สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ถุงมือล่ามอัจฉริยะ

INTELLIGENT INTERPRETER GLOVE

T117390

กานต์ธีรา ฉวีวงศ์

KARNTHEERA CHAWEEWONG

นพรัตน์ จันทร์ประภาดิลภ

NOPPARAT CHANPRAPADILOP

พรพจน์ จึงสุวัฒนานนท์

PORNPOT JUNGSUWATTANANON

วพฐ.
เลขทะเบียน 117390
วัน,เดือน,ปี 1 ส.ค. 2554

b 12345076
i

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTELLIGENT INTERPRETER GLOVE

KARNTHEERA CHAWEEWONG

NOPPARAT CHANPRAPADILOP

PORNPOT JUNGSUWATTANANON

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ถุงมือล่ามอัจฉริยะ	
รายชื่อนักศึกษา	นางสาวกานต์ธีรา ฉวีวงศ์	รหัสนักศึกษา 50010087
	นางสาวนพรัตน์ จันทร์ประภาดิลภ	รหัสนักศึกษา 50010741
	นายพรพจน์ จึงสุวัฒนานนท์	รหัสนักศึกษา 50011047
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
พ.ศ.	2553	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ	

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

(รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ถุงมือล่ามอัจฉริยะ	
รายชื่อนักศึกษา	นางสาวกานต์ธีรา ฉวีวงศ์	รหัสนักศึกษา 50010087
	นางสาวนพรัตน์ จันทร์ประภาดิลภ	รหัสนักศึกษา 50010741
	นายพรพจน์ จึงสุวัฒนานนท์	รหัสนักศึกษา 50011047
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
พ.ศ.	2553	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ	

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยแปลภาษามือให้เป็นคำศัพท์ที่ช่วยให้คนปกติเรียนรู้ท่าทางต่างๆในภาษามือ ปริญญานิพนธ์นี้จะอาศัยการติดต่อกันระหว่างซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ โดยซอฟต์แวร์จะถูกใช้ในการควบคุมการทำงานของ A/D converters และควบคุมการส่งข้อมูลระหว่างตัวถุงมือและคอมพิวเตอร์ ในส่วนของโปรแกรมจะทำการพัฒนาด้วยภาษา Visual Basic.NET ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ เพื่อทำการรับข้อมูลที่เป็นท่าทางมาทำการประมวลผลแสดงคำศัพท์ที่ตรงกับท่าทางนั้นออกมาซึ่งข้อมูลที่รับมาจะเก็บลงฐานข้อมูล และตัวโปรแกรมยังสามารถที่จะเรียนรู้ภาษามือในรูปแบบเกมได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Intelligent Interpreter Glove	
Student	Miss Karntheera Chaweewong	Student ID. 50010087
	Miss Nopparat Chanprapadilop	Student ID. 50010741
	Mr. Pornpot Jungsuwattananon	Student ID. 50011047
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Information Engineering	
Year	2010	
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Chawalit Benchangkaprasert	

ABSTRACT

In this project, be developed the equipment can translate a sign-language to normal-language helping normal people in learning sign-language. Interconnection between software and hardware is utilized in this project. A software is used to control sensors, A/D converters and the interface between a glove and a computer. A program, which is written in visual Basic.NET programming language, retrieves data from the hardware then translates it into its corresponding word according to sign-language matching in the database. Furthermore, software can learn a sign language in game format too.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานถุงมือล่ามอัจฉริยะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆท่านดังนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้ซึ่งคอยให้คำปรึกษา ให้การช่วยเหลือ คอยเตือนสติ และกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณพี่จอย สุวรรณี สุวรรณงาน ผู้บกพร่องทางการได้ยินซึ่งเป็นผู้สอนและให้ความรู้ภาษามือ

ขอขอบคุณพี่ๆที่ให้คำแนะนำในการทำระบบ ให้การช่วยเหลืออุปกรณ์ในการทำวงจร

ขอขอบคุณเพื่อนๆห้องโปรเจค 308 ภาคอิเล็กทรอนิกส์ ที่แนะนำเรื่องวงจร และทำให้เราได้เห็นความวุ่นวายทุกครั้งเมื่อไปเยี่ยมเยือน

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ให้กำลังใจ ช่วยเหลือในการทำรายงาน และประคับประคองกันมาเสมอ

และสุดท้ายขอขอบคุณพ่อและแม่ที่เป็นทั้งกำลังใจ กำลังทรัพย์ เป็นที่ปรึกษาที่ดีเสมอมาและตลอดไป

น.ส.กานต์ธีรา ฉวีวงศ์

น.ส.นพรัตน์ จันทร์ประภาดิลภ

นายพรพจน์ จึงสุวัฒนานนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ.....I
สารบัญตาราง.....V
สารบัญรูป.....VI
บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
1.2 จุดประสงค์.....1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน.....2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....2
1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้.....2
1.5.1 ฮาร์ดแวร์.....2
1.5.2 ซอฟต์แวร์.....3
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....4
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐาน.....5
2.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์.....5
2.1.1 การแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล.....5
2.1.1.1 ความสัมพันธ์ของสัญญาณอะนาลอก ดิจิตอล และตัวแปลงสัญญาณ.....6
2.1.1.2 การเปรียบเทียบการส่งสัญญาณแบบอะนาลอกและดิจิตอล.....6
2.1.1.2.1 สัญญาณรบกวน (Noise).....6
2.1.1.2.2 การมัลติเพล็กซ์ (Multiplex).....6
2.1.1.2.3 ความเร็วในการส่งสัญญาณข้อมูล.....6
2.1.1.3 ข้อบ่งเฉพาะของการแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล.....7
2.1.2 การเลือกใช้เซนเซอร์.....7
2.1.3 การเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์.....8
2.1.3.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR.....8
2.1.3.2 คุณสมบัติที่สำคัญ.....9
2.1.3.3 ขาพอร์ตอินพุตเอาท์พุต.....10
2.3.1.4 การแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล.....11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2.2 ส่วนของซอฟต์แวร์..... 11
2.2.1 ภาษาที่ใช้พัฒนาโปรแกรม..... 12
2.2.1.1 สถาปัตยกรรมดอทเน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework)..... 12
2.2.1.2 รูปแบบการติดต่อกับแหล่งข้อมูลด้วย ADO.NET..... 13
2.2.1.3 ออบเจ็กต์ด้านฐานข้อมูลของ VB.NET..... 13
2.2.1.3.1 กลุ่มออบเจ็กต์ที่อาศัย OLEDB Provider..... 13
2.2.1.3.2 กลุ่มออบเจ็กต์ที่อาศัย MS SQL Server Provider..... 14
2.2.1.3.3 กลุ่มออบเจ็กต์ที่ใช้เก็บผลการทำงาน..... 15
2.2.1.4 หน้าที่ของออบเจ็กต์แต่ละชนิด..... 15
2.2.1.4.1 ออบเจ็กต์ OleDbConnection และ SqlConnection..... 15
2.2.1.4.2 ออบเจ็กต์ OleDbDataAdapter และ SqlDataAdapter..... 15
2.2.1.4.3 ออบเจ็กต์ Dataset..... 15
2.2.1.4.4 ออบเจ็กต์ OleDbCommand และ SqlCommand..... 15
2.2.1.4.5 ออบเจ็กต์ OleDbDataReader และ SqlDataReader..... 15
2.2.1.5 เนมสเปซสำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชั่นใน .NET..... 15
2.2.3 ฐานข้อมูล (Database)..... 17
2.2.3.1 การออกแบบฐานข้อมูล..... 17
2.2.3.1.1 รวบรวมข้อมูลต่างๆ ในด้านที่เกี่ยวกับฐานข้อมูล..... 17
2.2.3.1.2 กำหนดตารางในฐานข้อมูล..... 18
2.2.3.1.3 กำหนด Key หรือ เขตข้อมูลหลัก..... 18
2.2.3.1.4 ลดความซ้ำซ้อนของตารางและเขตข้อมูลในตาราง..... 18
2.2.3.1.5 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตาราง..... 18
2.2.4 หลักการทำงานพื้นฐานของซอฟต์แวร์..... 18
2.2.5 การแยกแยะการทำงานของซอฟต์แวร์..... 20
2.2.5.1 ส่วนที่หนึ่ง..... 20
2.2.5.2 ส่วนที่สอง..... 20
2.2.5.3 ส่วนที่สาม..... 20
2.2.5.4 ส่วนที่สี่..... 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3 ภาษามือในปัจจุบัน..... 20

