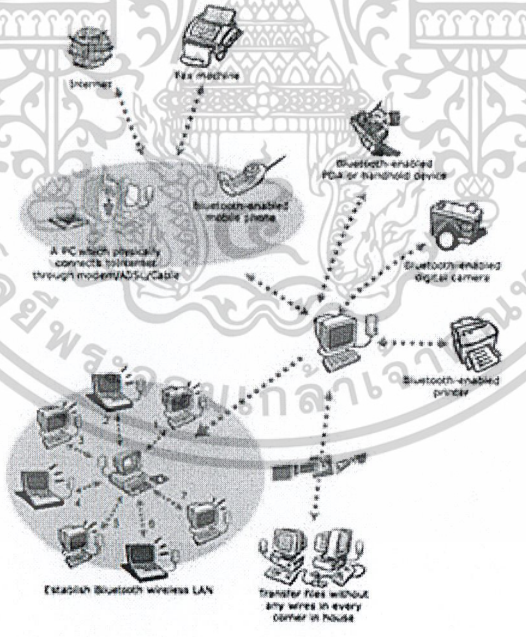
2.3 บลูทูธ

บลูทูธ (Bluetooth) เป็นข้อกำหนดสำหรับอุตสาหกรรมเครือข่ายส่วนบุคคล (Personal Area Networks - PAN) แบบไร้สาย บลูทูธช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมต่อกันได้ เช่น โทรศัพท์มือถือ พีดีเอ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

2.3.1 ความเป็นมาของบลูทูธ

ปี 1994 บริษัท อีริคสัน โมบาย คอมมูนิเคชั่น เริ่มต้นที่จะค้นคว้าวิจัยความเป็นไปได้ในการนำคลื่นสัญญาณวิทยุ มาใช้ระหว่างโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์ต่างๆ และเป็นผู้นำชื่อ Bluetooth มาใช้

ปี 1998 กลุ่มผู้พัฒนาวิจัยระบบ Bluetooth ได้ถูกก่อตั้งขึ้น โดยเกิดจากการรวมตัวของบริษัทยักษ์ใหญ่อย่าง Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba และ Intel ในกลุ่มที่ใช้ชื่อว่า Special Interest Group (SIG) ซึ่งในกลุ่มจะประกอบด้วย กลุ่มผู้นำทางด้านโทรศัพท์มือถือ, คอมพิวเตอร์ ฯลฯ ซึ่งกลุ่มเหล่านี้ได้ประเมินว่า ภายในปี 2002 ในอุปกรณ์การสื่อสาร, เครื่องใช้, คอมพิวเตอร์ จะถูกติดตั้ง Bluetooth ที่จะใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ อย่างแพร่หลาย



รูปที่ 2.2 การส่งสัญญาณบลูทูธ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ความหมายของบลูทูธ

บลูทูธ คือ ระบบสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคแบบสองทาง ด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเคเบิ้ล หรือ สายสัญญาณเชื่อมต่อ และไม่จำเป็นจะต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด ซึ่งถือว่าเพิ่มความสะดวกมากกว่าการเชื่อมต่อแบบอินฟราเรด ที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือกับอุปกรณ์ ในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นก่อนๆ และในการวิจัย ไม่ได้มุ่งเฉพาะการส่งข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่ยังศึกษาถึงการส่งข้อมูลที่เป็นเสียง เพื่อใช้สำหรับ Headset บนโทรศัพท์มือถือด้วย

สัญลักษณ์ของอุปกรณ์นี้คือตัวอักษรรูน (Rune) ที่นำตัวหน้าของกษัตริย์ Harald Bluetooth มาวางซ้อนกันตัว H ถูกแทนด้วยสัญลักษณ์กากบาทที่มีขีดพาดกลางตามแนวตั้ง หรือตัว Hagalazในอักษรรูน ส่วนตัว B ถูกแทนด้วยตัว Bekanoซึ่งคล้ายตัว B เดิมอยู่แล้ว เมื่อนำสัญลักษณ์ทั้งสองตัวมาซ้อนกันจึงได้โลโกของบลูทูธที่เราเห็นกันอยู่ทุกวันนี้

2.3.3 การทำงานของบลูทูธ

บลูทูธ จะใช้สัญญาณวิทยุความถี่สูง 2.4 GHz. (กิ๊กกะเฮิร์ซ) แต่จะแยกย่อยออกไปตามแต่ละประเทศ อย่างในแถบยุโรปและอเมริกา จะใช้ช่วง 2.400 ถึง 2.4835 GHz. แบ่งออกเป็น 79 ช่องสัญญาณ และจะใช้ช่องสัญญาณที่แบ่งนี้ เพื่อส่งข้อมูลสลับช่องไปมา 1,600 ครั้งต่อ 1 วินาที ส่วนที่ญี่ปุ่นจะใช้ความถี่ 2.402 ถึง 2.480 GHz. แบ่งออกเป็น 23 ช่อง ระยะทำการของ Bluetooth จะอยู่ที่ 5-10 เมตร โดยมีระบบป้องกันโดยใช้การป้อนรหัสก่อนการเชื่อมต่อ และ ป้องกันการดักสัญญาณระหว่างสื่อสาร โดยระบบจะสลับช่องสัญญาณไปมา จะมีความสามารถในการเลือกเปลี่ยนความถี่ที่ใช้ในการติดต่อเองอัตโนมัติ โดยที่ไม่จำเป็นต้องเรียงตามหมายเลขช่อง ทำให้การดักฟังหรือลักลอบขโมยข้อมูลทำได้ยากขึ้น

โดยหลักของบลูทูธจะถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากใช้การขนส่งข้อมูลในจำนวนที่ไม่มาก อย่างเช่น ไฟล์ภาพ, เสียง, แอพพลิเคชั่นต่างๆ และสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ขอให้อยู่ในระยะที่กำหนดไว้เท่านั้น (ประมาณ 5-10 เมตร) นอกจากนี้ยังใช้พลังงานต่ำ กินไฟน้อย และสามารถใช้งานได้นาน โดยไม่ต้องนำไปชาร์จไฟบ่อยๆ ด้วย

ส่วนความสามารถการส่งถ่ายข้อมูลของ Bluetooth จะอยู่ที่ 1 Mbps (1 เมกกะบิตต่อวินาที) และคงจะไม่มีปัญหาอะไรมากกับขนาดของไฟล์ที่ใช้กันบนโทรศัพท์มือถือหรือ การใช้งานแบบทั่วไป ซึ่งถือว่าเหลือเฟือมาก แต่ถ้าเป็นข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ล่ะก็ คงจะช้าเกินไป และถ้าถูกนำไปเปรียบกับ Wireless LAN (WLAN) แล้ว ความสามารถของ Bluetooth คงจะห่างชั้นกันเยอะ ซึ่งในส่วนของ WLAN ก็ยังมีระยะการรับ-ส่งที่ไกลกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ขอได้เปรียบของ Bluetooth จะอยู่ที่ขนาดที่เล็กกว่า การติดตั้งทำได้ง่ายกว่า และที่สำคัญการใช้พลังงานก็น้อยกว่ามาก อยู่ที่ 0.1 วัตต์ หากเทียบกับคลื่นมือถือแล้ว ยังห่างกันอยู่หลายเท่าเหมือนกัน

2.4 Moving Average Filter

การกรอง (Filter) ข้อมูลเป็นการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ทางฟิสิกส์แบบเบื้องต้น ซึ่งมีจุดประสงค์ในการจัดการกับข้อมูลที่วัดได้ หรือเก็บได้จากเครื่องมือต่าง ๆ ให้มีความสวยงามน่าเชื่อถือมากขึ้น ในสมัยก่อนจะใช้ผู้ทดลองเองในการตัดสิน โดยการลากเส้นตัวแทนหรือหาค่าเฉลี่ยทีละค่า อาจตัดทิ้งหรือปรับค่าบางจุดให้เหมาะสม (มักเรียกว่า make ข้อมูล) ซึ่งกระบวนการแบบนี้มักเชื่อถือไม่ได้ และขึ้นอยู่กับคนที่ใช้งานเป็นสำคัญ หากผู้ที่จัดการข้อมูลมีความลำเอียงอยู่อาจทำให้ข้อมูลสำคัญสูญหายไปก็ได้ การหากระบวนการมาตรฐานเพื่อนำมาปรับแต่งข้อมูลดังกล่าวจะทำให้การจัดการข้อมูลมีมาตรฐานเดียวกัน และสามารถนำไปอ้างอิงได้โดยปราศจากข้อกังขา

ตัวกรอง (Filter) นั้นอาจสร้างได้จากวงจรอิเลกทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นวงจรที่มีหน้าที่เฉพาะที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าและหากมีการแก้ไขก็ต้องออกแบบจงจรใหม่เพื่อปรับแต่งหน้าที่ให้เป็นไปตามต้องการ วงจรดังกล่าวมีความเร็วสูง ตอบสนองได้รวดเร็ว แต่ไม่ยืนหยุ่นในการปรับค่า ปัจจุบันได้มีการนำวงจรดิจิตอลมาเพื่อทำการคำนวณและสร้างเป็นตัวกรองแบบอเนกประสงค์และปรับค่าได้ง่ายขึ้น ตัวกรองดังกล่าวเรียกว่า ตัวกรองแบบดิจิตอล (digital filter) ซึ่งอาศัยหลักการของไมโครคอมพิวเตอร์ในการอ่านค่าและคำนวณ ทำให้สามารถสร้างตัวกรองที่มีลักษณะเฉพาะและมีหน้าที่พิเศษต่าง ๆ ได้ง่าย ตัวกรองแบบดิจิตอลมีมากมายหลายแบบตั้งแต่แบบง่าย ๆ ไปจนถึงแบบที่ซับซ้อนและใช้หลักการคณิตศาสตร์ชั้นสูงในการทำงาน ในที่นี้จะขอกล่าวถึงตัวกรองที่มีหลักการทำงานง่าย ๆ และมีประสิทธิภาพสูงตัวหนึ่ง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานทางฟิสิกส์คือตัวกรองแบบ Moving average filter

Moving average filter เป็นตัวกรองเชิงดิจิตอลที่ง่ายที่สุด มีหลักการที่เรียบง่าย และนำไปใช้งานได้จริงโดยเร็วโดยจะเป็นการหาผลลัพธ์ที่ผ่านการกรองแล้วโดยใช้ค่าข้อมูลดิบ ผ่านการคำนวณที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการคูณและบวกเท่านั้น ดังนั้นเทคนิคนี้มักจะถูกเรียกว่า Multiply-and-Accumulate (MAC) อย่างไรก็ดีตัวกรองแบบนี้สามารถปรับแต่งให้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้มากมาย แล้วแต่ความต้องการของผู้ใช้ ดังจะได้แสดงให้ทราบในหัวข้อต่อไป เนื่องจากตัวกรองแบบนี้สามารถนำไปสู่การใช้งานได้ง่าย จึงมักประกอบรวมอยู่กับระบบเครื่องมือวัดต่าง ๆ โดยเป็นระบบกึ่งฮาร์ดแวร์และปรับแต่งพารามิเตอร์ได้ผ่านทางซอฟท์แวร์ นอกจากนี้หากต้องการนำไปใช้งานแบบซับซ้อนขึ้นก็ยังสามารถทำได้ แต่ต้องแลกกับเวลาการคำนวณที่ต้องเสียไป ทำให้เวลาในการตอบสนองยาวนานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การทำงานของตัวกรอง

ตัวกรองแบบนี้จะทำงานโดยใช้ข้อมูลที่ได้รับ($input\ data - X_i$)จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ค่าเพื่อคำนวณค่าผลลัพธ์($output\ data - Y_i$) โดยมีความสัมพันธ์ที่พอจะเขียนได้ดังนี้

$$Y_i = \sum_{j=0}^{n} C_j X_{i-j} \qquad (2.1)$$

เมื่อ n เป็นจำนวนข้อมูลย้อนหลัง และเราเรียกตัวกรองแบบนี้ว่า ตัวกรองลำดับที่ n C_jเป็นค่าคงที่เรียกว่าค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมและการตอบสนองของตัวกรองนี้

สำหรับตัวกรองแบบง่าย ค่า C_jอาจมีค่าเท่ากันทั้งหมด เช่นหากเป็นการเฉลี่ยค่าที่นำเข้าจำนวน 5 ตัวย้อนหลังค่า$C_j = \frac{1}{5} = 0.2$ก็จะได้ค่าเฉลี่ยของ 5 ค่ารอบ ๆ เป็นต้น บางครั้งตัวกรองแบบนี้จะเรียกว่า boxcar filter ซึ่งเป็นตัวกรองแบบง่ายที่สุด สามารถนำไปสู่การใช้งานได้เร็วที่สุด บางครั้งอาจให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็น 1 เพื่อความง่ายในการออกแบบวงจรและเพื่อความรวดเร็วในการทำงาน

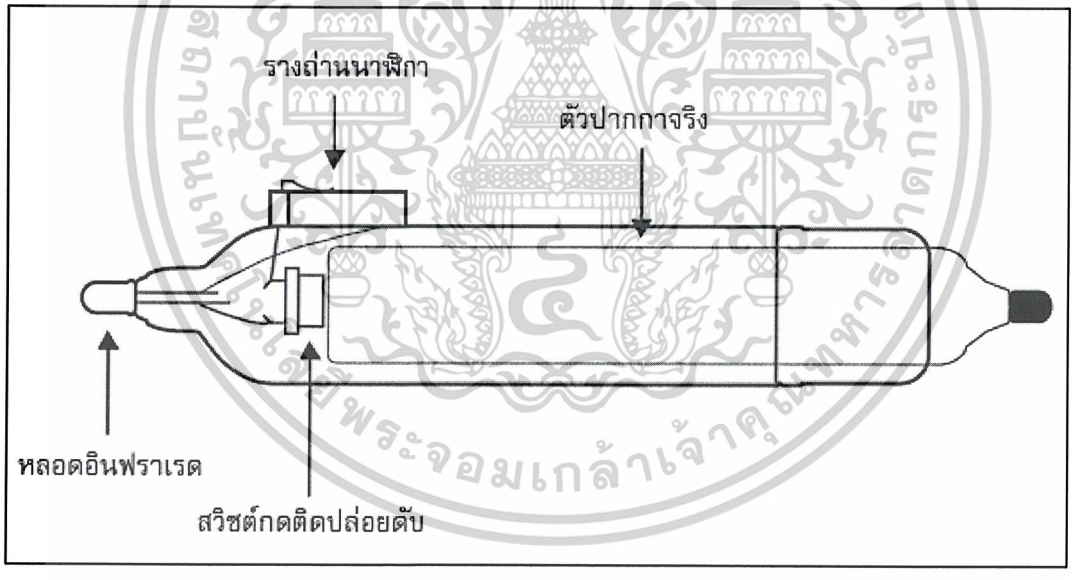
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบโครงงาน

3.1 ปากกาหลอดอินฟราเรด

ปากกาอินฟราเรดใช้เป็นปากกาที่ใช้แทนปากกาไวท์บอร์ด เพื่อใช้ในการเขียนและส่งข้อมูลของการลากเส้นขณะที่ผู้ใช้งานกำลังเขียนหรือใช้งานไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้มีการออกแบบให้เป็นกรอบสวมตัวปากกา โดยในกรอบนั้นมีการนำหลอดอินฟราเรดมาต่อกับถ่านไฟซึ่งเป็นตัวจ่ายไฟให้หลอดอินฟราเรดซึ่งเป็นตัวส่งสัญญาณจากปากกา และต่อสายไฟเข้ากับสวิตซ์แบบกดติดปล่อยดับที่เมื่อผู้ใช้งานออกแรงเขียนจะทำให้ตัวปากกากดลงที่สวิตซ์ทำให้ปากกาทำงาน และเมื่อผู้ใช้งานหยุดเขียนตัวปากกาจะเลื่อนออกจากสวิตซ์เพื่อเป็นการหยุดทำงานเอง ซึ่งหากหมึกปากกาหมึกก็สามารถถอดเปลี่ยนปากกาได้ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 3.1

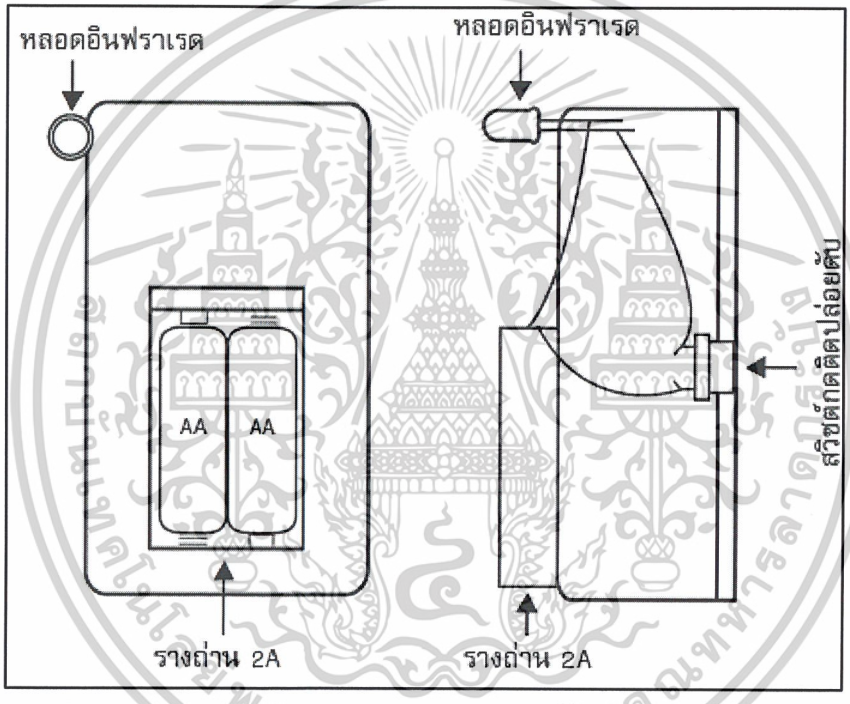


รูปที่ 3.1 รูปแบบโครงสร้างปากกาอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แปรงลบกระดานอินฟราเรด