2.3.1 โครงสร้างของภาษามือ.....21

2.3.1.1 ท่ามือ..... 21

2.3.1.2 ตำแหน่งของมือ..... 21

2.3.1.3 การเคลื่อนไหวของมือ.....22

2.3.1.4 ทิศทางของฝ่ามือ.....22

2.3.2 การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ.....22

2.3.3 ภาษามือที่ใช้แทนตัวอักษรในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ..... 22

2.3.3.1 ลักษณะของภาษามือ..... 22

2.3.3.2 แหล่งที่มาของภาษามือ.....23

2.3.3.3 การสะกดนิ้วมือไทย..... 23

2.3.3.3.1 ส่วนที่ 1 แบบสะกดตัวอักษร.....23

2.3.3.3.2 ส่วนที่ 2 แบบสะกดสระ วรรณยุกต์และสัญลักษณ์อื่นๆ.....24

2.3.3.3.3 ส่วนที่ 3 แบบสะกดตัวเลข.....25

บทที่ 3 การออกแบบ..... 27

3.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์.....27

3.1.1 การออกแบบวงจร.....27

3.1.2 การออกแบบถุงมือและสร้างเซนเซอร์.....28

3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์.....29

3.2.1 การออกแบบการทำงานในส่วนต่างๆ.....29

3.2.1.1 จุดประสงค์ของซอฟต์แวร์ที่จะดำเนินการ.....29

3.2.1.2 ส่วนติดต่อควบคุมและรับค่าจากฮาร์ดแวร์.....30

3.2.1.3 ส่วนแสดงผล.....30

บทที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานและบันทึกผล.....32

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนฮาร์ดแวร์..... 32

4.1.1 การสร้างวงจร..... 32

4.1.2 การเชื่อมบอร์ดวงจรและและถุงมือ.....33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.1 การวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ..... 34
4.2.2 การสร้างตารางฐานข้อมูล..... 35
4.2.3 การสร้างโปรแกรมล่ามอัจฉริยะ.....36

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน.....54
5.1 บทสรุปการดำเนินงาน.....54
5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงานและวิธีการแก้ปัญหา.....54
5.2.1 ด้านซอฟต์แวร์..... 54
5.2.2 ด้านฮาร์ดแวร์.....55
5.3 ข้อเสนอแนะ..... 55

บรรณานุกรม.....56

ภาคผนวก..... 57
ภาคผนวก ก. การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio.NET..... 58
ภาคผนวก ข. การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์..... 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน..... 4

2.1 เนมสเปซสำหรับพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้านฐานข้อมูลใน .NET 16

2.2 ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือและภาษามือโดยสังเขป.....26

ข.1 แสดงค่าแอดเดรสของพอร์ตขนาน.....65

ข.2 การใช้งานของพอร์ตขนาน.....65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 การทำงานของฮาร์ดแวร์..... 5

2.2 ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้า..... 7

2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์AVR..... 8

2.4 บล็อกไดอะแกรม AVR (ATmega 32)..... 9

2.5 ขาพอร์ต AVR (ATmega 32)..... 10

2.6 แบบจำลองของสถาปัตยกรรม UDA..... 13

2.7 แบบจำลองของกลุ่ม ADO.NET ที่ใช้ OLEDB Provider..... 14

2.8 แบบจำลองของกลุ่ม ADO.NET ที่ใช้ SQL Server..... 14

2.9 กระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์..... 19

2.10 แบบสะกดนิ้วมือในภาษาอังกฤษ..... 21

2.11 แบบสะกดนิ้วมือไทย..... 24

2.12 แบบสะกด สระวรรณยุกต์และสัญลักษณ์อื่นๆ..... 25

2.13 แบบสะกดตัวเลข..... 25

3.1 วงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล..... 27

3.2 แสดงตำแหน่งข้อนิ้วที่ติดเซนเซอร์..... 28

3.3 ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้าที่ดัดแปลง..... 28

3.4 ถุงมือที่ทำการดัดแปลง..... 29

3.5 โครงสร้างการออกแบบซอฟต์แวร์..... 30

4.1 วงจรรับค่าการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ..... 33

4.2 เชื่อมต่อวงจรเข้ากับถุงมือ..... 33

4.3 เชื่อมต่อฮาร์ดแวร์เข้ากับซอฟต์แวร์..... 34

4.4 การวิเคราะห์ช่วงการงอนิ้ว..... 34

4.5 กำหนดรูปแบบตารางฐานข้อมูล Login..... 35

4.6 ตารางฐานข้อมูล Login..... 35

4.7 กำหนดรูปแบบตารางฐานข้อมูล Word..... 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.8 ตารางฐานข้อมูล Word 36
4.9 หน้าจอโปรแกรมส่วนติดต่อผู้ใช้.....37
4.10 ส่วนแสดงผลที่รับค่ามาจากฮาร์ดแวร์.....37
4.11 การรับค่าเริ่มต้นของการแบมือ.....38
4.12 การรับค่าเริ่มต้นของการกำมือ.....38
4.13 การรับค่าเมื่อทำมือตามแบบอักษร..... 39
4.14 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ..... 39
4.15 ส่วนจัดการข้อมูล.....40
4.16 การเพิ่มข้อมูล..... 40
4.17 ข้อมูลที่เพิ่มลงในฐานข้อมูล..... 41
4.18 ข้อมูลที่ลบออกจากฐานข้อมูล..... 41
4.19 การเตือนหากมีข้อผิดพลาด..... 42
4.20 การแก้ไขข้อมูล.....42
4.21 ข้อมูลที่แก้ไขแล้วและถูกจัดเก็บลงฐานข้อมูล.....43
4.22 หน้าจอแบบสะกดนิ้วมือไทย.....43
4.23 หน้าจอแบบสะกดตัวเลข.....44
4.24 หน้าจอแบบสะกดสระ วรรณยุกต์และสัญลักษณ์.....44
4.25 หน้าจอแบบสะกดนิ้วมือภาษาอังกฤษ.....45
4.26 หน้าจอเลือกระดับเกมเสริมสร้างทักษะ.....45
4.27 กระบวนการทำงานเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Normal.....46
4.28 หน้าจอเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Normal..... 47
4.29 หน้าจอเกมระดับ Normal เมื่อชนะ..... 47
4.30 หน้าจอเกมระดับ Normal เมื่อแพ้.....48
4.31 กระบวนการทำงานเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Medium.....49
4.32 หน้าจอเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Medium.....49
4.33 หน้าจอเกมระดับ Medium เมื่อชนะ..... 50
4.34 หน้าจอเกมระดับ Medium เมื่อแพ้.....50
4.35 กระบวนการทำงานเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Hard..... 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.36 หน้าจอเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Hard.....52
4.37 หน้าจอเกมระดับ Hard เมื่อชนะ..... 52
4.38 หน้าจอเกมระดับ Hard เมื่อแพ้..... 53
ข.1 แสดงการหาหมายเลข Address ของ Printer Port (LPT1)..... 66
ข.2 แสดงการจัดขาของพอร์ตขนาน..... 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้บกพร่องทางการได้ยินหรือคนหูหนวกในประเทศไทยนั้น เมื่อเทียบกับจำนวนประชากรทั้งประเทศอาจจะมีไม่มากนัก ถึงแม้จะเป็นกลุ่มคนเพียงส่วนน้อย แต่เขาเหล่านั้นก็ยังไม่ได้รับโอกาสที่ดีจากสังคมเท่าที่ควร อีกทั้งเมื่อมีความพิการทางการได้ยินแล้วอาจมีความพิการทางการพูดร่วมอีกด้วย ดังนั้นในการติดต่อสื่อสารกันไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารระหว่างผู้พิการด้วยกันเองหรือจะเป็นการสื่อสารกับบุคคลรอบข้างทั่วๆไป จึงต้องอาศัยภาษามือในการสื่อสารและผู้ที่เป็นตัวกลางในการแปลภาษามือระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินและบุคคลทั่วไปก็คือล่ามภาษามือ ซึ่งในปัจจุบันนี้ประเทศไทยถือว่ามีล่ามภาษามือไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการหรือจำนวนของผู้บกพร่องทางการได้ยินนั่นหมายถึงเกิดภาวะวิกฤติในการขาดสะพานเชื่อมการสื่อสารระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินกับสังคมภายนอกได้อย่างเข้าใจ อีกทั้งผู้บกพร่องทางการได้ยินบางส่วนยังไม่มีความรู้ในภาษามือเท่าที่ควร ซึ่งหมายถึงการที่ไม่ได้รับโอกาสในการเรียนรู้ภาษามือขั้นพื้นฐาน หรือขาดเทคโนโลยีในการเรียนรู้

จากปัญหาดังกล่าว จึงได้เกิดแนวคิดที่จะสร้างอุปกรณ์แปลและสอนภาษามือขั้นพื้นฐานเพื่อสื่อสารกับผู้บกพร่องทางการได้ยินขึ้นมาโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับภาษามือหรือรู้เพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้ได้ อุปกรณ์จะทำให้บุคคลทั่วไปสามารถสื่อสารกับผู้พิการเหล่านั้นได้สะดวกและเข้าใจมากยิ่งขึ้น ส่วนผู้บกพร่องทางการได้ยินก็ยังสามารถเรียนรู้ภาษามือจากโปรแกรมที่เขียนขึ้นได้อีกด้วย

1.2 จุดประสงค์

2.1 เพื่อช่วยให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินและผู้บกพร่องทางการพูดสามารถติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั่วไปได้สะดวกขึ้น

2.2 เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถช่วยให้บุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับภาษามือสามารถทราบความต้องการที่ผู้พิการจะสื่อสารออกมาได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.3 เพื่อจัดหาเทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวก มาสนับสนุนการศึกษาของผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2.4 เพื่อสร้างผลงานพื้นฐานและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ต่องานล่ามภาษามือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

เป็นโครงงานที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการสื่อสารกับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

3.1 เป็นอุปกรณ์ที่จับท่าทางการเคลื่อนไหวของมือและทำการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์

3.2 พัฒนาโปรแกรมเพื่อทำการประมวลผลท่าทางการเคลื่อนไหวของมือว่าตรงกับความหมายของภาษามือคำใดในฐานข้อมูล

3.3 จัดทำฐานข้อมูลภาษามือในการแปลเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั่วไปโดยใช้รูปแบบการสะกดนิ้วมือตัวอักษร A-Z

3.4 พัฒนาโปรแกรมให้สามารถเพิ่มคำศัพท์และท่าทางภาษามือได้

3.5 พัฒนาโปรแกรมในรูปแบบเกมเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ภาษามือสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินและบุคคลทั่วไป

3.6 สามารถนำไปใช้งานจริงกับผู้บกพร่องทางการได้ยินได้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ช่วยเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้บกพร่องทางการได้ยินขั้นเบื้องต้น

4.2 ทำให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินมีปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารกับสังคมมากขึ้น

4.3 ได้อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบท่าทางการเคลื่อนไหวของมือ

4.4 ได้โปรแกรมที่ช่วยในการแปลและสอนภาษามือให้แก่ผู้บกพร่องทางการได้ยินและผู้ที่มีความสนใจที่จะเรียนรู้

4.5 ได้รับความรู้ทางด้านการออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

1.5.1 ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรม ที่มีการต่อเชื่อมกับอุปกรณ์แปลภาษามือที่จัดทำขึ้น
- ถุงมือ
- AVR Microcontroller
- Buffer Max232
- แผ่นวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้าขนาดเล็ก
- ตัวเก็บประจุแบบเซรามิก
- ตัวเก็บประจุแบบอิเล็กโทรไลท์
- XTAL
- LED
- Adapter 5 โวลต์
- พอร์ตอนุกรม