แปรงลบกระดานอินฟราเรดเป็นแปรงลบกระดานที่ใช้แทนแปรงลบกระดานธรรมดาเพื่อทำหน้าที่ส่งข้อมูลเมื่อผู้ใช้ทำการลบกระดาน โดยตัวแปรงลบกระดานออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ประกอบด้วยตัวหลอดอินฟราเรดขาหนึ่งต่อกับรางถ่านเพื่อเป็นตัวจ่ายไฟ ส่วนอีกขาหนึ่งต่อเข้ากับสวิตซ์กดติดปล่อยดับ ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานใช้งานโดยออกแรงกดลงบนกระดานเพื่อทำการลบ ตัวสวิตซ์จะกดลงพร้อมกันเมื่อผู้ใช้กดแปรงลงบนกระดานและส่งข้อมูลการลบสู่คอมพิวเตอร์ และเมื่อหยุดใช้งานตัวแปลงก็จะหยุดส่งสัญญาณ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 3.2

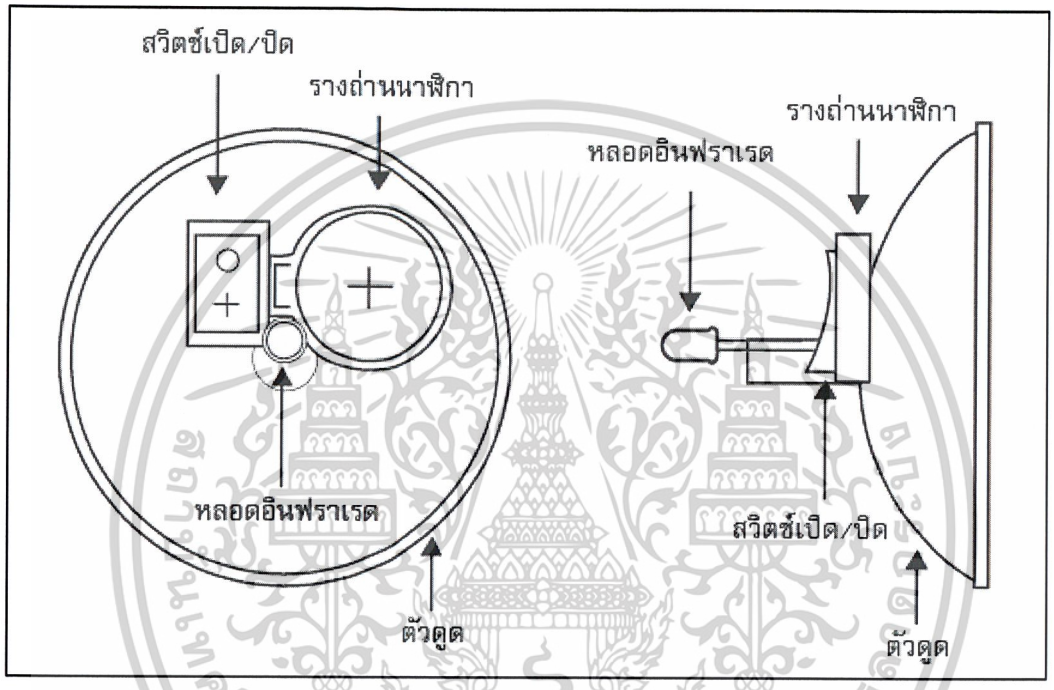


รูปที่ 3.2 รูปแบบโครงสร้างแปลงลบกระดานอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ตัวติดกระดานอินฟราเรด

ตัวติดกระดานอินฟราเรดมีไว้เพื่อกำหนดขอบเขตของกระดาน โดยมีตัวติดถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่ายโดยตัวหลอดอินฟราเรดที่ถูกต่อเข้ากับถ่านเพื่อให้พลังงาน และต่อเข้ากับสวิตซ์แบบเปิด/ ปิด ซึ่งเมื่อเปิดสวิตซ์หลอดอินฟราเรดจะส่งข้อมูลพิกัดไปยังคอมพิวเตอร์ และนำไปคำนวณค่าหน้าจอเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน ดังรายละเอียดในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 รูปแบบโครงสร้างตัวติดอินฟราเรด

3.4 การปรับและตั้งค่าเริ่มต้นของฉากกระดานรับภาพ

เมื่อเริ่มต้นของการใช้โปรแกรม ก่อนการนำเสนอหรือเขียนจำเป็นต้องมีการตั้งค่าและปรับขนาดของกระดานเสมอ เพื่อให้ได้ขนาดกระดานพอเหมาะไม่ใหญ่และไม่เล็กเกินไปและพอดีกับที่ผู้ใช้ต้องการ โดยการตั้งค่าโปรแกรมจะทำให้วีโมทสามารถตรวจสอบการเคลื่อนที่ของหลอดอินฟราเรดตามจุดต่างๆบนฉาก ซึ่งจะมีขอบเขตการเคลื่อนที่เท่ากับที่กำหนดไว้ และเพื่อให้การเขียนบนกระดานนั้นอยู่ในจุดเดียวกับที่รับเข้ามา

โดยการที่วีโมทจะสามารถรับรู้ขนาดของฉากกระดานได้จำเป็นต้องรู้จุดมุมของฉากกระดานทั้งสี่มุม เรียกฟังก์ชันนี้ว่า ฟังก์ชัน Calibrate เป็นการสร้างจุดอ้างอิงขึ้นมาที่จุดมุมทั้งสี่มุม แล้วรอการตรวจจับแสงอินฟราเรดจากวีโมท หากทำการกำหนดจุดทั้งสี่แล้ววีโมทจะสามารถรู้ขอบเขตหน้าจอ และเริ่มการทำงานได้ โดยถ้าเวลาการกำหนดจุดของผู้ใช้จุดปากกาได้ตรงจุดอ้างอิง

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากจะทำให้เวลาใช้งาน ตัวปากกาที่เขียนและหลอดอินฟราเรดจะตรงกันทำให้เส้นที่ได้นั้นมีความเหมือนกับที่ผู้ใช้งานเขียนมาก

3.5 การวัดประสิทธิภาพการปรับตั้งค่าเริ่มต้นขนาดของฉากรับภาพ (TrackingUtilization)

ฟังก์ชันการ Tracking Utilization เป็นฟังก์ชันที่บอกค่าประสิทธิภาพการปรับค่าเริ่มต้นขนาดของฉากกระดานรับภาพโดยค่าที่ได้ขึ้นอยู่กับการวางตำแหน่งของวีโมท และการปรับตั้งค่าเริ่มต้นขนาดของฉากกระดานรับภาพถ้าได้ค่ามากจะยิ่งดี เพราะว่าขอบเขตที่วีโมทคลอบคลุมขึ้นอยู่กับขอบเขตที่ทำการปรับตั้งค่าเริ่มต้นขนาดของฉากกระดานรับภาพได้มีค่าใกล้เคียงกัน ทำให้ประสิทธิภาพในการเขียนนั้นมากขึ้น โดยสังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์ที่ได้ออกมา ถ้าเปอร์เซ็นต์น้อยเส้นที่เขียนจะมีระยะไม่เท่ากับหรือห่างเป็นจุดมาก แต่หากได้เปอร์เซ็นต์มากตัวปากกาและเส้นที่เขียนนั้นได้เห็นว่าเวลาลากจะเป็นจุดเดียวกัน

การคำนวณค่า Tracking Utilization สามารถคำควณได้ดังนี้

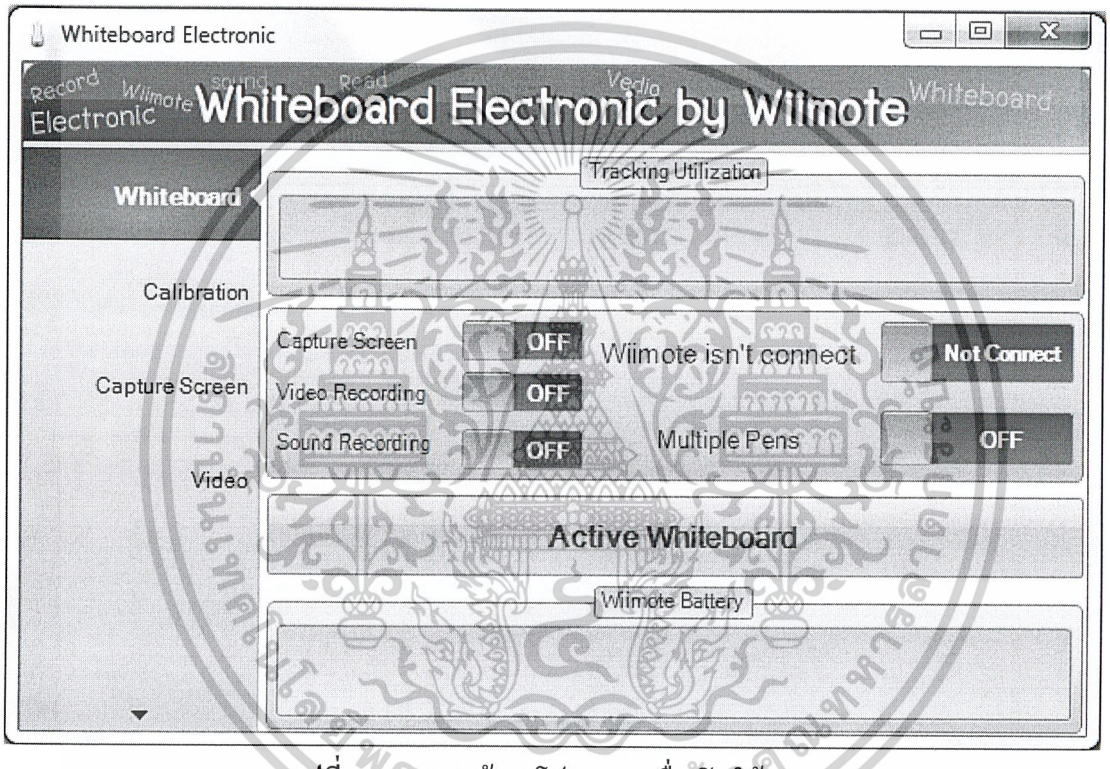
$$\text{ประสิทธิภาพการปรับตั้งค่าเริ่มต้นของฉากกระดานรับภาพ} = \frac{\text{ขนาดของฉากรับภาพ}}{\text{ขนาดภาพในอุดมคติ}} \times 100 \qquad (3.1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท ก่อนที่จะเปิดโปรแกรมผู้ใช้งานจำเป็นต้องเปิดสัญญาณบลูทูธ แล้วทำการเชื่อมต่อกับวีโมทก่อน หลังจากนั้นจึงรันโปรแกรมขึ้นมา โดยมีหน้าตาและรายละเอียดดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าตาโปรแกรมเมื่อเปิดใช้งาน

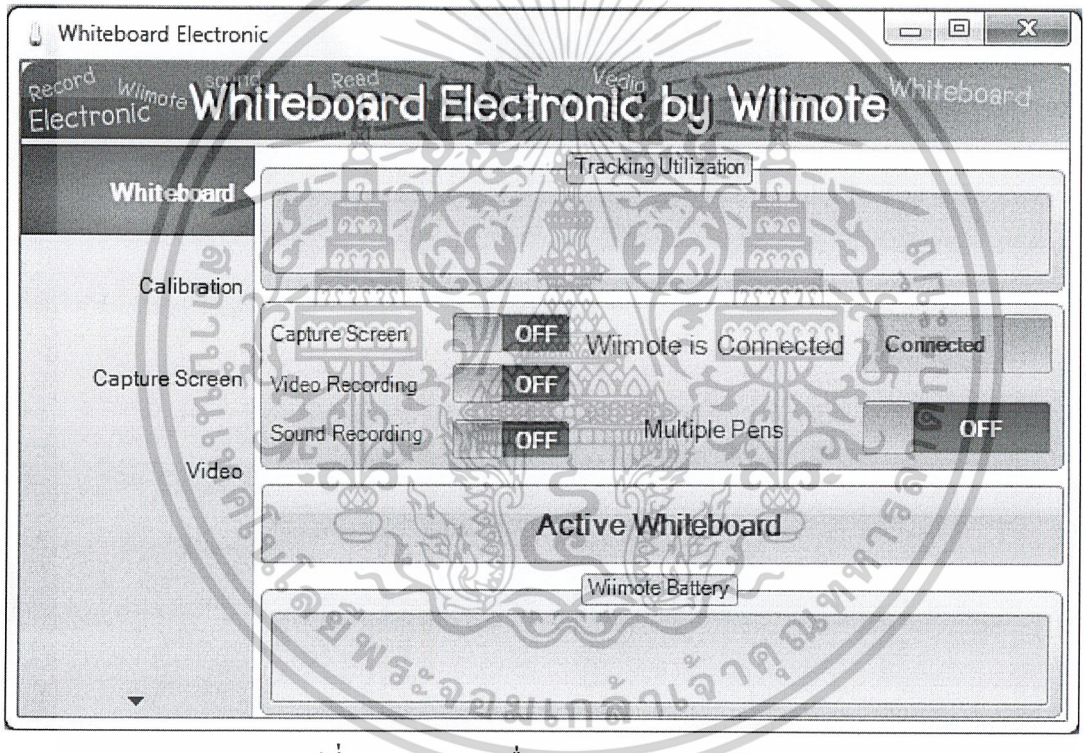
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เมื่อผู้ใช้งานเปิดโปรแกรมครั้งแรกสิ่งที่ควรทำอย่างแรกคือการกำหนดขอบเขตของการดาน โดยสามารถทำได้ดังนี้

4.1.1 การเชื่อมต่อกับวีโมท

ผู้ใช้งานทำการเชื่อต่อกับวีโมทโดยการเลื่อนปุ่มทางขวาจาก Not Connect ให้เป็น Connect ซึ่งถ้าสามารถเชื่อมต่อได้แล้ว ผู้ใช้งานสามารถสังเกตได้จากข้อความที่ขึ้นว่า Wiimote is Connected และในส่วนของ Wiimote Battery จะแสดงปริมาณของแบตเตอรี่ที่เหลืออยู่ของวีโมทดังรูปที่ 4.2



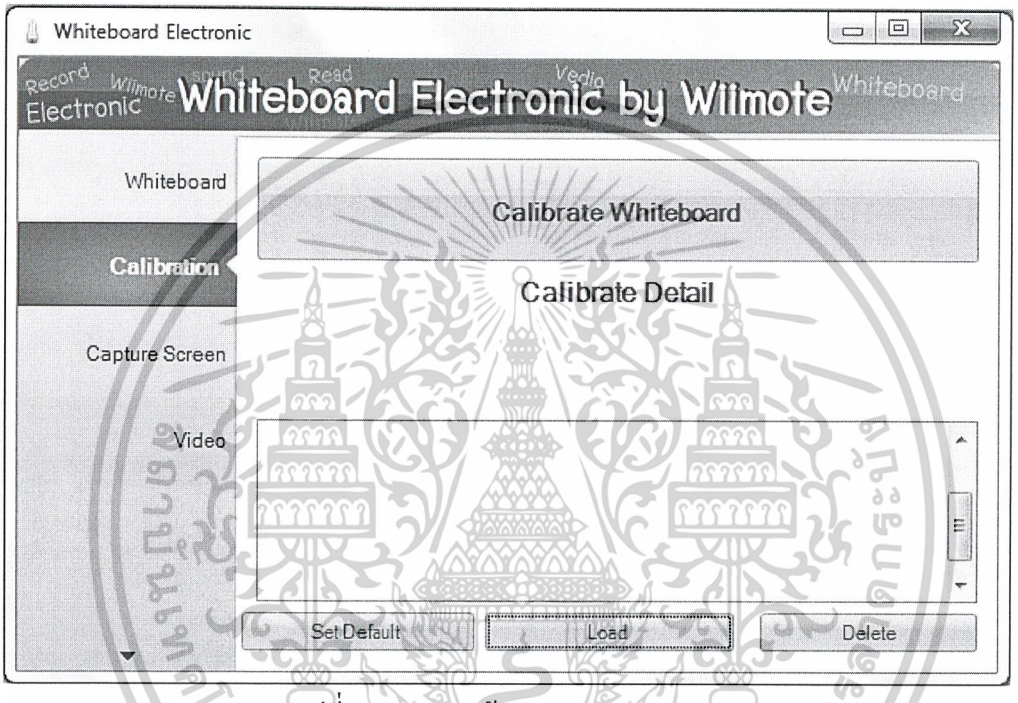
รูปที่ 4.2 แสดงการเชื่อมต่อโปรแกรมกับวีโมท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