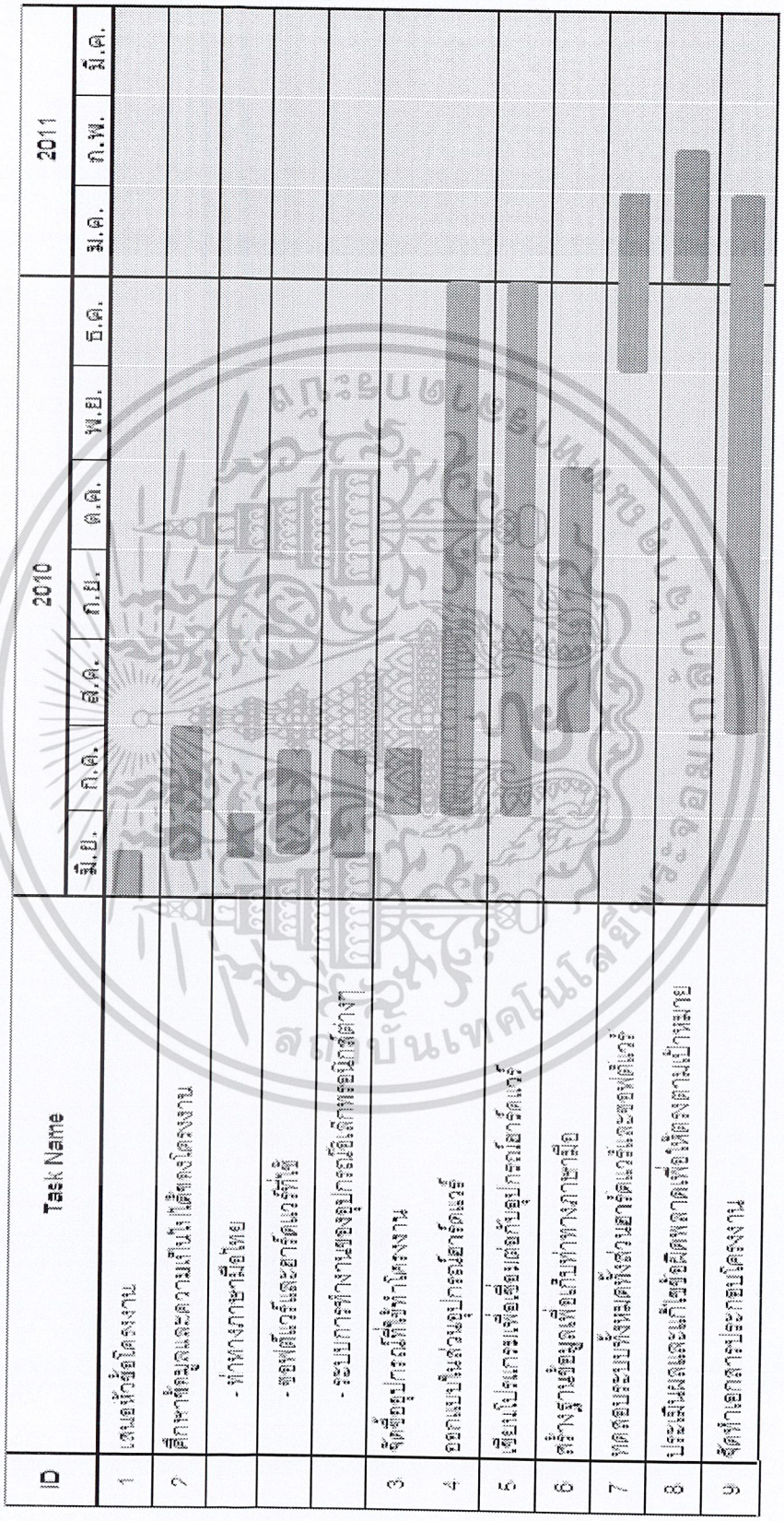
1.5.2 ซอฟต์แวร์

- Visual Basic.NET เป็นภาษาในการพัฒนาโปรแกรม
- ระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access 2007
- HyperTerminal เป็นโปรแกรมที่ใช้ทดสอบการทำงานของฮาร์ดแวร์
- Protel 99 SE และ Proteus 7 เป็นโปรแกรมที่ใช้ออกแบบวงจร
- Prony Prog เป็นโปรแกรมที่ใช้โปรแกรมลงไมโครคอนโทรลเลอร์
- CodeVision เป็นโปรแกรมที่ในการพัฒนาฮาร์ดแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

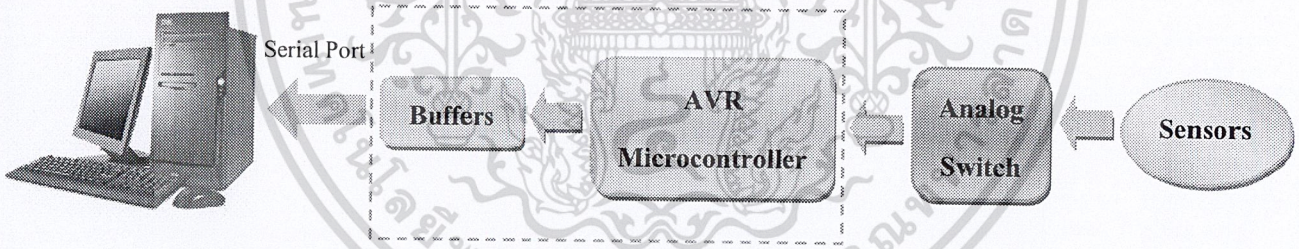


บทที่ 2
ทฤษฎีพื้นฐาน

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงานถุงมือล่ามอัจฉริยะ ซึ่งจุดประสงค์ของโครงงานนี้คือเพื่อสร้างอุปกรณ์ที่สามารถรับท่าทางการเคลื่อนไหวของมือแล้วทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมที่เขียนขึ้น การพัฒนาโครงงานนี้จึงต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนฮาร์ดแวร์และส่วนซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ยังต้องศึกษาความรู้ในด้านภาษามือเพื่อให้การพัฒนาโครงงานมีความถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

2.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์

ในส่วนของฮาร์ดแวร์นี้จะเป็นการออกแบบอุปกรณ์ที่รับท่าทางการเคลื่อนไหวของมือด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล ซึ่งจะควบคุมการทำงานของอุปกรณ์โดยส่งคำสั่งผ่านพอร์ตอนุกรม (Serial Port) เพื่อนำไปประมวลผลกับโปรแกรมที่เขียนขึ้น ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 การทำงานของฮาร์ดแวร์

จากรูปฮาร์ดแวร์เมื่อได้รับเซ็นเซอร์จากอุปกรณ์ที่แสดงท่าทางการเคลื่อนไหวของมือผ่านไปยังอะนาลอกสวิตซ์ซึ่งเป็นตัวขยายพอร์ต ADC ของไมโครคอนโทรลเลอร์ จากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการแปลงสัญญาณอะนาลอก (ความต่างศักย์ไฟฟ้า) เป็นสัญญาณดิจิตอลแล้วส่งข้อมูลไปยังพอร์ตอนุกรมผ่านทางบัฟเฟอร์ โปรแกรมจะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับแล้วแสดงออกมาในรูปคำศัพท์ซึ่งจะมีความหมายกับท่าทางการเคลื่อนไหวของมือที่รับมาจากอุปกรณ์ที่จัดทำขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 การแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล

การสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถสื่อสารข้อมูลได้ทุกประเภท ประกอบด้วย เสียง (Voice) อักขระข้อความ (Text), ภาพ (Image) และข้อมูลคอมพิวเตอร์ (Data) ซึ่งแต่ละข้อมูลมีลักษณะเฉพาะของสัญญาณที่แตกต่างกัน แบ่งการกระทำของข้อมูลดังนี้

สัญญาณอะนาลอก (Analog) คือ สัญญาณข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) มีขนาดของสัญญาณไม่คงที่ การเปลี่ยนแปลงขนาดของสัญญาณแบบค่อยเป็นค่อยไปแปรผันตามเวลา เป็นสัญญาณที่มนุษย์สามารถสัมผัสได้

สัญญาณดิจิตัล (Digital) คือ สัญญาณข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ขนาดของสัญญาณคงที่ การเปลี่ยนแปลงขนาดของสัญญาณเป็นแบบทันทีทันใด ไม่แปรผันตามเวลา เป็นสัญญาณที่มนุษย์ไม่สามารถสัมผัสได้

2.1.1.1 ความสัมพันธ์ของสัญญาณอะนาลอก ดิจิตอล และตัวแปลงสัญญาณ

สัญญาอะนาลอก (Analog) และสัญญาณดิจิตอล (Digital) ทั้งสองสัญญาณ เกี่ยวข้องกับตัวแปลงสัญญาณ (Transducer) การเชื่อมต่อระบบอนาลอกเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ จะต้องมีตัวกลางใน การแปลงเปลี่ยนจากอะนาลอกให้เป็นสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า “ทรานส์ดิวเซอร์” (Transducer) การแปลงสัญญาณกลับไปกลับมาระหว่างสัญญาณอะนาลอกและดิจิตัลจะอาศัย " ตัวเปลี่ยนสัญญาณข้อมูล Converter "

Analog to Digital Converter (A/D) ทำหน้าที่แปลงสัญญาณข้อมูลที่ มนุษย์รับรู้ สัมผัสได้ เป็นข้อมูลทางไฟฟ้า เพื่อป้อนเข้าสู่การประมวลผล จึงเป็นขบวนการหนึ่งของการรับข้อมูล (Input Unit) เป็นกระบวนการอิเลคทรอนิกส์ ที่สัญญาแปรผันต่อเนื่อง (Analog) ได้รับการแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิตอล โดยไม่มีการลบข้อมูลสำคัญผลลัพธ์ของ ADC มีลักษณะตรงข้าม คือ กำหนดระดับหรือสถานะ ตัวเลขของสถานะมักจะเป็นการยกกำลังของ 2 คือ 2, 4, 8, 16 เป็นต้น สัญญาณดิจิตอลพื้นฐานมี 2 สถานะและเรียกว่าไบนารี (Binary) ตัวเลขทั้งหมดสามารถแสดงในรูปของไบนารี ในฐานะข้อความของหนึ่งและศูนย์

2.1.1.2 การเปรียบเทียบการส่งสัญญาณแบบอะนาลอกและดิจิตอล

2.1.1.2.1 สัญญาณรบกวน (Noise) ในการส่งสัญญาณแบบอะนาลอกจะถูกขยายเมื่อถูกขยายสัญญาณ แต่การส่งสัญญาณแบบดิจิตอล สัญญาณรบกวนจะไม่ถูกขยายสัญญาณ

2.1.1.2.2 การมัลติเพล็กซ์ (Multiplex) การส่งสัญญาณจากแหล่งกำเนิดหลาย ๆ แหล่ง โดยผ่านตัวกลางสายส่งเดียวกัน เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า มัลติเพล็กซ์ (Multiplex) และดีมัลติเพล็กซ์ (Demultiplex) เพื่อแยกสัญญาณออกจากกันเมื่อถึงปลายทาง ค่าใช้จ่ายในการมัลติเพล็กซ์ของการส่งสัญญาณแบบอะนาลอกแพงกว่าแบบดิจิตอลมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2.3 ความเร็วในการส่งสัญญาณข้อมูล ในเครือข่ายแบบดิจิตอลทำได้เร็วและส่งได้มากกว่าในเครือข่ายแบบอะนาลอก วงจรที่ใช้ในการแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอลมีมากมายหลายชนิด โดยทั่วไปแล้ววงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล มีใช้งานอยู่ประมาณ 7 ชนิด

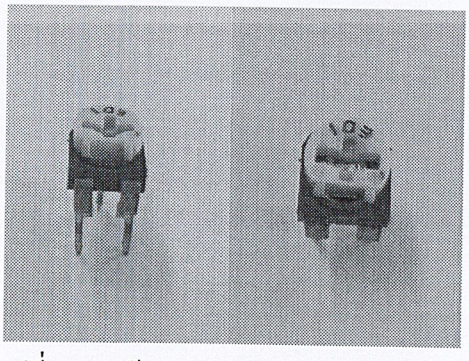
1. Parallel Comparator, Simultaneous, หรือ Flash A/D converter
2. Single – Ramp หรือ Single – Slope A/D converter
3. Dual – Slope A/D converter
4. Charge balance A/D converter
5. A/D converters using Counters and D/A converters
6. Tracking A/D converters
7. Successive – Approximation A/D converters

2.1.1.3 ข้อบ่งเฉพาะของการแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล

ข้อบ่งเฉพาะจะบอกถึงขีดความสามารถของ converter เช่น ความแม่นยำ,ความเที่ยงตรงและความเที่ยงตรงเป็นเส้นตรง ซึ่งค่าเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละวงจร แต่มีข้อบ่งเฉพาะอีกข้อหนึ่งที่ไม่ขึ้นอยู่กับลักษณะของวงจรคือ ค่าผิดพลาดระหว่างค่าจริงของสัญญาณอะนาลอกกับค่าของดิจิตอลที่ใช้แทนค่า (ค่าของ Output ของ A/D converter) ซึ่งเรียกว่า Quantizing error จะมีค่าอยู่ประมาณ +1/2 digit ต่ำสุด (LSB) ของการแปลงสัญญาณซึ่งก็เป็นการบ่งถึงความแม่นยำได้อีกทางหนึ่งด้วยค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญอีกตัวหนึ่งสำหรับ A/D Converter คือ Conversion time หรือค่าเวลาสำหรับการแปลงสัญญาณ ซึ่งมีช่วงเวลาอยู่ประมาณ 10-9 วินาที ถึง 10-3 วินาที ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของ Converter และจำนวนบิต

2.1.2 การเลือกใช้เซ็นเซอร์

การเลือกใช้เซ็นเซอร์ในโครงงานนี้จะต้องเลือกอุปกรณ์ที่สามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางของภาษามือ จึงได้เลือกใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้าขนาดเล็กซึ่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้านทานซึ่งหมายถึงหากมีการงอนิ้วในแต่ละตำแหน่งก็จะทำให้ความต่างศักย์ไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปด้วย