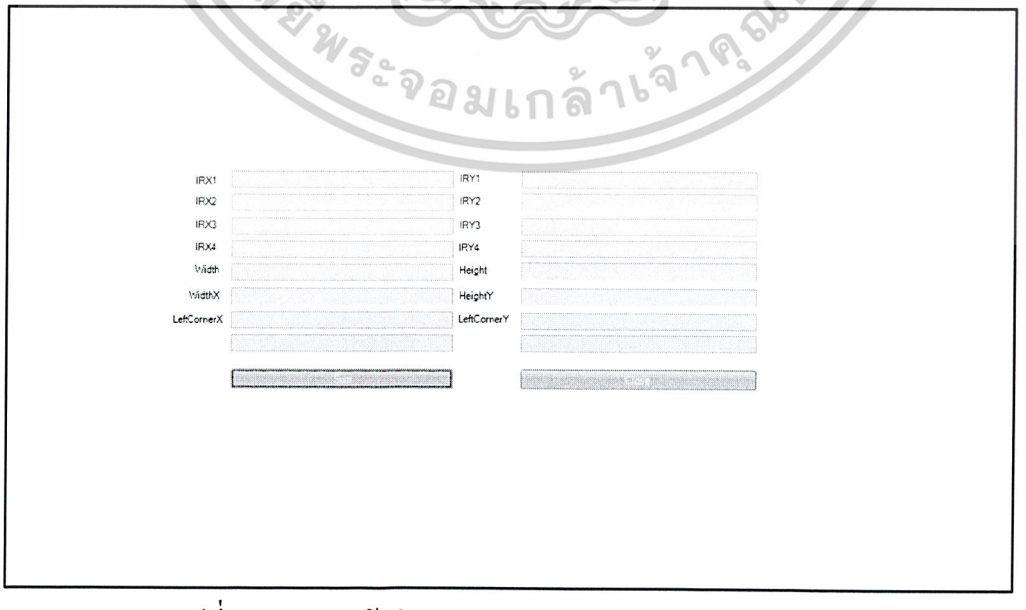
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

4.1.2 การกำหนดขอบเขตของกระดาน

เมื่อผู้ใช้งานเชื่อมต่อวีโมทได้แล้ว ขั้นต่อไปจำเป็นต้องกำหนดขอบเขตของกระดานเพื่อให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมระหว่างกระดานและหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยเลือกที่เมนู Calibration ทางซ้ายมือ และกดปุ่ม Calibrate Whiteboard จะเข้าสู่หน้าต่างการกำหนดขอบเขตกระดาน ดังรูปที่ 4.3 , 4.4



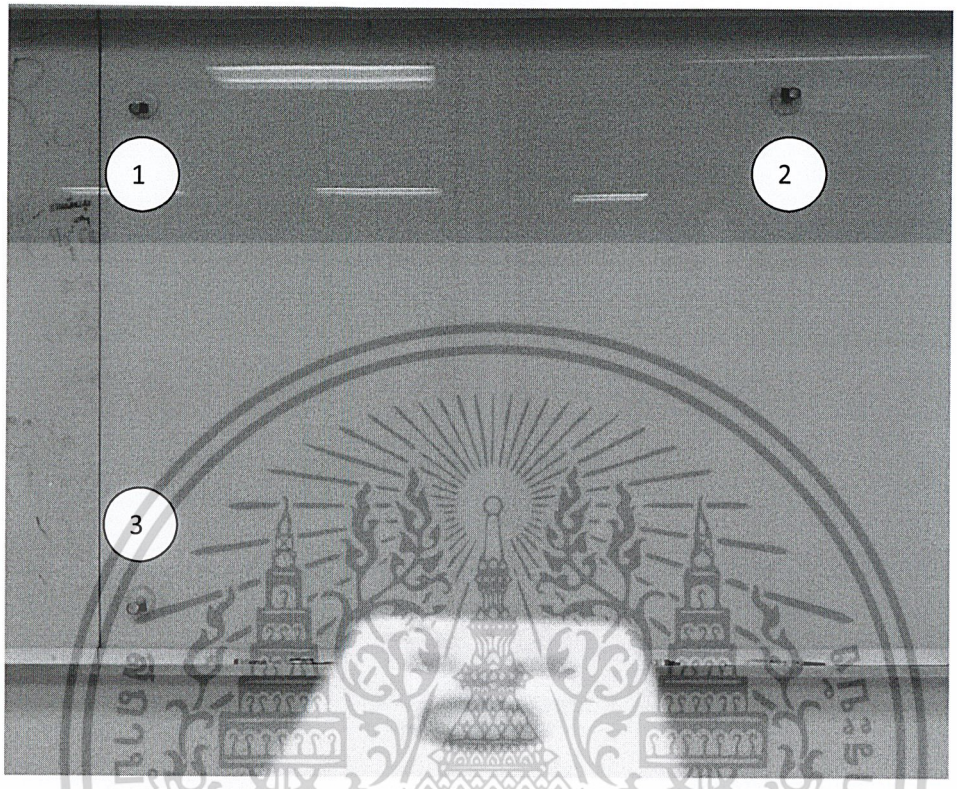
รูปที่ 4.3 แสดงหน้าตาเมนู Calibration



รูปที่ 4.4 แสดงหน้าต่างของการกำหนดขอบเขตของกระดาน

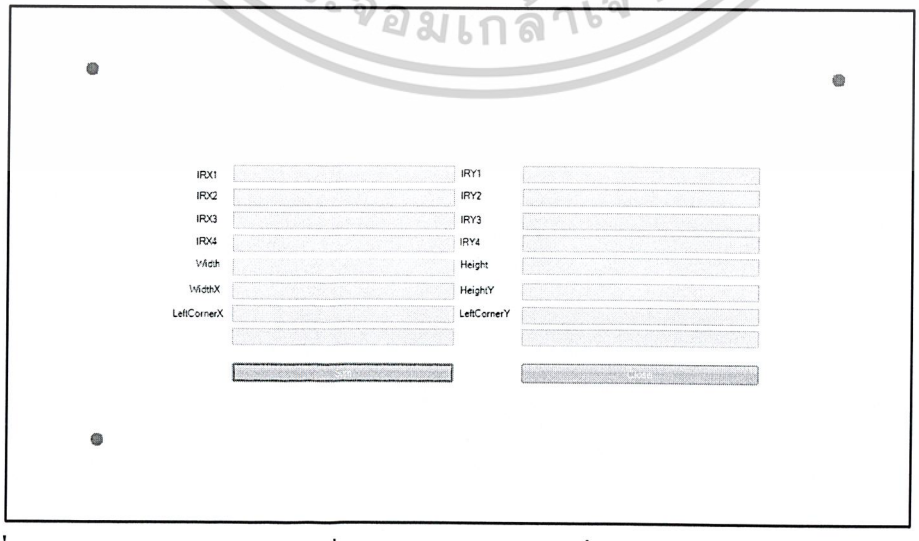
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
06615

หลังจากเข้าสู่หน้าต่างของการกำหนดขอบขอบเขตกระดาน ผู้ใช้งานจะต้องทำการเปิดตัวติดกระดานที่อยู่บนกระดานธรรมดาตามลำดับ ตามรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การเปิดตัวติดกระดานบกระดานธรรมดา

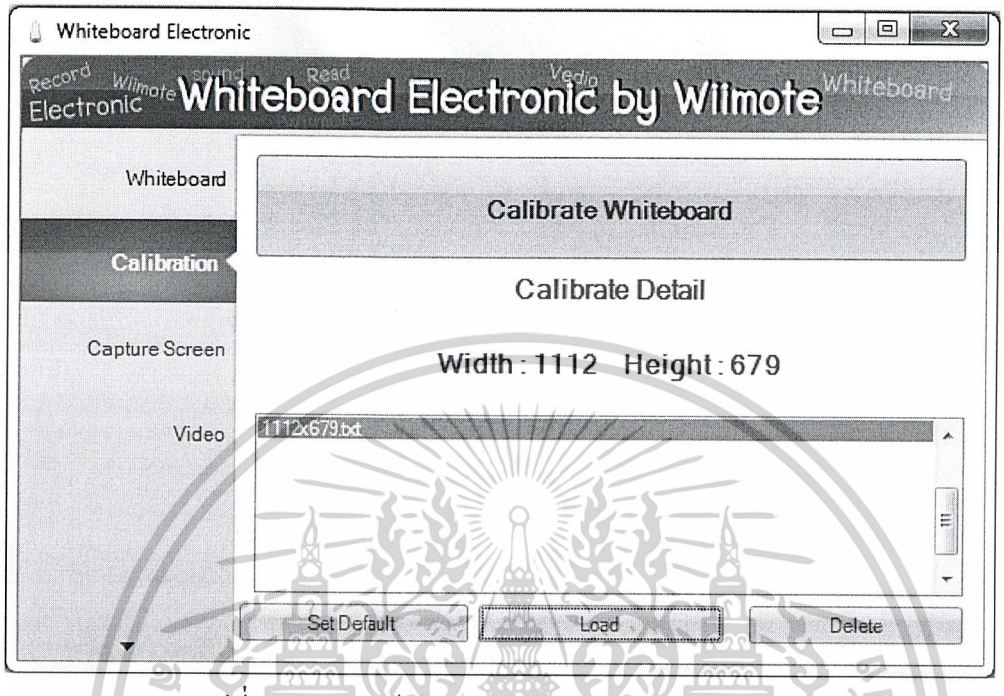
เมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดตัวติดครบแล้ว ให้กดปุ่ม Sum ในโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณขนาดของหน้าจอที่ใช้งานหลังจากนั้นให้กดปุ่ม Close ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าตาโปรแกรมเมื่อทำการกดปุ่ม Sum เพื่อทำการคำนวณขอบเขตกระดาน

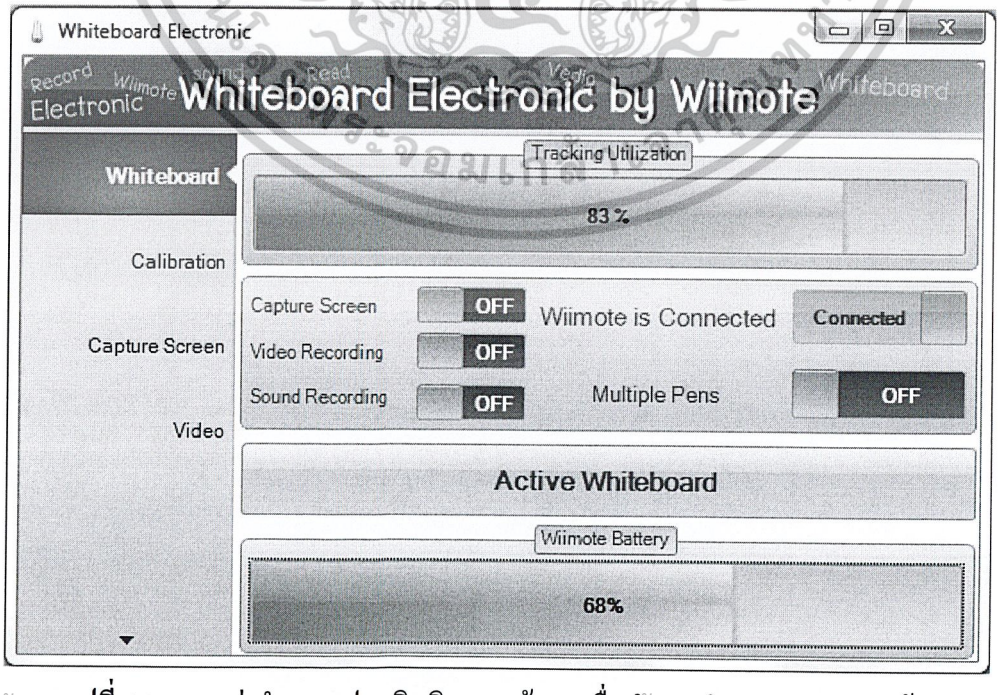
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ผู้ใช้งานทำการกำหนดขอบเขตเสร็จโปรแกรมจะเก็บค่าเอาไว้เผื่อผู้ใช้งานต้องการเรียกใช้งานอีกครั้ง ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องกำหนดใหม่ทุกครั้งที่ใช้งาน ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงหน้าโปรแกรมหลังการกำหนดขอบเขต

เมื่อทำการกำหนดขอบเขตแล้วผู้ใช้งานจะสามารถเห็นได้ว่าการกำหนดขอบเขตนั้นมีประสิทธิภาพเท่าไหร่ โดยโปรแกรมจะคำนวณค่าออกมาเป็น % ดังรูปที่ 4.8



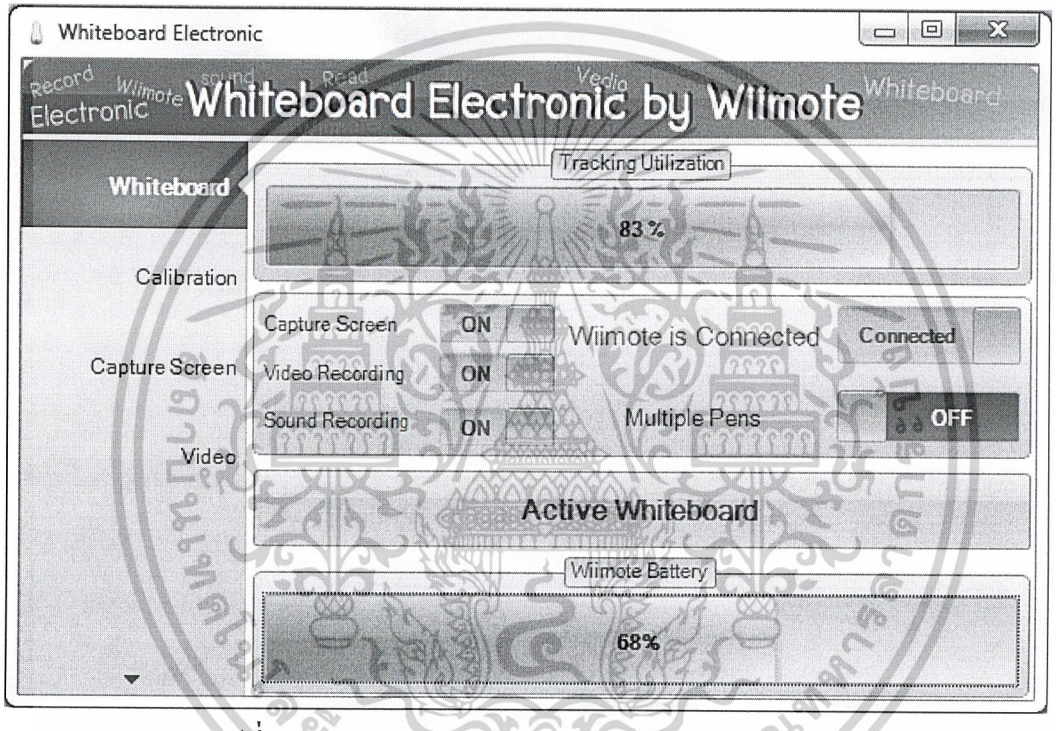
รูปที่ 4.8 แสดงค่าคำนวณประสิทธิภาพหน้าจอ เมื่อทำการกำหนดขอบเขตแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การเปิด / ปิด และตั้งค่าการบันทึกข้อมูลการทำงาน

4.2.1 การเปิด / ปิด การบันทึกข้อมูลการทำงาน

ผู้ใช้งานสามารถเลือกการเปิด / ปิดการใช้งานการบันทึกข้อมูล โดยประกอบด้วยการบันทึกแบบรูปภาพ, การบันทึกแบบวีดีโอ และการบันทึกเสียง ซึ่งการเปิดปิดนั้นทำได้เพียงแค่ผู้ใช้งานเลื่อนปุ่ม Capture Screen สำหรับการบันทึกรูปภาพ เลื่อนที่ปุ่ม Video Recording สำหรับการบันทึกวีดีโอ และ เลื่อนที่ปุ่ม Sound Recording สำหรับการบันทึกเสียงเป็น ON ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงการเปิด / ปิด การบันทึกข้อมูลการทำงาน

4.2.2 การตั้งค่าการบันทึกการทำงาน

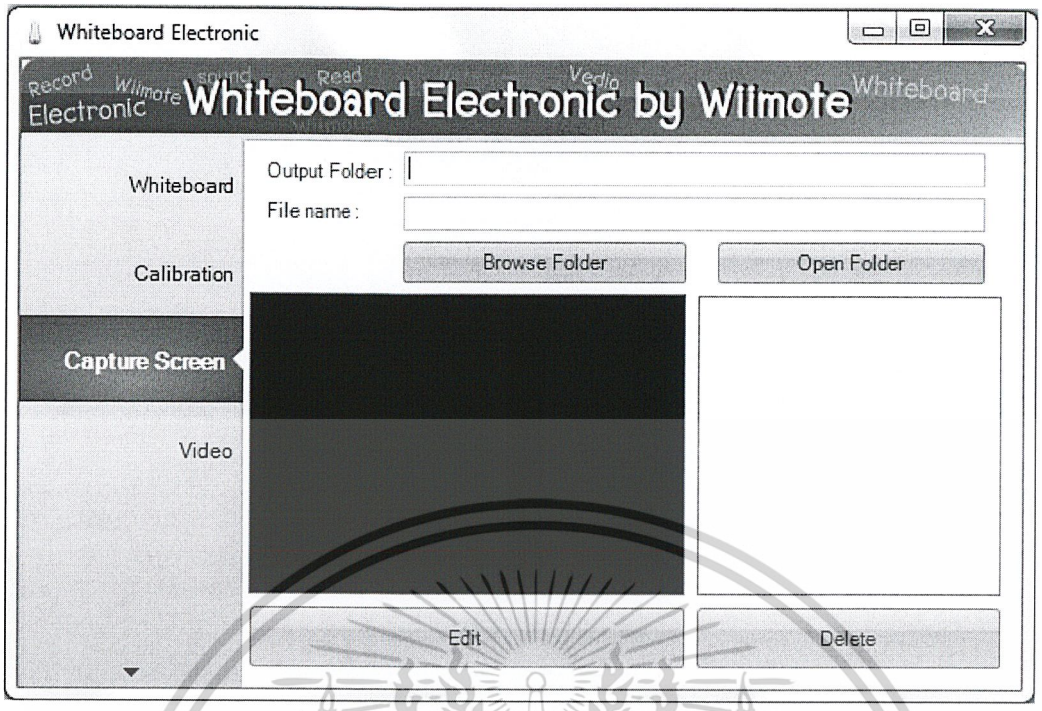
4.2.2.1 การตั้งค่าการบันทึกภาพการทำงาน

เป็นการตั้งเบื้องต้นสำหรับการบันทึกภาพการทำงาน โดยผู้ใช้งานสามารถทำได้โดยเข้าไปที่เมนู Capture Screen ทางด้านซ้าย

- สามารถเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการเก็บไฟล์โดยการกด Browse Folder
- สามารถกำหนดชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึกโดยที่ช่อง File name
- สามารถเปิดหน้าต่างโฟลเดอร์ที่บันทึกภาพได้โดยการกดปุ่ม Open Folder

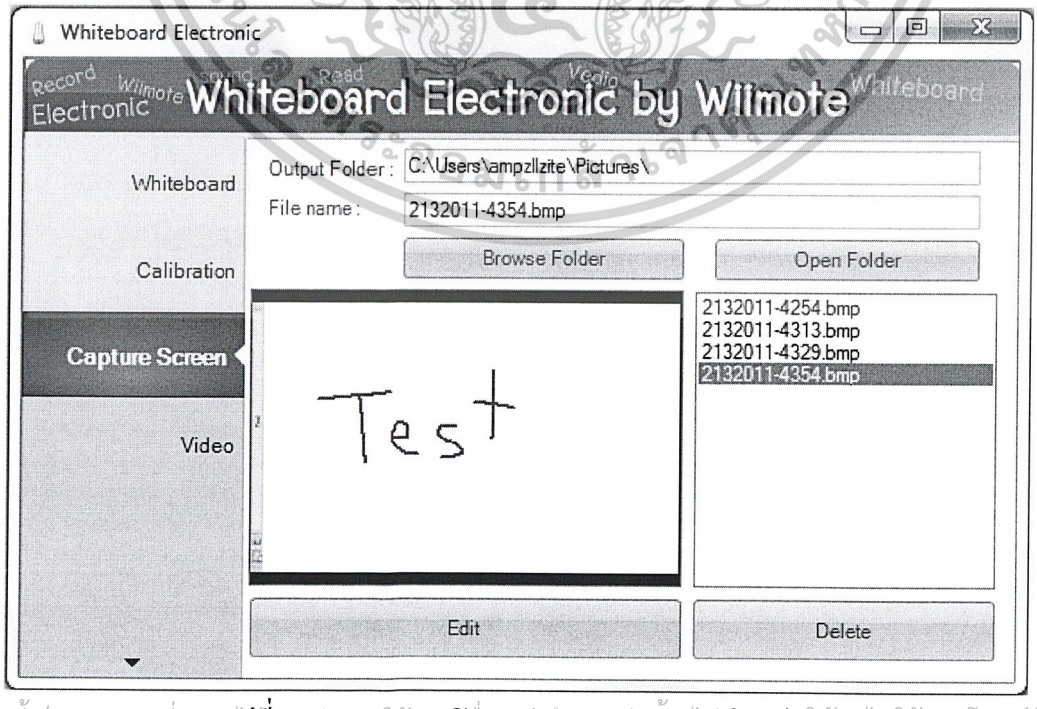
ดังในรูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงเมนูการตั้งค่าการบันทึกรูปภาพ

และหากเมื่อมีการบันทึกไฟล์ภาพแล้ว เมื่อเปิดโปรแกรมอีกครั้งจะมีรายชื่อภาพที่เคยบันทึกไว้ในช่องด้านล่างขวาซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกไฟล์ภาพดูได้โดยจะแสงในช่องด้านข้างด้านซ้าย ผู้ใช้งานสามารถนำภาพนั้นมาแก้ไขได้อีกโดยกดปุ่ม Edit หรือลบไฟล์นั้นทิ้งโดยกดปุ่ม Delete ดังในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงการเปิดดูรูปภาพหลังการบันทึกแล้ว

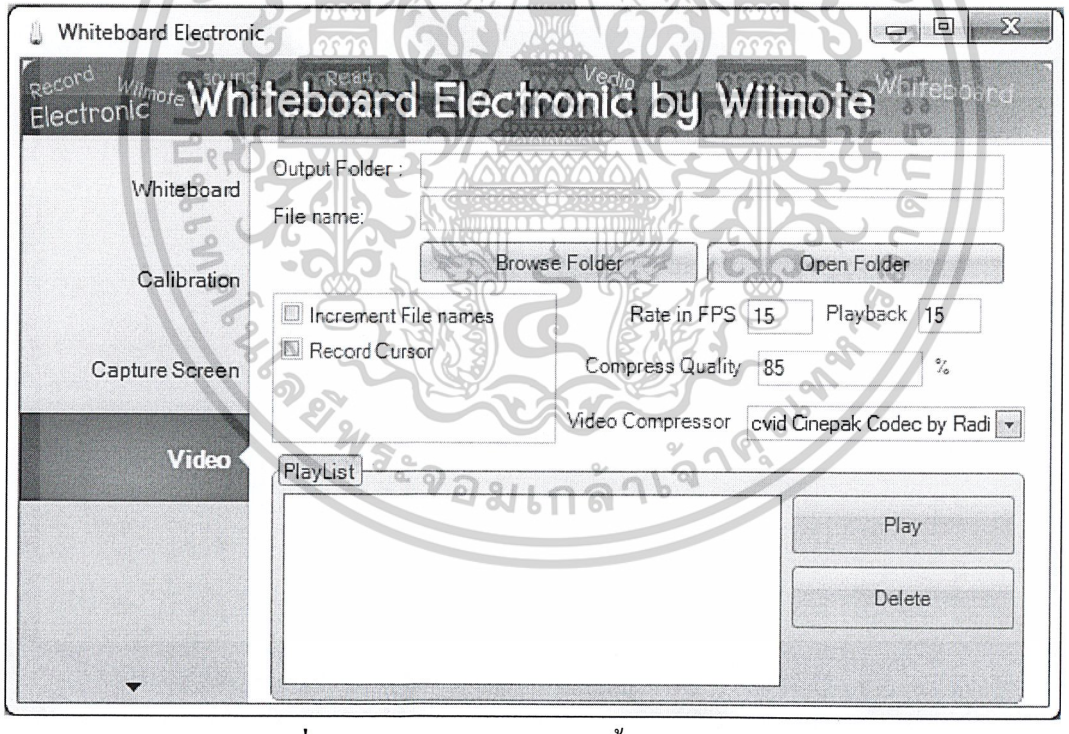
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.2 การตั้งค่าการบันทึกวีดีโอการทำงาน

เป็นการตั้งเบื้องต้นสำหรับการบันทึกวีดีโอการทำงาน โดยผู้ใช้งานสามารถทำได้โดยเข้าไปที่เมนู Video ทางด้านซ้าย

- สามารถเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการเก็บไฟล์โดยการกดปุ่ม Browse Folder
- สามารถกำหนดชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึกโดยที่ช่อง File name หรือเลือกที่ Increment File name เพื่อให้โปรแกรมตั้งชื่อไฟล์อัตโนมัติ
- สามารถเปิดหน้าต่างโฟลเดอร์ที่บันทึกวีดีโอได้โดยการกดปุ่ม Open Folder
- สามารถกำหนดความลื่นของวีดีโอได้ที่ Rate inFPSและ Playback
- สามารถกำหนดความคมชัดของภาพวีดีโอได้ที่ Compress Quality
- สามารถกำหนดรูปแบบไฟล์วีดีโอที่ต้องการได้ที่ Video Compressor

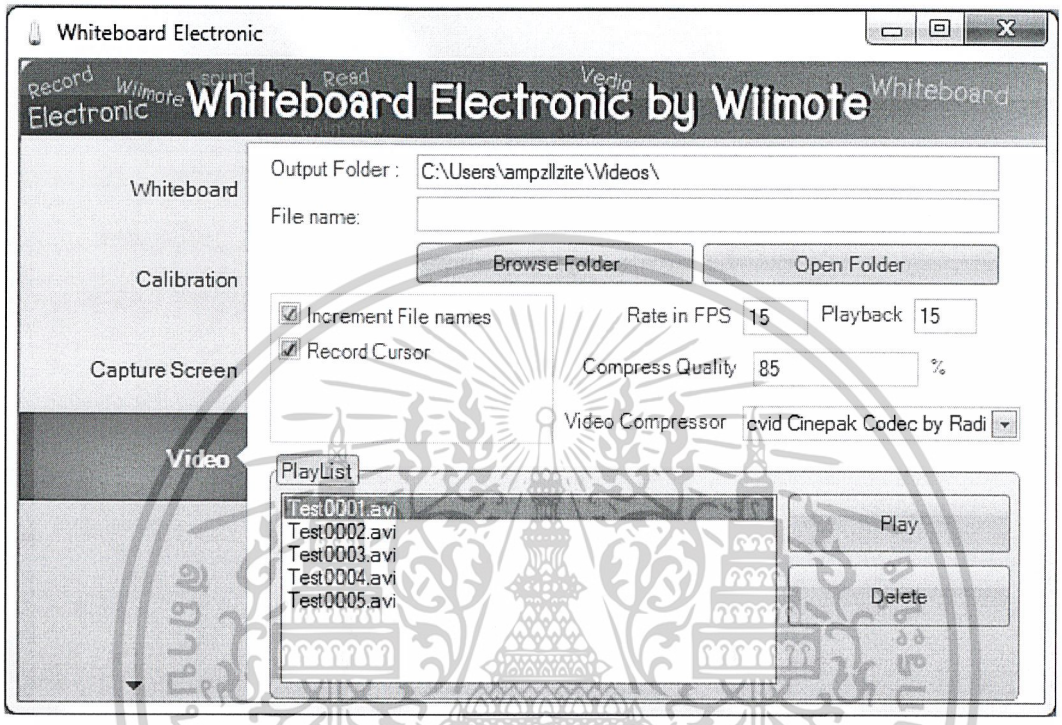
ดังในรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าตาเมนูการตั้งค่าบันทึกวีดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และหากเมื่อมีการบันทึกไฟล์วีดีโอแล้ว เมื่อเปิดโปรแกรมอีกครั้งจะมีรายชื่อวีดีโอที่เคยบันทึกไว้ในช่อง Play List ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกไฟล์แล้วเล่นได้โดยกดปุ่ม Play หรือลบไฟล์นั้นทิ้งโดยกดปุ่ม Delete ดังในรูปที่ 4.13

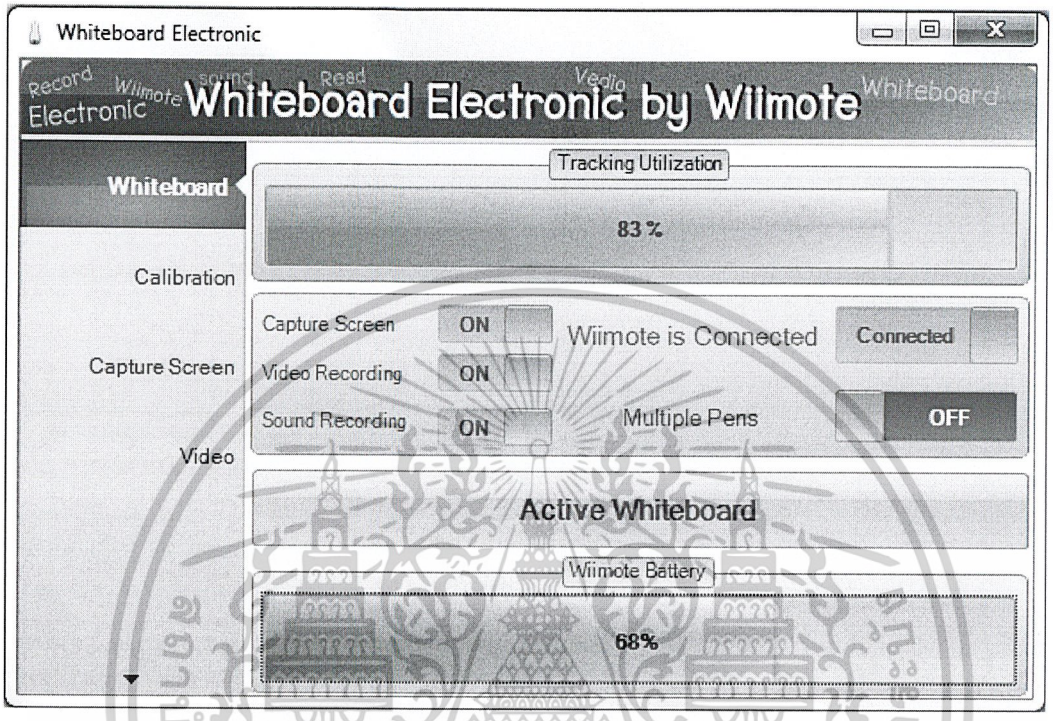


รูปที่ 4.13 แสดง Play List เมื่อมีการบันทึกวีดีโอแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การใช้งานกระดาน

หลังจากผู้ใช้งานทำการกำหนดขอบเขตกระดานเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งานแล้ว สามารถทำการเริ่มใช้งานกระดานได้ โดยทำการกดที่ปุ่ม Active Whiteboard ดังรูปที่ 4.14



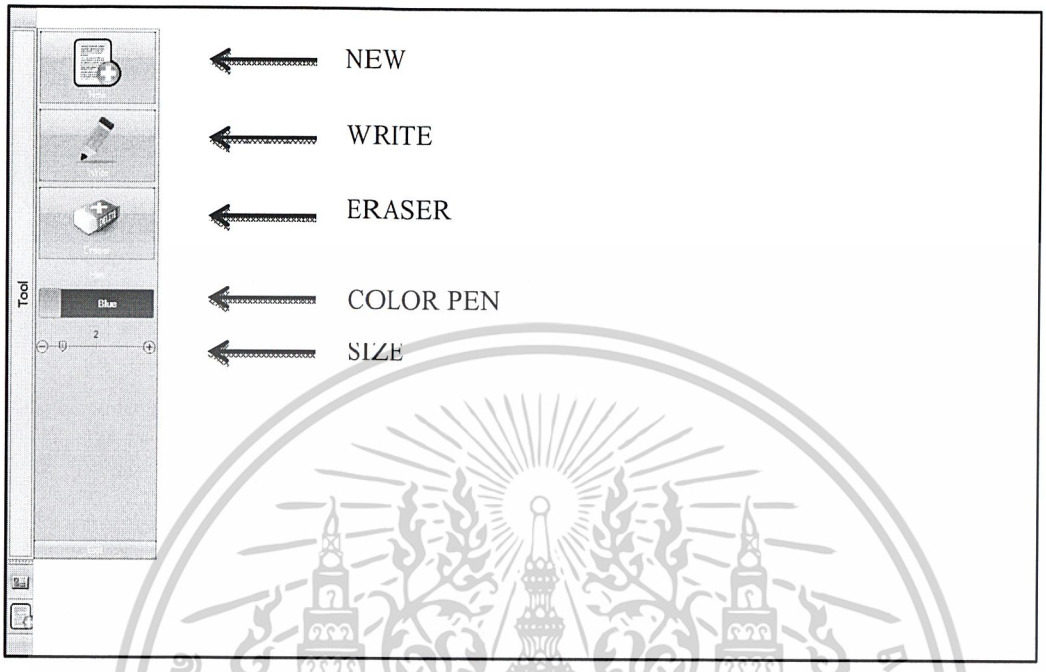
รูปที่ 4.14 แสดงการพร้อมใช้งานของกระดาน

เมื่อทำการกดปุ่ม Active Whiteboard จะเข้าสู่โหมดกระดาน ดังรูปที่ 4.15

รูปที่ 4.15 แสดงหน้ากระดาน

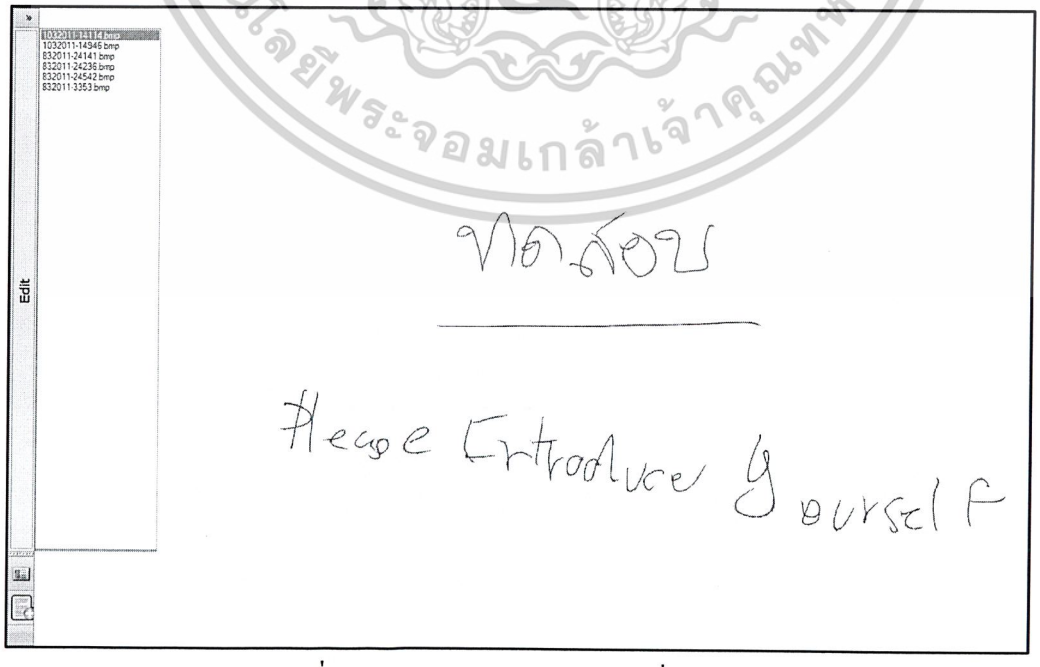
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนแรกผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าต้องการอยู่ในโหมดการเขียนหรือโหลดการลบ และยังสามารถเพิ่มขนาดของเส้นหรือเปลี่ยนหน้าใหม่ ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 แสดงหน้ากระดาน

หลังจากผู้ใช้งานได้ใช้งานไปแล้วโปรแกรมจะทำการเก็บบันทึกไฟล์ภาพเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำมาแก้ไขได้ โดยสามารถเลือกไฟล์ภาพขึ้นมาเปิดแล้วแก้ไขได้ทันที ดังรูปที่ 4.17



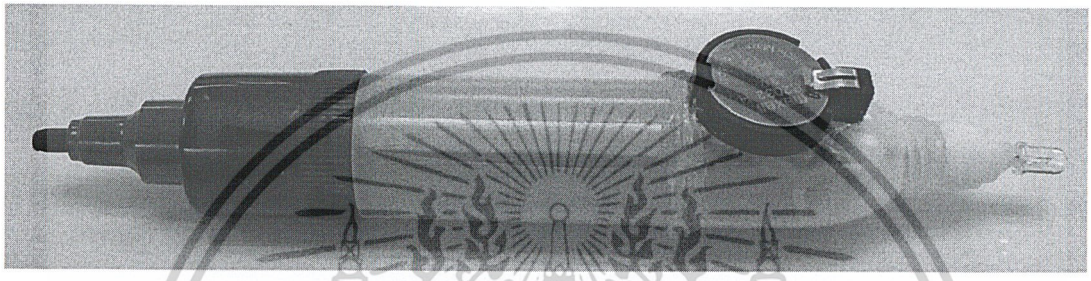
รูปที่ 4.17 แสดงการเปิดไฟล์ภาพเพื่อแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การใช้งานอุปกรณ์อินฟราเรด

4.4.1 ปากกาอินฟราเรด

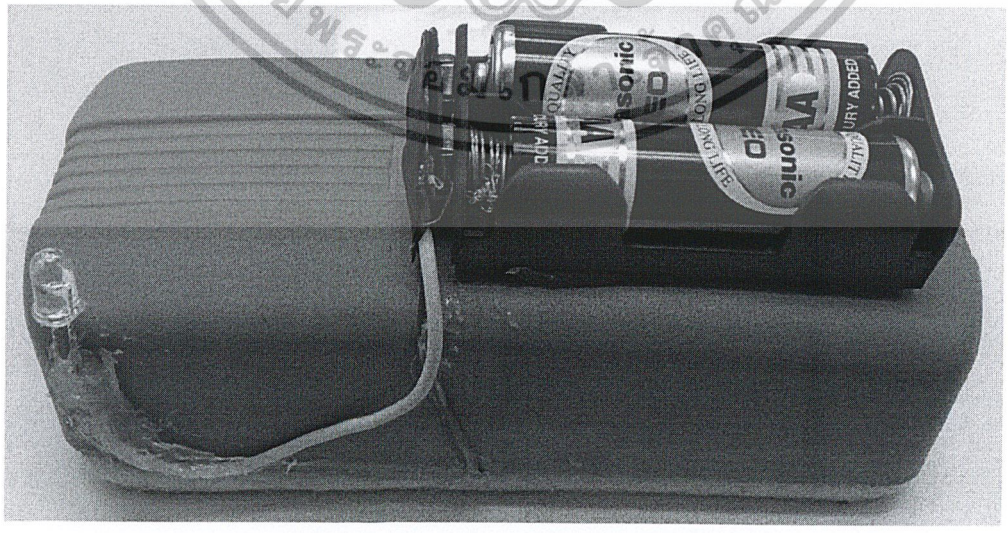
ตัวปากกอินฟราเรดมีลักษณะเป็นปลอกสวม เพื่อให้สามารถเปลี่ยนปากกาได้หากหมึกหมด โดยการทำงานนั้น ภายในปากกาจะมีสวิตซ์กดติดปล่อยดับอยู่บริเวณด้านล่าง เมื่อผู้ใช้งานทำการออกแรงเขียนจะทำให้ตัวปากกากดลงที่สวิตซ์อัตโนมัติ และเมื่อหยุดเขียนจะหยุดการทำงานทันที ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 ปากกาอินฟราเรด

4.4.2 แปลงลบกระดานอินฟราเรด

ตัวแปลงลบกระดานมีการฝังสวิตซ์กดติดปล่อยดับไว้ด้านในแปลง เมื่อผู้ใช้งานทำการออกแรงกดแปลงลบกระดานลงบนกระดานนั้น จะเป็นการกดสวิตซ์อัตโนมัติไปด้วย และเมื่อหยุดลบก็จะหยุดทำงานทันที ดังรูปที่ 4.19

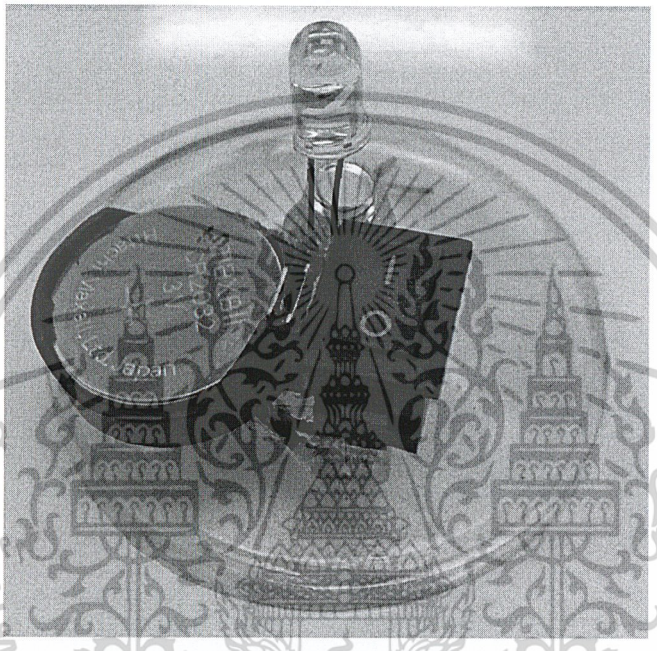


รูปที่ 4.19 แปลงลบกระดานอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 ตัวติดกระดานอินฟราเรด

เป็นตัวส่งสัญญาณเพื่อกำหนดขอบเขตของกระดาน โดยเมื่อผู้ใช้ใช้งานครั้งแรก จำเป็นต้องทำการกำหนดขอบเขตของกระดานก่อนเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ซึ่งการติดตัวติดนั้นจะติดที่กระดานธรรมดาในลักษณะ 3 มุม และเปิดตามลำดับเพื่อส่งข้อมูลของจุด และโปรแกรมจะทำการคำนวณขอบเขตของกระดานที่เหมาะสมดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 ตัวติดกระดานอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

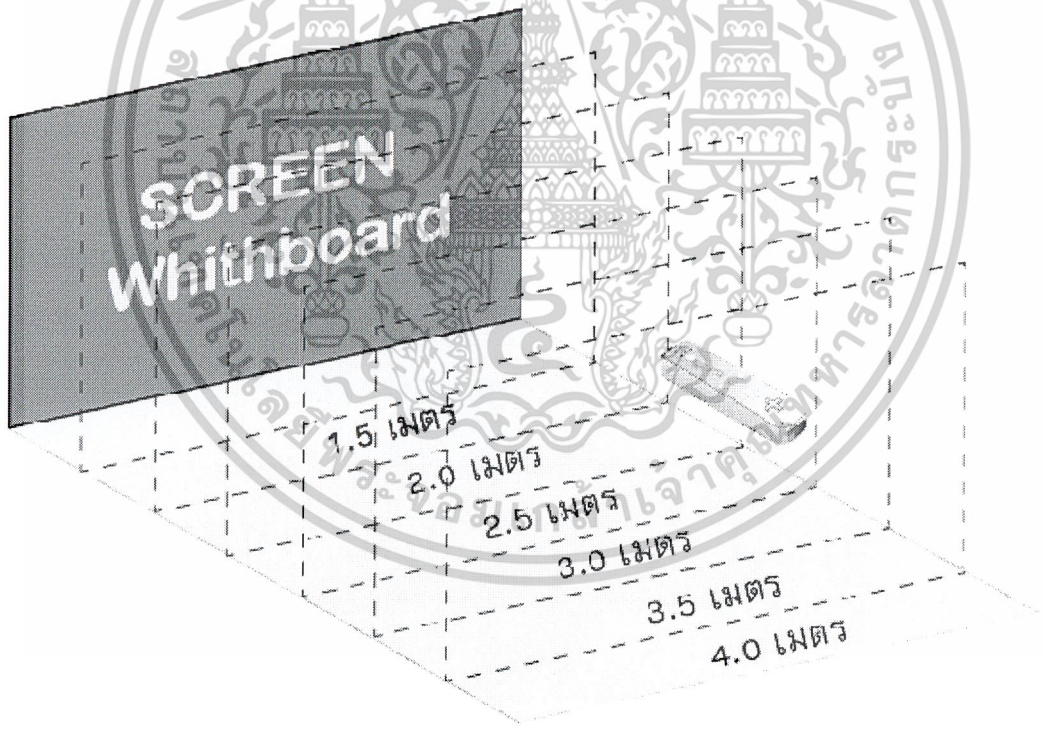
การทดลอง

5.1 ทดลองการปรับตั้งค่าเริ่มต้นขนาดขอบเขตของกระดาน เพื่อหาประสิทธิภาพของการปรับตั้งค่าเริ่มต้นขนาดขอบเขตของกระดาน

โดยการทดลองนี้จะทำการปรับค่าเริ่มต้นของขอบเขตกระดาน 5 ครั้ง ต่อการวางวีโมทในระยะหนึ่งๆ และดูค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ค่าประสิทธิภาพ เพื่อดูว่าการวางวีโมทในลักษณะที่ต่างกันแบบใดมีผลต่อประสิทธิภาพของการปรับค่าเริ่มต้นขนาดขอบเขตของกระดาน

5.1.1 การทดลองที่ 1

วางวีโมทในแนวหันเข้าหากึ่งกลางกระดาน ที่มีความห่างระหว่างกระดานต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.1 วางวีโมทในแนวหันเข้าหากึ่งกลางกระดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 ความห่าง 2 เมตร

ครั้งที่	ค่าประสิทธิภาพที่วัดได้ (%)
1	82
2	83
3	81
4	81
5	81
ค่าเฉลี่ย	81.6

ตารางที่ 5.2 ความห่าง 3 เมตร

ครั้งที่	ค่าประสิทธิภาพที่วัดได้ (%)
1	36
2	36
3	35
4	37
5	36
ค่าเฉลี่ย	36

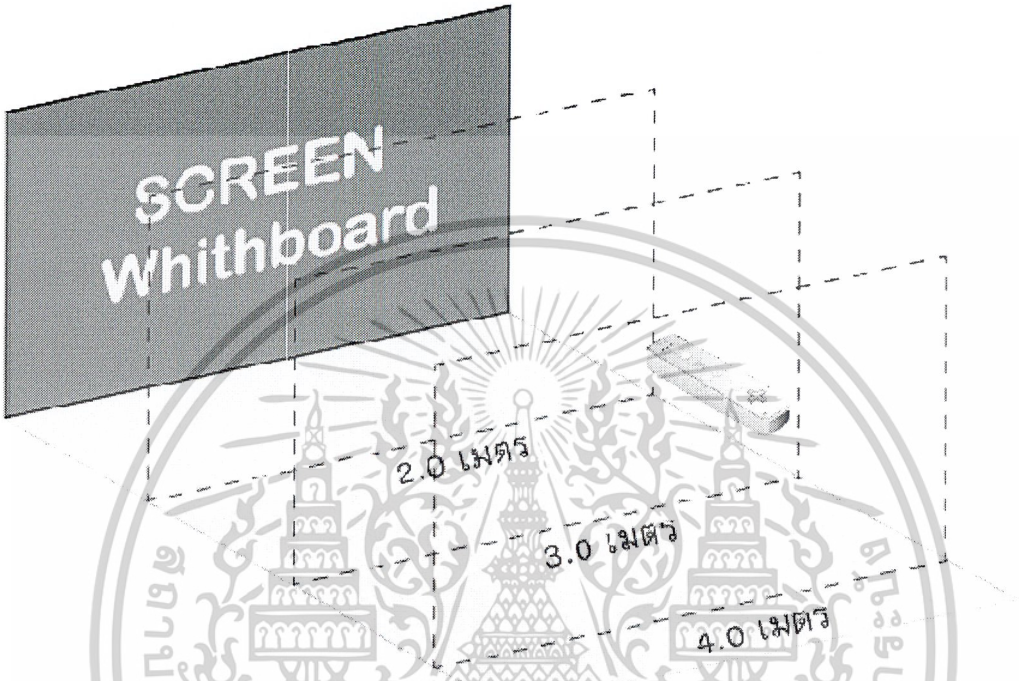
ตารางที่ 5.3 ความห่าง 4 เมตร

ครั้งที่	ค่าประสิทธิภาพที่วัดได้ (%)
1	21
2	22
3	20
4	21
5	22
ค่าเฉลี่ย	21.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 การทดลองที่ 2

วางวีโมทในแนวหันเข้าหากระดานจากด้านข้างทำมุมประมาณ 45 องศา ที่มีความห่างระหว่างกระดานต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.2 วางวีโมทในแนวหันเข้าหากระดานจากด้านข้างทำมุมประมาณ 45 องศา

หมายเหตุ : ที่ความห่าง 2 เมตรไม่เหมาะแก่การใช้งาน เนื่องจากตัววีโมทไม่สามารถตรวจจับอินฟราเรดได้ไม่ครบ

ตารางที่ 5.4 ความห่าง 3 เมตร

ครั้งที่	ค่าประสิทธิภาพที่วัดได้ (%)
1	28
2	26
3	27
4	28
5	27
ค่าเฉลี่ย	27.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตางรางที่ 5.5 ความห่าง 4 เมตร

ครั้งที่	ค่าประสิทธิภาพที่วัดได้ (%)
1	12
2	13
3	12
4	14
5	13
ค่าเฉลี่ย	12.8

จากการทดลองสามารถสรุปผลได้ว่า สิ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปรับค่าเริ่มต้นของขอบเขตกระดาน มีดังนี้

- การติดตัวติดของกระดานในตำแน่งที่เหมาะสม
- ทิศทางการวางวีโมทในตำแหน่งต่างๆ
- ระยะห่างระหว่างวีโมทและกระดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การทดลองเพื่อหาค่าความละเอียดของเส้นที่เหมาะสมในการใช้งานโปรแกรม

การทดลองนี้จะแสดงความละเอียดของเส้นทั้งก่อนและหลังการปรับค่าความละเอียด และทดลองการใช้ปากกาอินฟราเรดเขียนบนกระดาน เพื่อดูลักษณะเส้นที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 5.4 , 5.5

รูปที่ 5.3 ก่อนปรับความละเอียดเส้น

รูปที่ 5.4 หลังปรับความละเอียดเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุป

6.1 สรุป

ในโครงงานนี้ ผู้จัดทำได้พัฒนาโปรแกรมและตัวปากกาอินฟราเรดกับแปลงลบกระดานขึ้น โดยใช้หลอดกาวเป็นปลอกสำหรับใส่ปากกาไวท์บอร์ด และใส่หลอดอินฟราเรดด้านบนของปากกา พร้อมทั้งใส่สวิตซ์แบบกดปล่อยไว้ด้านในของปลอกปากกาสำหรับเปิด-ปิดหลอดอินฟราเรด ซึ่งเมื่อผู้ใช้เขียนปากกาไวท์บอร์ดบนกระดานจะเกิดแรงกดบนสวิตซ์ทำให้อินฟราเรดติด และเมื่อวีโมทรับสัญญาณอินฟราเรดได้ จะส่งสัญญาณบลูทูธบอกถึงตำแหน่งของอินฟราเรดบนกระดาน และโปรแกรมจะนำข้อมูลตำแหน่งไปคำนวณหาพิกัดบนจอคอมพิวเตอร์เพื่อนำมาแสดงผลต่อไป

จากการศึกษาและทดลองใช้งาน ทำให้ทราบว่าวีโมทมีฟังค์ชันในการระบุตำแหน่งของจุดอินฟราเรดที่ตรวจพบได้ ว่าอยู่บริเวณได้บ้าง โดยจะส่งเป็นตำแหน่ง X,Y โดยค่าจะอยู่ระหว่าง 0-1 และสามารถตรวจพบได้พร้อมกันทั้งหมดสี่จุด และไม่สามารถระบุได้ว่าจุดใดเป็นอินฟราเรดจากแหล่งกำหนดใด สามารถบอกได้เพียงแค่ว่าจุดใดตรวจพบเป็นจุดแรก และจุดถัดมาตามลำดับ และไม่สามารถระบุความแตกต่างของระยะห่างจากตัววีโมทได้