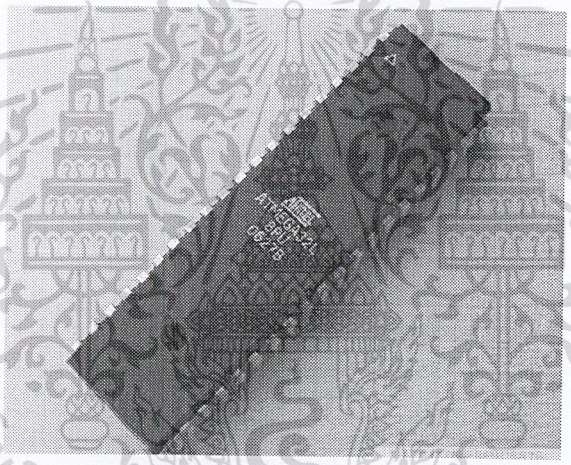


รูปที่ 2.2 ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

การเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในโครงงานนี้ถือเป็นสิ่งสำคัญเพราะหากเลือกใช้ไม่เหมาะสมก็อาจส่งผลต่อการพัฒนาวงจรในอนาคตได้ ซึ่งในโครงงานนี้จึงเลือกใช้ AVR (ATmega 32) Microcontroller ซึ่งมีโมดูลในการแปลงสัญญาณอะนาลอก เป็นดิจิตอลหรือ ADC (Analog to Digital Converter) ความละเอียดขนาด 10 บิต ที่แรงดัน +5V คือเมื่อแปลงสัญญาณดิจิตอลแล้วจะได้ค่าตัวเลขอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1024 โดยมีรูปแบบการแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอลแบบซัคเซสซีฟ แอพพร็อกซิเมชั่น (Successive Approximation ADC) เป็นการแปลงแบบประมาณค่า โดยการสุ่มค่าดิจิตอลแล้วแปลงเป็นแรงดันอะนาลอกภายในโมดูลเพื่อใช้เปรียบเทียบกับแรงดันอะนาลอกด้านอินพุต เมื่อเปรียบเทียบได้ค่าแรงดันเท่ากัน โมดูล ADC จะให้ผลลัพธ์ออกมาในรูปดิจิตอล ซึ่งวิธีการนี้เป็นที่นิยมมากเพราะมีความเที่ยงตรงสูงและทำงานได้อย่างรวดเร็ว

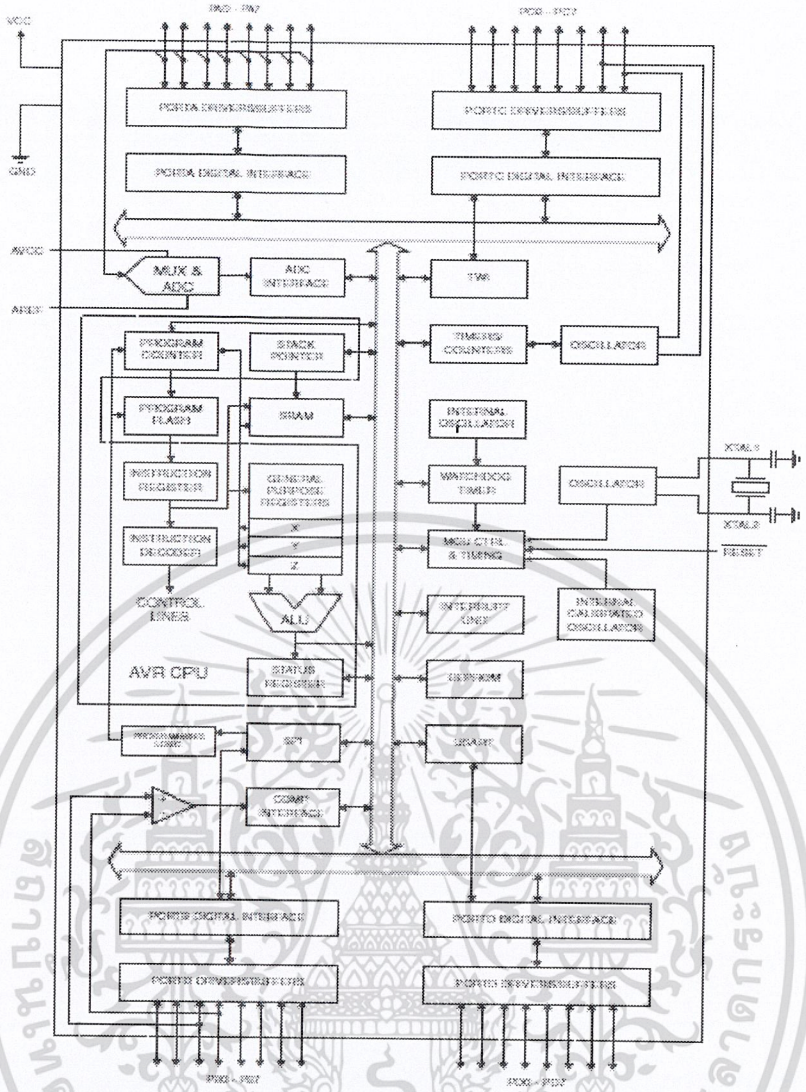


รูปที่ 2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR

2.1.3.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR

ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR เป็นหนึ่งในไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่ผลิตโดยบริษัท ATMEL (ผู้นำทางด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51) AVRไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลใหม่จาก ATMEL มีสถาปัตยกรรมแบบ คือหนึ่งคำสั่งทำงานโดยใช้สัญญาณนาฬิกาเพียง 1 ลูก เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพและความสามารถสูงแบ่งออกเป็นหลายอนุกรม ในแต่ละอนุกรมยังแบ่งออกเป็นหลายเบอร์ เพื่อรองรับความต้องการที่แตกต่างของผู้ใช้งาน ในขณะที่ยังมีประสิทธิภาพเท่ากัน รายละเอียดและคุณสมบัติภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega 32 แสดงดังไดอะแกรมรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 บล็อกไดอะแกรม AVR (ATmega 32)

2.1.3.2 คุณสมบัติที่สำคัญ

- สถาปัตยกรรมภายในถูกออกแบบให้ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Advanced RISC (Reduced Instruction Set Computer) คือ มีความเร็วในการประมวลผล 1 คำสั่งต่อ 1 สัญญาณนาฬิกา หรือ CPU สามารถประมวลผลคำสั่งได้ 1 MIPS / MHz

- มีคำสั่งควบคุมการทำงานมากกว่า 131 คำสั่ง

- มีรีจิสเตอร์ใช้งานทั่วไปขนาด 8 บิต จำนวน 32 ตัว ความเร็วในการประมวล 1 MIPS ต่อ 1 MHZ และมากถึง 16 MIPS เมื่อใช้ความถี่ 16 MHZ