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมานี้สามารถทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกในการใช้งานนำเสนอมากยิ่งขึ้น โดยตัวโปรแกรมสามารถนำไปใช้กับกระดานได้หลายขนาด และมีความแม่นยำค่อนข้างสูง และยังสามารถบันทึกสิ่งที่เขียนออกมาเป็นไฟล์วีดีโอพร้อมเสียง สามารถบันทึกเป็นภาพนิ่งได้ โดยในส่วนของภาพนิ่ง ผู้ใช้สามารถนำมาแก้ไขได้ โดยเลือกจากเมนูในส่วนของการแก้ไขภาพ

6.2 แนวทางการพัฒนาต่อ

1. พัฒนาให้สามารถแสดงหน้าจอการทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อให้ในการนำเสนองานผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมกันหลาย ๆ ที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Codeplex. **Wii Remote Library**. 2009. [Online] Available:

http://wiimotelib.codeplex.com/releases/view/21997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

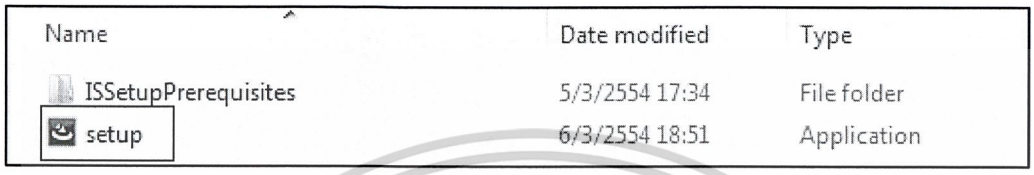
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

1. ดั๊บเบิลคลิ๊กที่ setup ดังรูปที่ ก.1



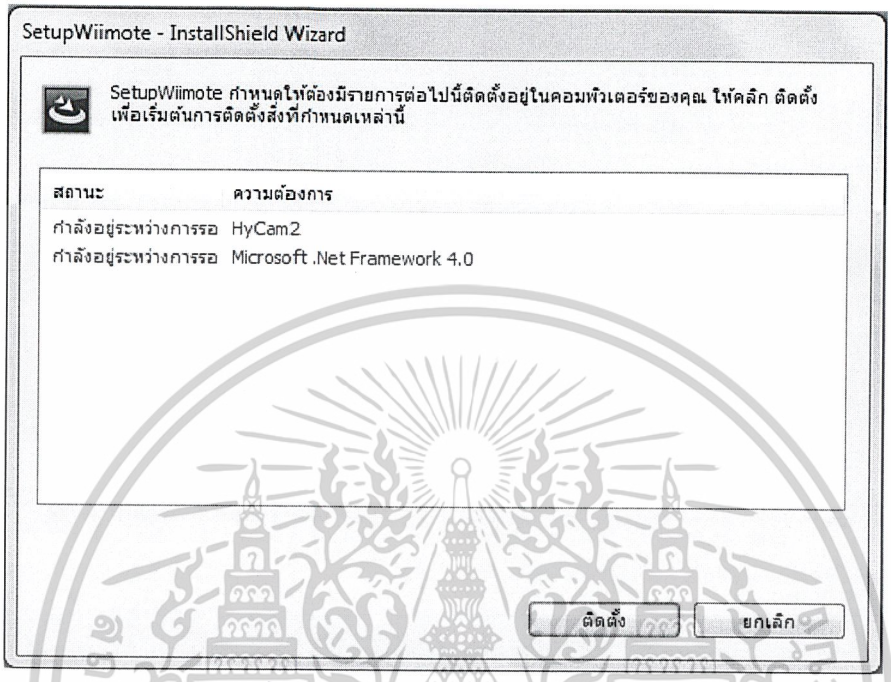
รูปที่ ก.1 แสดงภาพการดั๊บเบิลคลิ๊กที่ setup

2. เลือกภาษาที่ต้องการ โดยมีให้เลือก 2 ภาษา คือ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เมื่อผู้ใช้เลือกภาษาได้แล้วให้กดตกลง ดังรูปที่ ก.2

รูปที่ ก.2 แสดงการเลือกภาษา

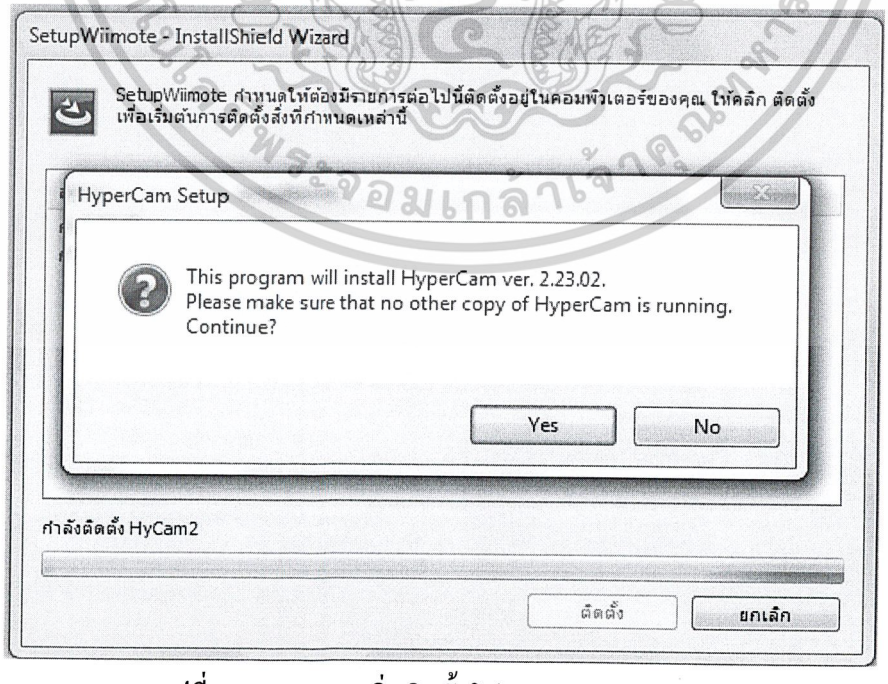
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลังจากนั้นตัวโปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่าภายในเครื่องของผู้ใช้งานนั้นมีตัวโปรแกรม HyperCam2 และ Net Framework 4.0 อยู่หรือไม่ หากยังไม่มีให้ทำการกดปุ่มติดตั้งดังรูปที่ก.3 แต่ถ้าหากมีอยู่แล้วจะข้ามขั้นตอนนี้ไปเป็นส่วนการติดตั้งโปรแกรมเลย



รูปที่ ก.3 แสดงการตรวจสอบโปรแกรม

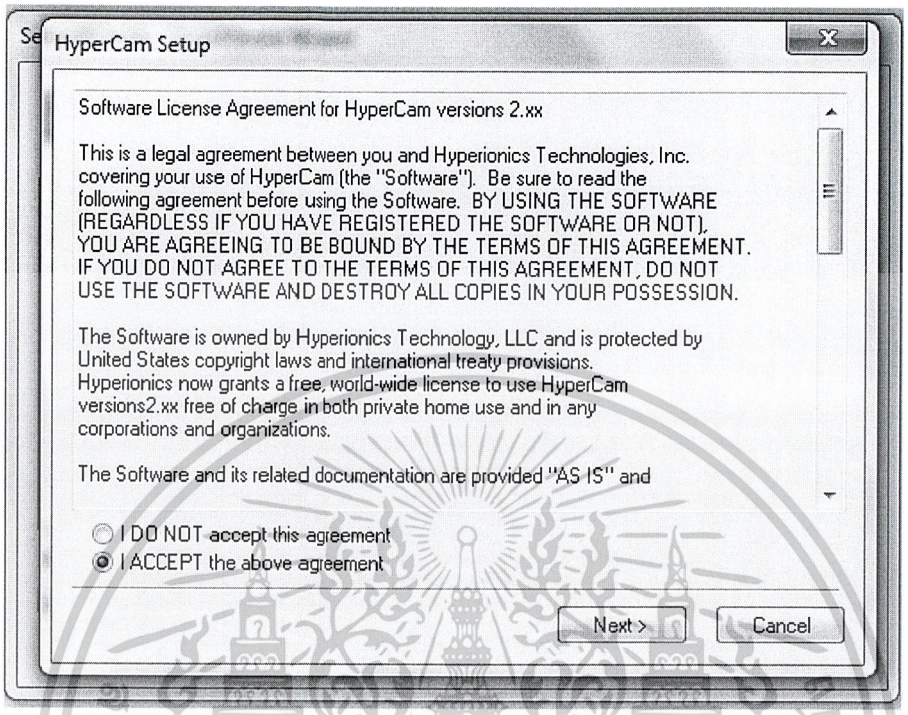
4. ทำการติดตั้งโปรแกรม Hypercam2 เพื่อใช้ในการบันทึกวีดีโอ เลือก Yes ดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรม Hypercam2

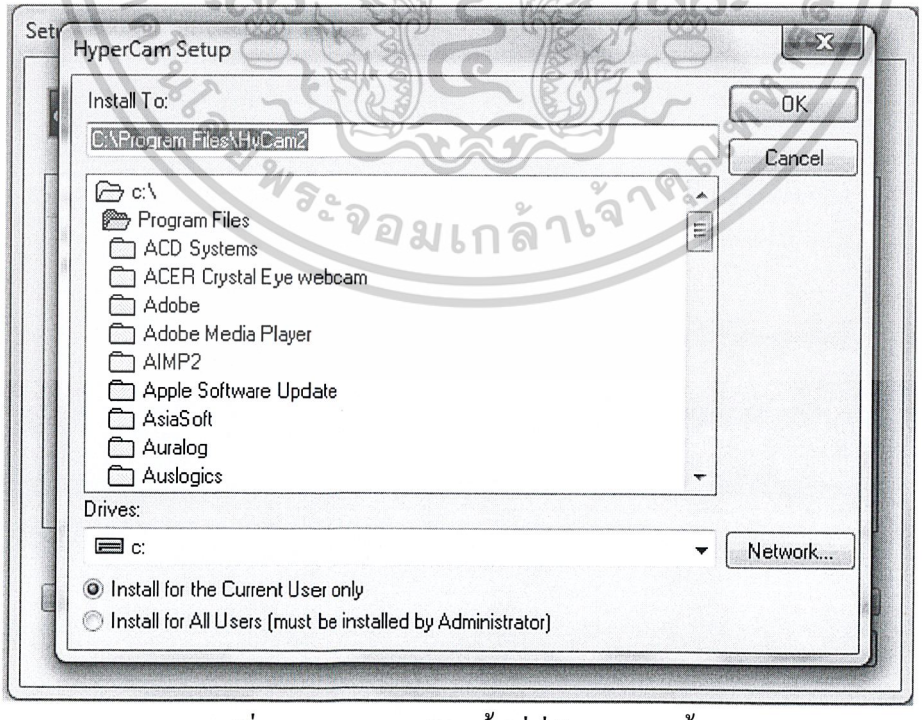
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เลือก o I ACCEPT the above agreement แล้ว กดปุ่ม Next >เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม Hypercam2 ดังรูปที่ ก.5



รูปที่ ก.5 แสดงการยอมรับเงื่อนไขเพื่อดำเนินการติดตั้ง

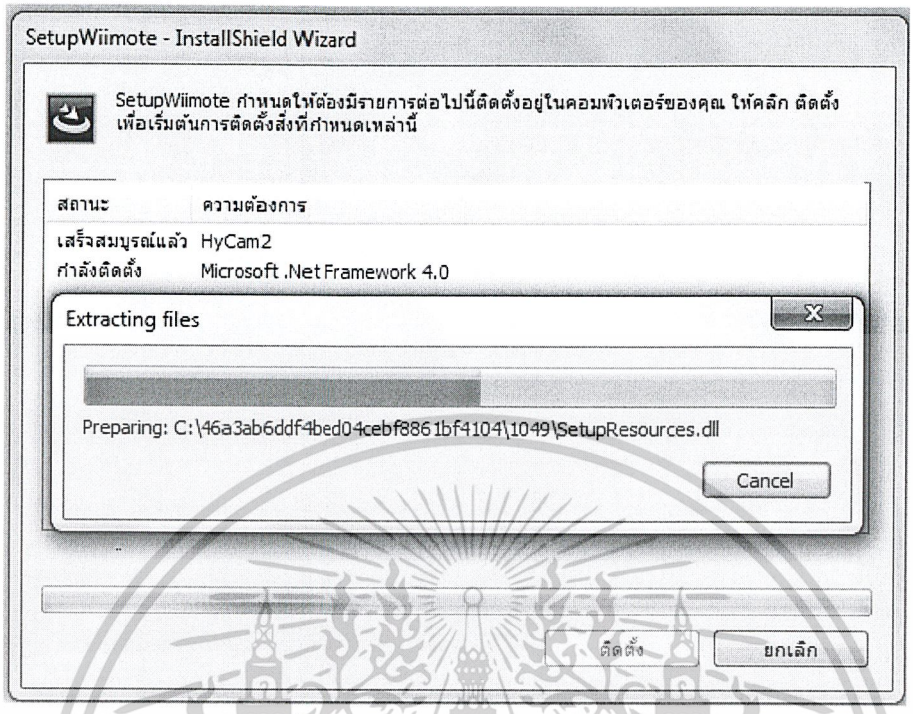
6. ทำการเลือกพื้นที่ที่ต้องการเก็บไฟล์ในการติดตั้งโปรแกรมเมื่อเลือกแล้วกดปุ่ม OK ดังรูปที่ ก.6



รูปที่ ก.6 แสดงการเลือกพื้นที่ที่ต้องการติดตั้ง

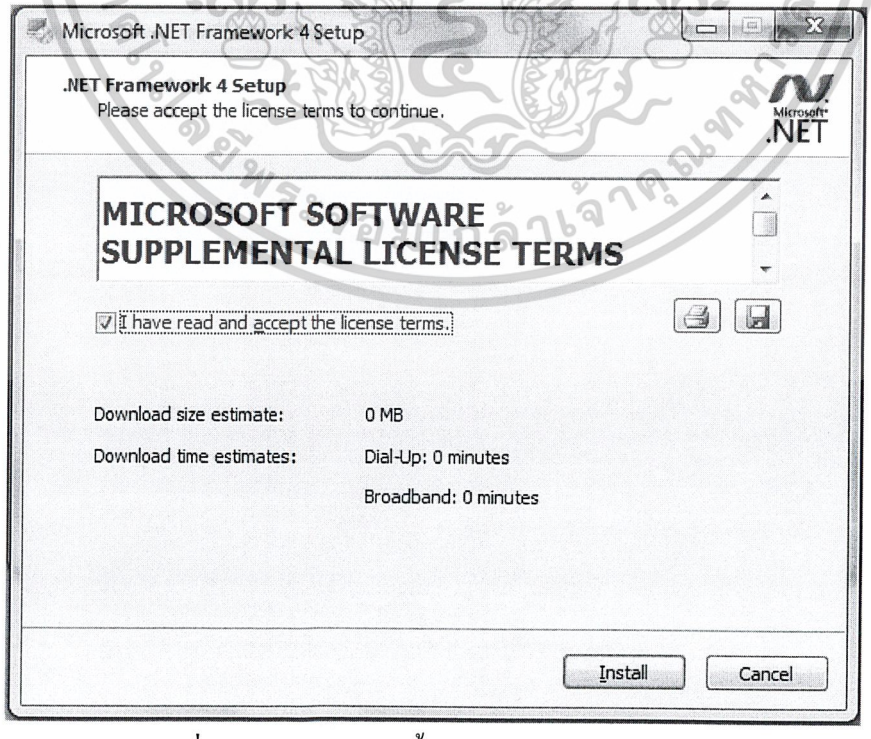
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. รอจนโปรแกรมดำเนินการติดตั้งจนเสร็จ ดังรูปที่ ก.7



รูปที่ ก.7 โปรแกรมดำเนินการติดตั้ง

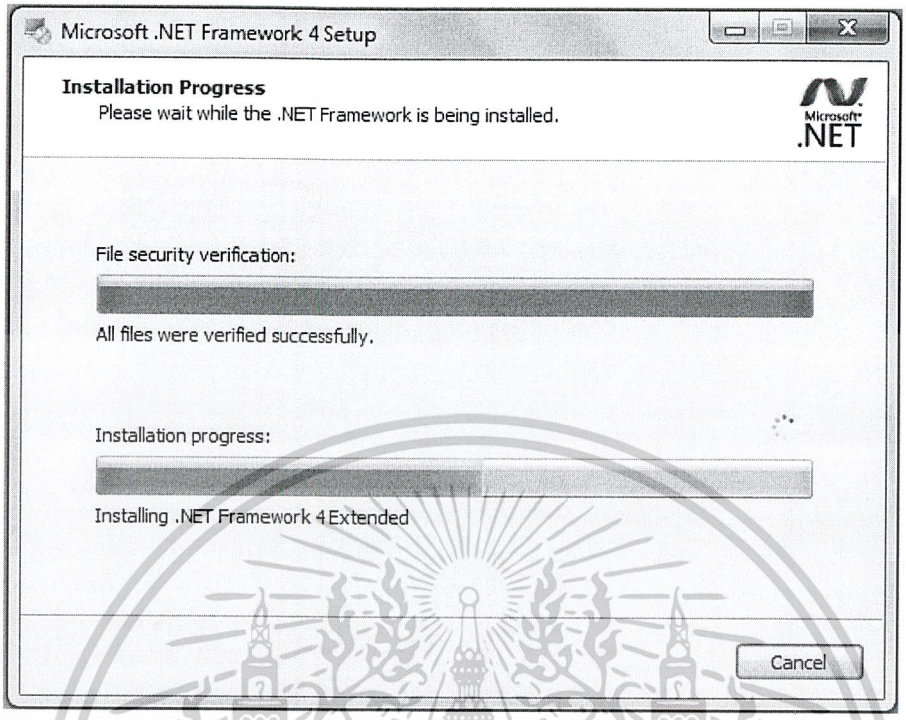
8. เมื่อโปรแกรมทำการลงโปรแกรม Hypercam2 เสร็จสิ้น จะทำการลง MS .Net Framework4.0 ต่อ โดยผู้ใช้กดปุ่ม Install เพื่อดำเนินการติดตั้ง ดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 ดำเนินการติดตั้ง MS .Net Framework4.0

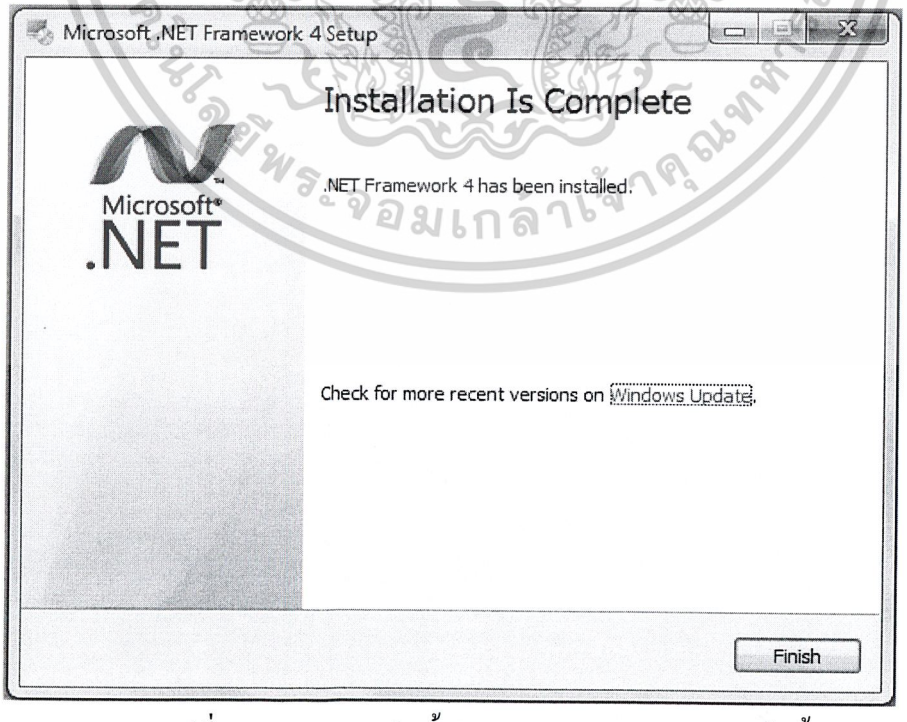
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. โปรแกรมดำเนินการติดตั้ง MS .Net Framework4.0 ดังรูปที่ ก.9



รูปที่ ก.9 ดำเนินการติดตั้ง MS .Net Framework4.0

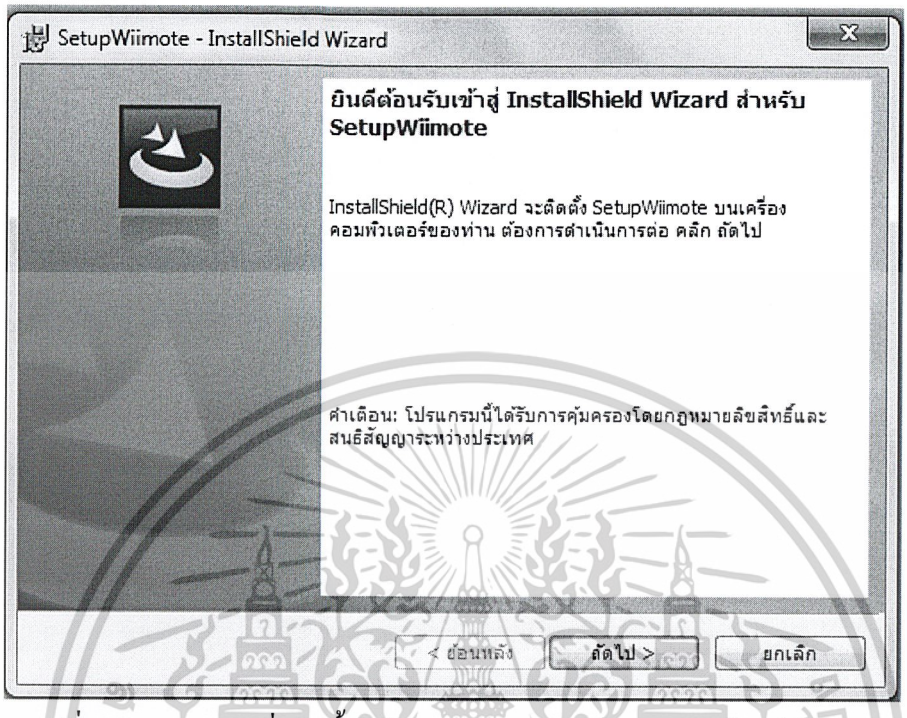
10. โปรแกรม MS .Net Framework4.0 ดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้นหลังจากนั้นกดปุ่มFinish ดังรูปที่ก.10



รูปที่ ก.10 แสดงการติดตั้ง MS .Net Framework4.0 เสร็จสิ้น

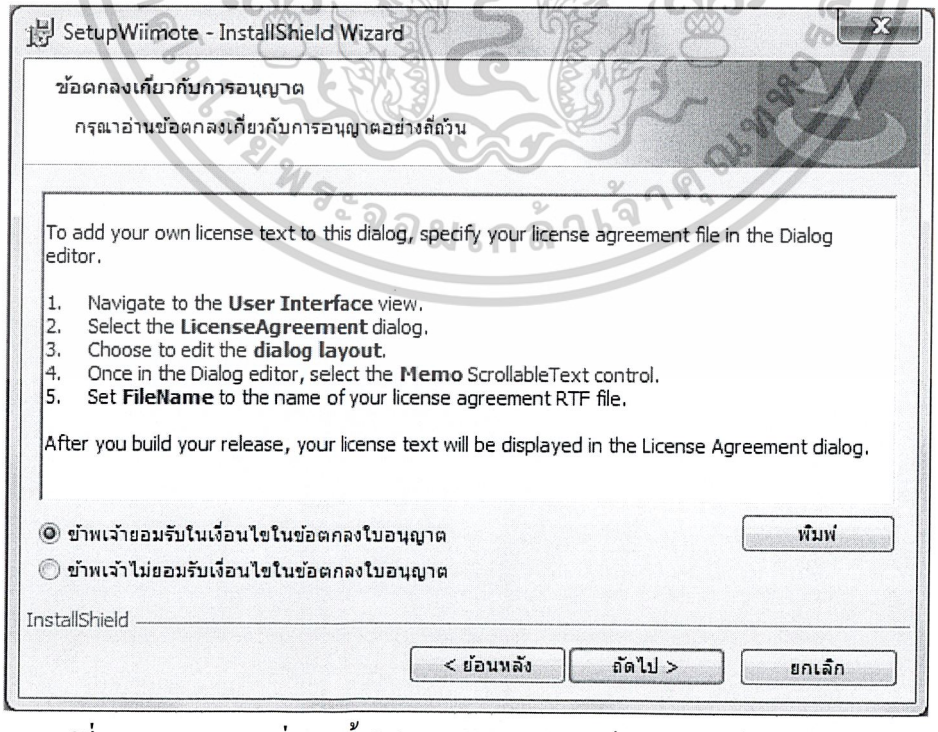
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสริมเสร็จสิ้น จะเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท โดยกดปุ่มถัดไป > เพื่อทำการเริ่มการติดตั้ง ดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.11 แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท

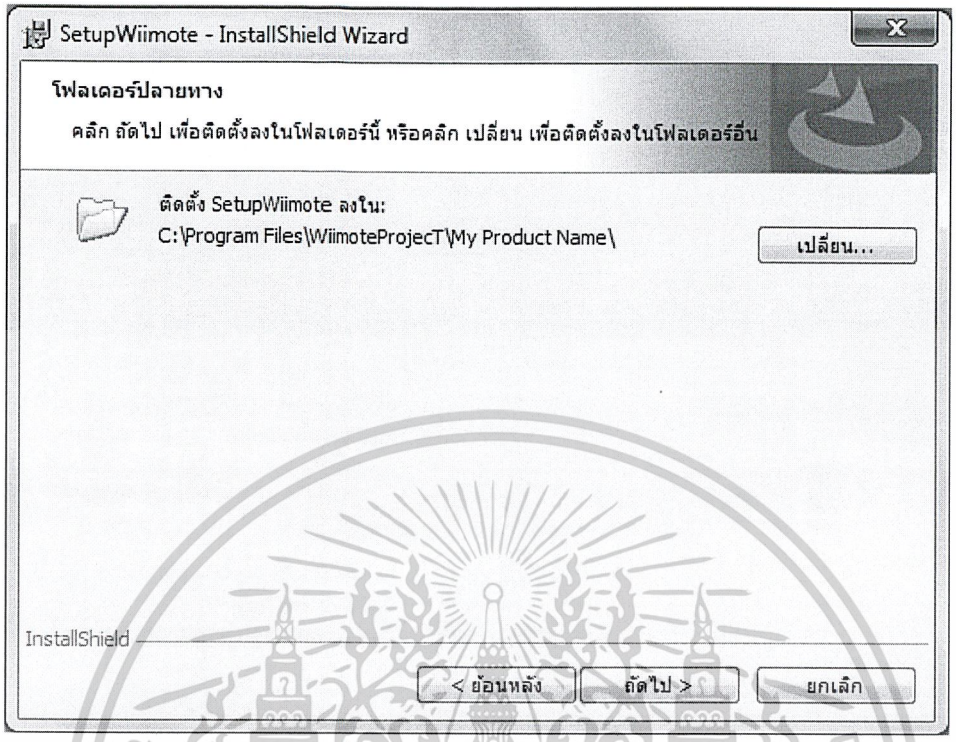
12. เลือก ยอมรับเงื่อนไข เพื่อทำการเริ่มติดตั้ง โดยกดปุ่ม ถัดไป> ดังรูปที่ ก.12



รูปที่ ก.12 แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท

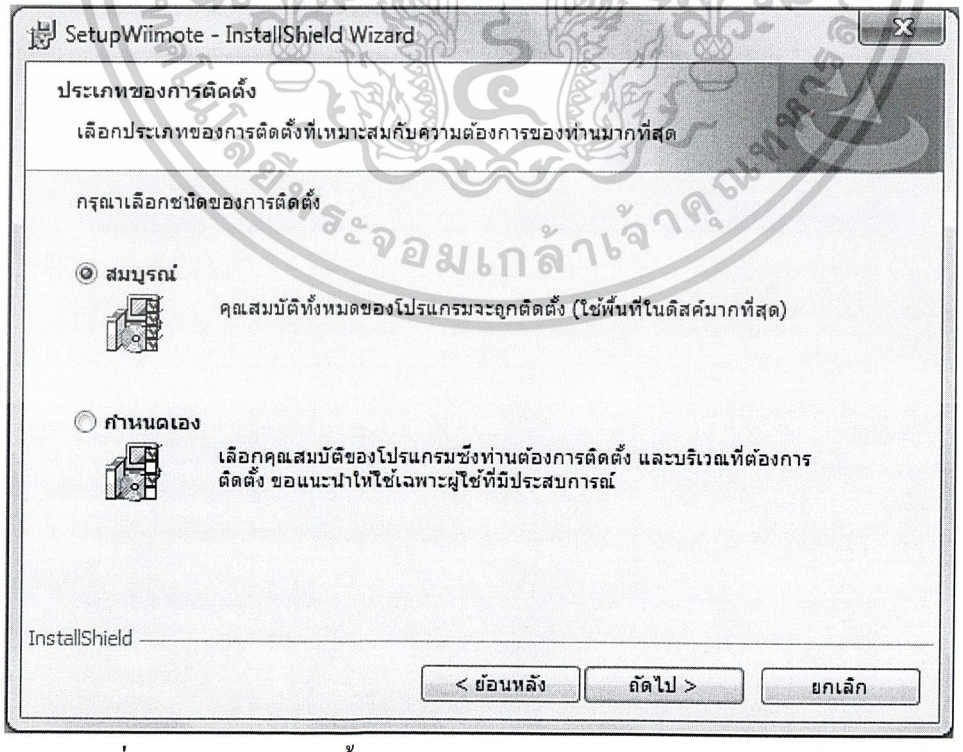
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ทำการเลือกพื้นที่ที่เก็บไฟล์ในการติดตั้งโปรแกรมเมื่อเลือกแล้วกดปุ่มถัดไปดังรูปที่ ก.13



รูปที่ ก.13 แสดงการติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท

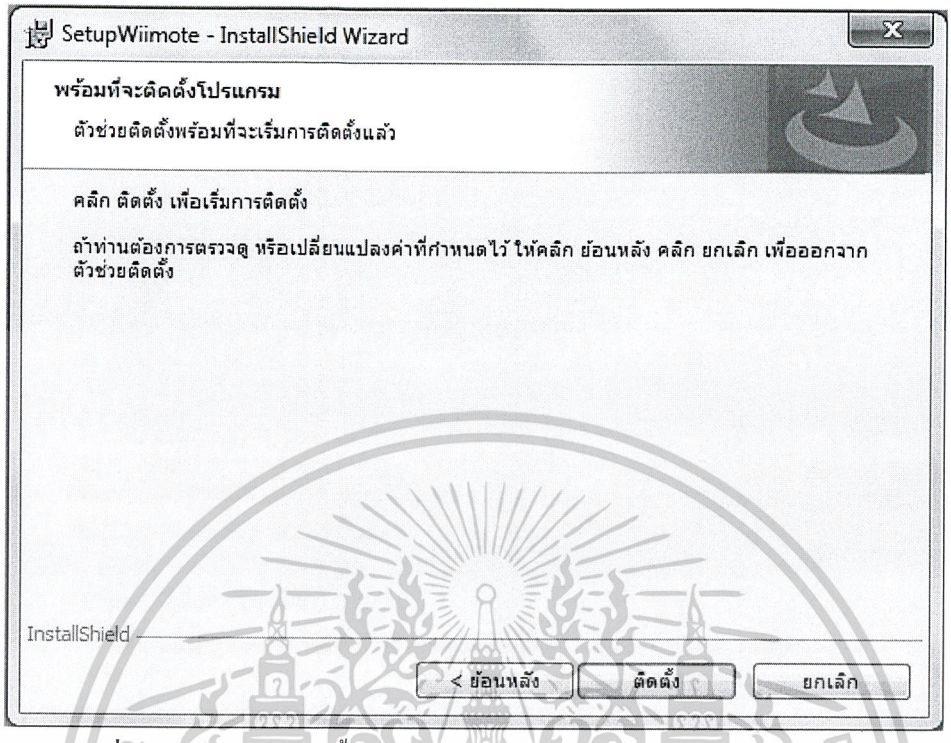
14. เลือกรูปแบบการติดตั้งโปรแกรม แนะนำการลงแบบสมบูรณ์ ดังรูปที่ ก.14



รูปที่ ก.14 แสดงการติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท

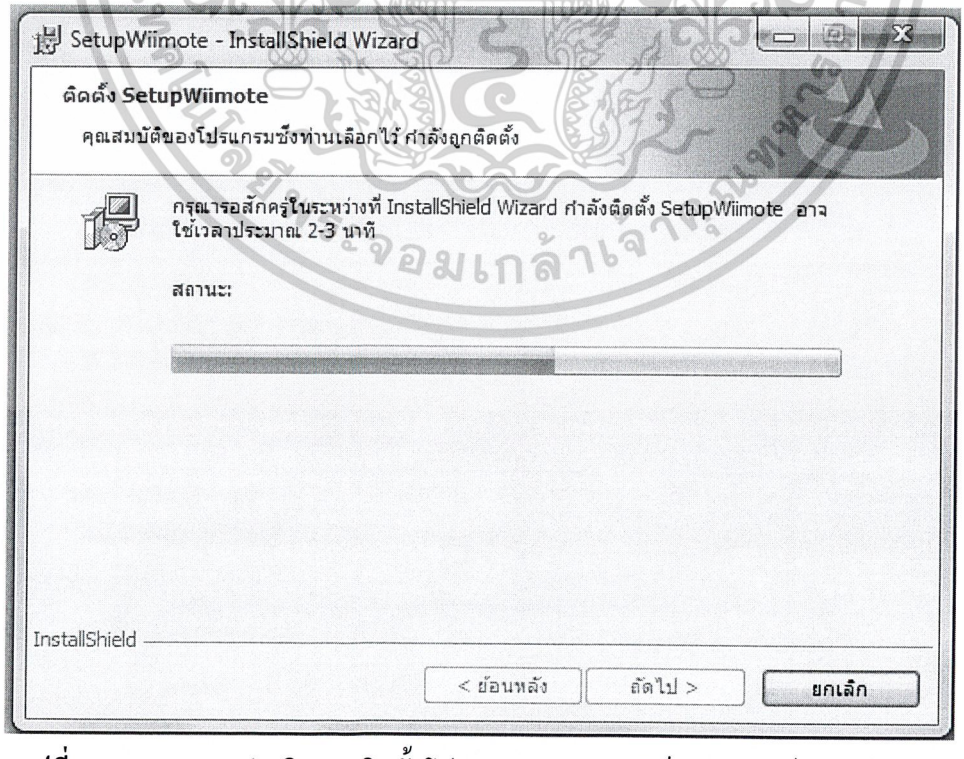
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. เลือกปุ่ม ติดตั้ง เพื่อทำการเริ่มติดตั้งโปรแกรมดังรูปที่ ก.15