- หน่วยความจำ ROM แบบ Flash สำหรับบันทึก Program memory ขนาด 32 กิโลไบต์

- หน่วยความจำแบบ EEPROM สำหรับบันทึก Data memory ขนาด 1024 กิโลไบต์

- หน่วยความจำแบบ SRAM ขนาด 2 กิโลไบต์ไทเมอร์/เคาร์เตอร์ทั้งแบบ 8 บิต และ 16 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีระบบตรวจสอบความผิดพลาดในการทำงานของซอฟต์แวร์ (Watch Dog Timer with On-Chip Oscillator)

- มีโมดูลสร้างสัญญาณ PWM (Pulse Width Modulator) มี 4 ช่องมีโมดูลแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล (ADC) ขนาด 10 บิต มากถึง 8 ช่อง

- การสื่อสารข้อมูลอนุกรมมีทั้งแบบ UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) หรือ แบบ Rs232, SPI และแบบ i2c พอร์ตอินพุตเอาต์พุต 4 พอร์ตคือ ทำให้การประมวลผลมีความเร็ว 1 คำสั่ง / 1 Clock

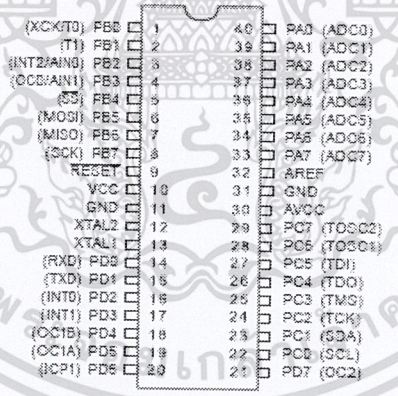
- ความถี่สัญญาณนาฬิกา 0 - 16 เมกะเฮิร์ต

- ระบบการตรวจจับระดับสัญญาณอะนาลอก (Analog Comparator)

- ไทเมอร์/เคาร์เตอร์ขนาด 16 บิท 1 Channel และขนาด 8 บิท 2 Channel

2.3.1.3 ขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุต

ขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega32 มีจำนวน 40 ขาโดยแบ่งเป็นขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตจำนวน 32 ขา ประกอบไปด้วย PA, PB, PC, PD และขาพอร์ตที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณอะนาลอกจำนวน 2 ขาพอร์ต คือ AREF และ AVCC รายละเอียดทั้งหมดแสดงดังรูป



รูปที่ 2.5 ขาพอร์ต AVR (ATmega 32)

รายละเอียดในแต่ละขาพอร์ตมีดังนี้

- VCC ขาแรงดันไฟตรง

- GND ขากราวด์

- Port A (PA0…PA7) ขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตดิจิตอล และสามารถกำหนดการใช้งานเป็นพอร์ตอินพุตสัญญาณอะนาลอก (A/D Converter) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Port B (PB0…PB7) ขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตดิจิตอลและยังมีหน้าที่พิเศษอีกด้วย เช่น ขาสำหรับการโปรแกรมชิพ ขาป้อนสัญญาณนาฬิกาภายนอก

- Port C (PC0…PC7) ขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตดิจิตอลและยังมีหน้าที่พิเศษ เช่น ขาเชื่อมต่อกับดีบักและโปรแกรมด้วยการเชื่อมต่อแบบ JTAG เป็นต้น

- Port D (PD0…PD7) เป็นขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตดิจิตอล และขาพอร์ตทำหน้าที่พิเศษ เช่น ขาเชื่อมต่อแบบอนุกรม และ ขาอินเตอร์รัปต์เนื่องจากสัญญาณภายนอก เป็นต้น

- /RESET ขารีเซตวงจร

- XTAL1 ขาต่อคริสตอลออสซิเลเตอร์ ช่องที่ 1 ด้านอินพุต

- XTAL 2 ขาต่อคริสตอลออสซิเลเตอร์ ช่องที่ 2 ด้านเอาต์พุต

- AVCC ขาแรงดันสำหรับพอร์ต A และ โมดูลแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล

- AREF ขาอะนาลอกอ้างอิงสำหรับโมดูลแปลงสัญญานอะนาลอกเป็นดิจิตอล

2.3.1.4 การแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล

ใน AVR (ATmega 32) มีวงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอลขนาด 10 บิต 8 Channel ซึ่งแต่ละ Channel จะรับสัญญาณเข้ามาทางแต่ละขาของพอร์ต A โดยในระบบจะมีวงจร Sample hold เพื่อช่วยให้สัญญาณอะนาลอกที่รับเข้ามาแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลที่มีระดับสัญญาณคงที่โดยวงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอลจะมีแหล่งจ่ายไฟและกราวน์แยกกันต่างหากจากแหล่งจ่ายไฟระบบ ซึ่งในการใช้งานจริงไม่ควรให้ความแตกต่างของแรงดันไฟของวงจรอนาล็อกและแรงดันไฟของระบบแตกต่างกันเกิน 0.3 V ซึ่งในการใช้งานจะต้องจ่ายแรงดันไฟอ้างอิงและกราวน์ที่ขา AREF ในช่วงของระดับแรงดัน AVCC – GND

ในส่วนของการแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล สามารถแบ่งการทำงานได้ 2 Mode คือ Single Conversion Mode และ Free Running Mode ในการทำงาน Single Conversion Mode ผู้ใช้ต้องเป็นผู้กำหนดการใช้งานขึ้นเอง แต่ในส่วนของ Free Running Mode วงจร Analog to Digital จะเป็นตัวจัดการและอ่านข้อมูลและเก็บใน ADC Data Register ซึ่งบิท ADFR ใน Register ADCSR จะเป็นที่ใช้เลือกโหมดการใช้งานของวงจร Analog to Digital

2.2 ส่วนของซอฟต์แวร์

ในส่วนของซอฟต์แวร์นี้จะเป็นการออกแบบอินเตอร์เฟสซึ่งเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานโดยตรง โปรแกรมที่ออกแบบขึ้นนั้นจะเป็นการรับค่าจากในส่วนของฮาร์ดแวร์มาทำการประมวลผล หากค่าที่รับมาจากส่วนฮาร์ดแวร์ตรงกับค่าที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลก็จะแสดงคำศัพท์ออกมา ซึ่งจะมีการทำงานแบบ Real Time และมีการออกแบบให้เป็นโปรแกรมที่ง่ายต่อการใช้งานสำหรับบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ภาษาที่ใช้พัฒนาโปรแกรม