รูปที่ ก.15 แสดงการติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท

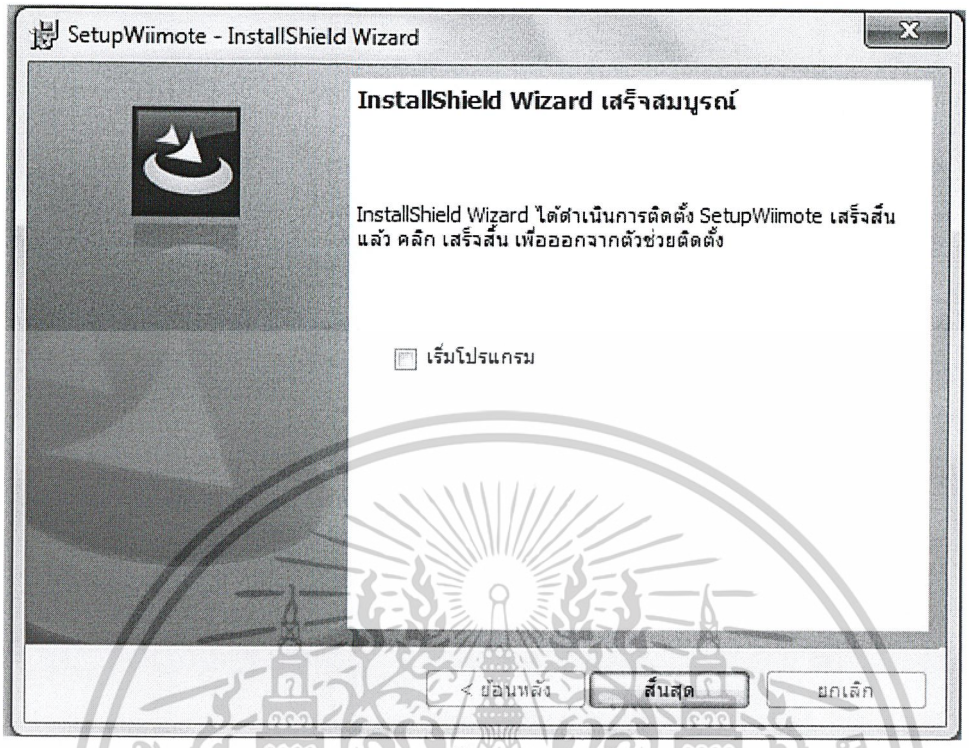
16. โปรแกรมทำการดำเนินการติดตั้งดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 แสดงการดำเนินการติดตั้งโปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. โปรแกรมดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้น เลือกปุ่ม สิ้นสุด เพื่อเป็นการเสร็จสิ้นการติดตั้ง



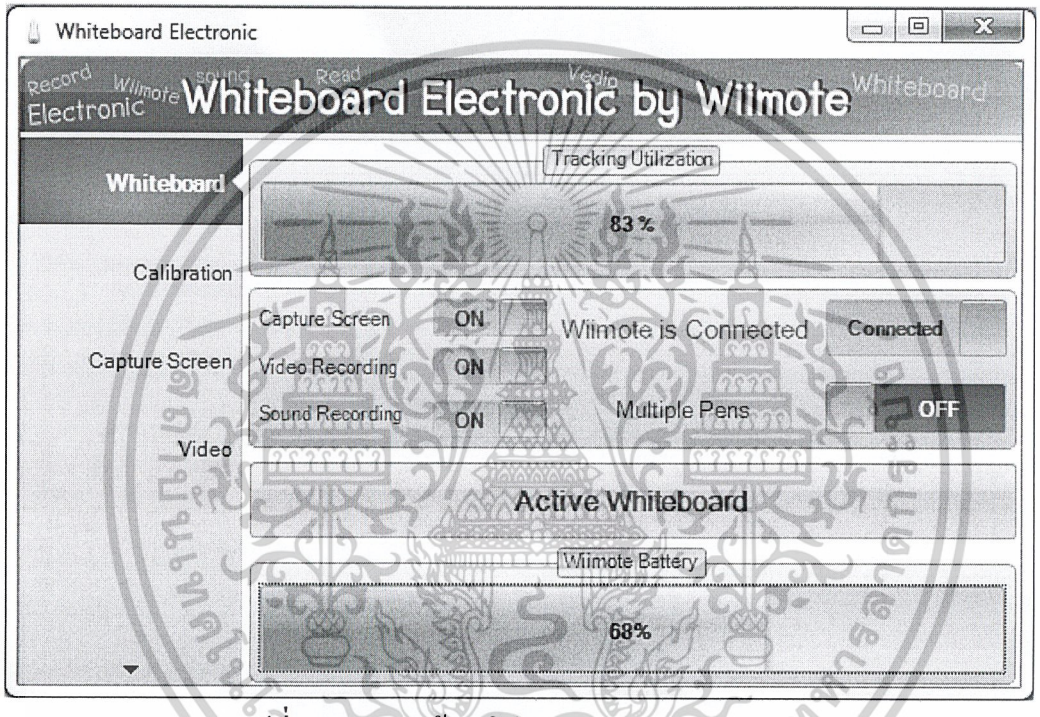
รูปที่ ก.17 แสดงการสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานโปรแกรม

โปรแกรมกระดานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วีโมท ก่อนที่จะเปิดโปรแกรมผู้ใช้งานจำเป็นต้องเปิดสัญญาณบลูทูธ แล้วทำการเชื่อมต่อกับวีโมทก่อน หลังจากนั้นจึงรันโปรแกรมขึ้นมา โดยมีหน้าตาและรายละเอียดดังรูปที่ ข.1 , ข.2 , ข.3 , ข.4

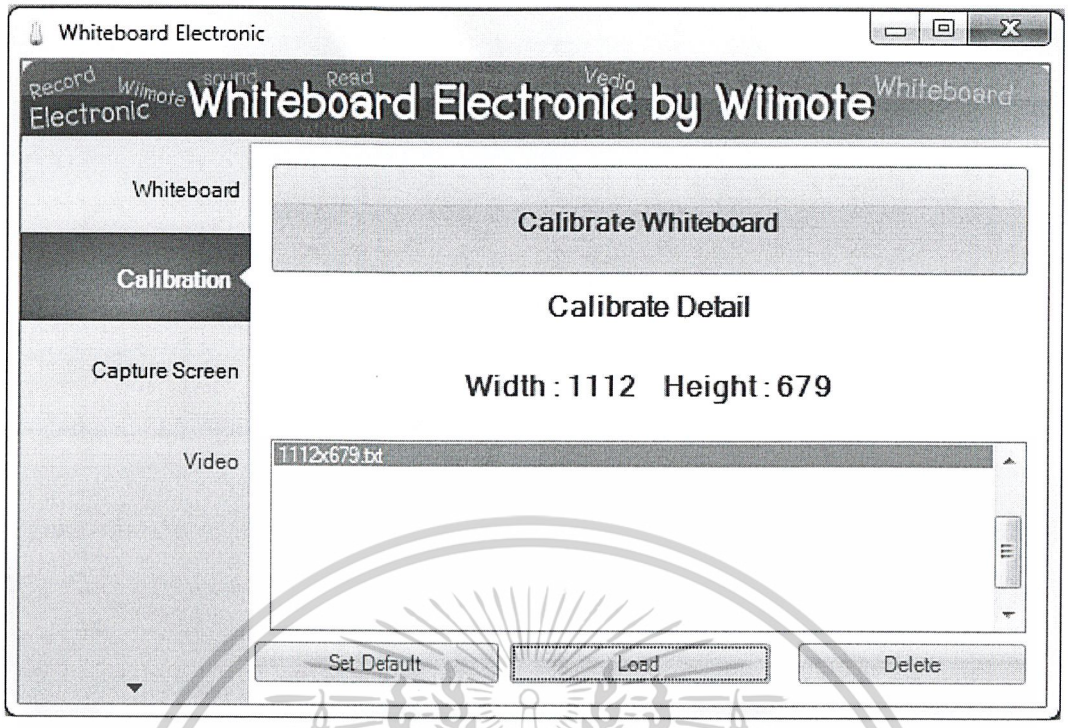


รูปที่ ข.1 แสดงหน้าตาโปรแกรม เมนู Whiteboard

อธิบายรายละเอียดของโปรแกรม หน้าเมนู Whiteboard

- Tracking Utilization :บอกค่าประสิทธิภาพของการปรับค่าเริ่มต้นขนาดของกระดาน(%)
- Capture Screen : เปิด / ปิด การบันทึกภาพหน้าจอ
- Video Recording : เปิด/ปิด การอัดวีดีโอ
- Sound Recording : เปิด / การอัดเสียง
- Wiimote isn't connect /Wiimote is connected : เปิด /ปิด การเชื่อมต่อวีโมท
- Active Whiteboard : เข้าสู่โหมดการเขียนกระดาน
- WiimoteBattery : บอกปริมาณแบตเตอรี่ของวีโมท(%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.2 แสดงหน้าตาโปรแกรม เมนู Calibration

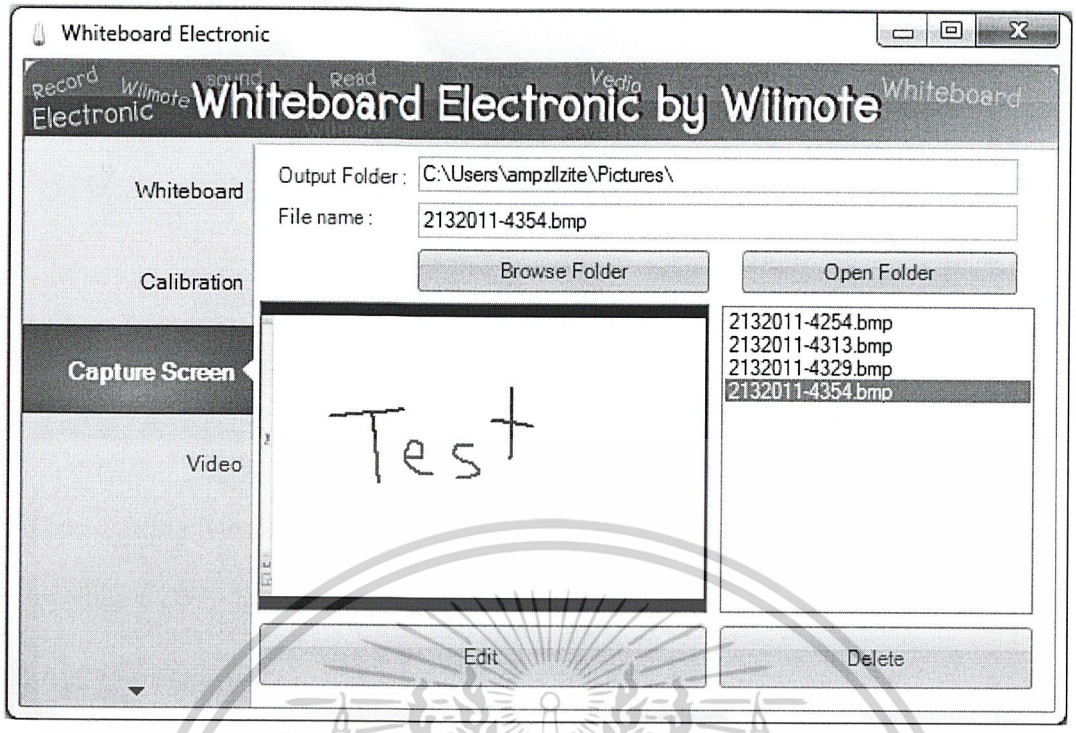
อธิบายรายละเอียดของโปรแกรม หน้าเมนู Calibration

เมนูส่วนนี้เป็นเมนูเกี่ยวกับการตั้งค่ากระดานก่อนการใช้งาน เพื่อให้มีความพอดีเมื่อใช้งาน และยังสามารถโหลดค่ากระดานเก่าขึ้นมาใช้เพื่อไม่ต้องทำการกำหนดขอบเขตใหม่

**หมายเหตุ :การโหลดค่าเก่าขึ้นมาใช้นั้น อุปกรณ์จำเป็นต้องไม่เคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิม

- Calibrate Whiteboard : เพื่อกำหนดขอบเขตของกระดานที่จะใช้งาน(ดังในรูปที่ ข.5)
- Set Default : กำหนดให้ค่าขอบเขตที่เลือกเป็นค่าปกติของโปรแกรมเมื่อมีการเปิดใช้งาน
- Load : การโหลดค่าขอบเขตที่เก็บไว้ขึ้นมาใช้งาน
- Delete : ลบค่าขอบเขตที่เก็บไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



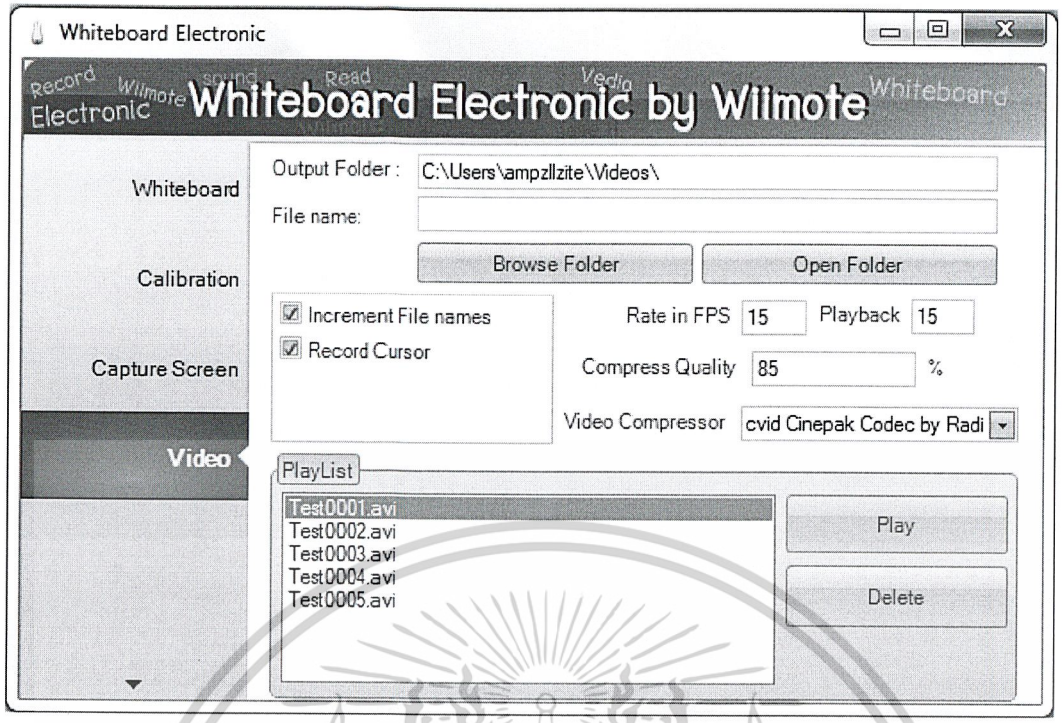
รูปที่ ข.3 แสดงหน้าตาโปรแกรม เมนู Capture Screen

อธิบายรายละเอียดของโปรแกรม หน้าเมนูCapture Screen

เมนูส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับตั้งค่าการถ่ายภาพหน้าจอ

- Output Folder : กำหนดโฟลเดอร์ที่ต้องการบันทึกไฟล์ภาพ
- File name : กำหนดชื่อของไฟล์ภาพ
- Browse Folder : เพื่อเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการและแสดงไฟล์ภาพที่เก็บในโฟลเดอร์
- Open Folder : เพื่อเปิดโฟลเดอร์ที่บันทึก
- Edit : เพื่อเรียกไฟล์ภาพที่ต้องการขึ้นมาแก้ไข
- Delete : เพื่อลบภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.4 แสดงหน้าตาโปรแกรม เมนู Video

อธิบายรายละเอียดของโปรแกรม หน้าเมนู Video

เมนูส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับตั้งค่าการอัดวีดีโอ

- Output Folder : กำหนดโฟลเดอร์ที่ต้องการบันทึกไฟล์วีดีโอ
- File name : กำหนดชื่อของไฟล์วีดีโอ
- Browse Folder : เพื่อเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการและแสดงไฟล์วีดีโอที่เก็บในโฟลเดอร์
- Open Folder : เพื่อเปิดโฟลเดอร์ที่บันทึก
- Increment File names : ให้ตั้งชื่อไฟล์อัตโนมัติ
- Record Cursor : อนุญาตให้อัดการเลื่อนของเคอร์เซอร์
- Rate in FPS , Playback : กำหนดความละเอียดและความลื่นของภาพวีดีโอ
- Compress Quality : กำหนดความคมชัดของวีดีโอ
- Video Compressor : รูปแบบการอัดวีดีโอ
- Play List : แสดงรายชื่อไฟล์วีดีโอที่อัดและอยู่ในโฟลเดอร์
- Play : เพื่อเปิดไฟล์วีดีโอขึ้นมาเล่นโดยเรียกโปรแกรมขึ้นมา
- Delete : เพื่อลบวีดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาว นารีจันทร์เรืองยศ
วัน เดือน ปีเกิด	23 มีนาคม 2532
ที่อยู่	1979/22 ถ.สืบศิริ28 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
โทรศัพท์	087-3533277
อีเมล	ampzllzite@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	
2553	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล	นาย ภาณุวัชร ล่ามกิจจา
วัน เดือน ปีเกิด	1 มิถุนายน 2532
ที่อยู่	132/32 ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ฉะเทริงเทรา 240000
โทรศัพท์	082-5976777
อีเมล	Saridpong_1@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	
2553	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้