ในโครงงานนี้ได้เลือก Visual Basic.NET เป็นภาษาที่ใช้พัฒนาโปรแกรม วิชวลเบสิกดอทเน็ต (Visual Basic.NET) เครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมเป็นภาษาหนึ่งในกลุ่มไมโครซอฟท์วิชวลสตูดิโอดอตเน็ต (Microsoft Visual Studio .NET) เป็นโปรแกรมที่มีสภาพแวดล้อมแบบกราฟิกสำหรับระบบปฏิบัติการวินโดว์ (Windows Operating System) โดยมีรากฐานมาจากภาษาเบสิก ถูกออกแบบให้มีความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุอย่างแท้จริง และรองรับการออกแบบด้วยยูเอ็มแอล (UML = Unified Modeling Language) โดยการสร้างโปรแกรมใน Visual Basic.NET นั้น จะเป็นการเลือกเครื่องมือต่างๆ มาออกแบบหน้าจอของโปรแกรมที่เราจะสร้าง Visual Basic เป็นภาษาโปรแกรมภาษาหนึ่ง พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ บรรจุอยู่ภายใต้ผลิตภัณฑ์ชุดหนึ่งชื่อว่า Microsoft Visual Studio เรานิยมเรียกย่อๆ ว่า VB ภายใน Microsoft Visual Studio นี้ ประกอบไปด้วยภาษาต่างๆ หลายภาษา แยกแยะกันไปตามความสามารถและความถนัดของมัน ได้แก่ Visual Basic, Visual C++, Visual FoxPro, Visual InterDev, Visual J++ และ Visual SourceSafe และทำงานบนดอตเน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework)

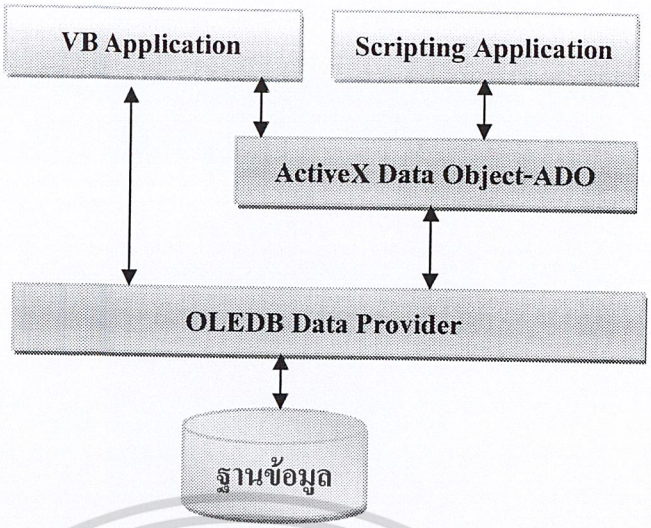
Visual Basic.NET นั้นถูกพัฒนามาจาก Visual Basic 6.0 .NET เป็นเวอร์ชั่นใหม่ล่าสุดของภาษา Visual Basic ซึ่งอยู่ในเครื่องมือพัฒนาแอพพลิเคชั่น สำหรับแพลตฟอร์ม .NET นั่นคือ Microsoft Visual Studio.NET มีเครื่องมือที่ช่วยให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ได้หลายอย่างด้วยกัน ตั้งแต่โปรแกรมธรรมดาทั่วไป โปรแกรมเกี่ยวกับฐานข้อมูล หรือโปรแกรมบนอินเตอร์เน็ต เป็นต้น

2.2.1.1 สถาปัตยกรรมดอทเน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework)

สถาปัตยกรรมดอตเน็ตเป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่ไมโครซอฟท์คิดขึ้นมา เพื่อให้การติดต่อสื่อสารหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแพลตฟอร์ม (Platform) สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งถือเป็นแนวคิดที่สำคัญอย่างยิ่งของการเขียนโปรแกรมในยุคถัดไปคือ การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน (Exchange Data) เช่นการแลกเปลี่ยนระหว่างระบบปฏิบัติการ การแลกเปลี่ยนระหว่างแพลตฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจากข้อจำกัดของสถาปัตยกรรม Universal Data Access ใน VB.NET หรือเรียกสั้นๆ ว่า UDA ซึ่งจะอาศัยเทคโนโลยี ActiveX Data Object หรือ ADO ทำหน้าที่เข้าถึงข้อมูลในแหล่งข้อมูล (Data Source) รูปแบบต่างๆ โดยอาศัย OLEDB Data Provider ทำหน้าที่ติดต่อกับแหล่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แบบจำลองของสถาปัตยกรรม UDA

สถาปัตยกรรม UDA จะอาศัย OLEDB Data Provider แต่ละชนิดเข้าถึงข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบต่างๆได้โดยง่าย ซึ่งจะเห็นว่าด้วยความสามารถของสถาปัตยกรรม UDA ดังกล่าว ทำให้สามารถติดต่อและเรียกใช้แหล่งข้อมูลใดก็ได้ที่รู้จักกับ ADO

จากจุดประสงค์หลักของสถาปัตยกรรม UDA คือเพื่อแก้ไขข้อเสียของเทคโนโลยี Data Access Object (DAO) กล่าวคือ เทคโนโลยี ADO จะรู้จักเพียงแหล่งข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น จึงถือว่าเป็นข้อเสียของสถาปัตยกรรม UDA แต่ด้วยความหลากหลายของแหล่งข้อมูลที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ทำให้ไมโครซอฟท์ใช้เทคโนโลยี ADO เข้ามาแก้ไขข้อเสียดังกล่าว

2.2.1.2 รูปแบบการติดต่อกับแหล่งข้อมูลด้วย ADO.NET

การพัฒนาระบบงานด้านฐานข้อมูลโดยอาศัยออบเจ็กต์ ADO.NET มี 2 ทางเลือก ได้แก่

วิธีที่ 1 การเรียกใช้งานกลุ่มออบเจ็กต์ ADO.NET ในขณะออกแบบ (Design Time)

วิธีที่ 2 การเรียกใช้งานกลุ่มออบเจ็กต์ ADO.NET โดยการเขียนโดยตรง (Run time)

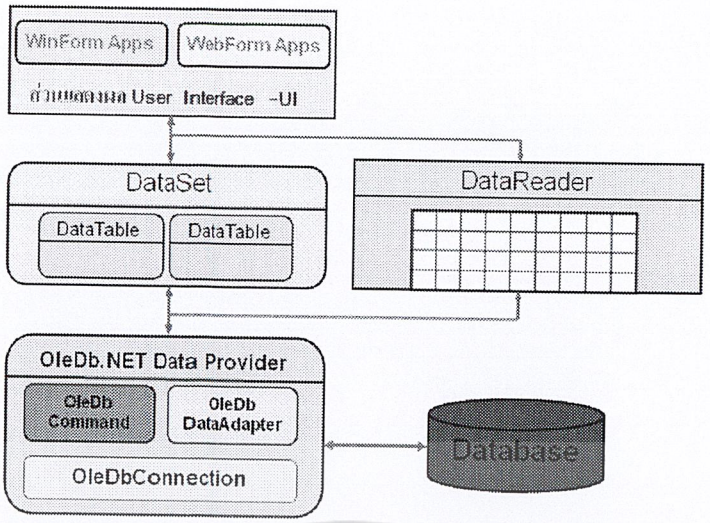
2.2.1.3 ออบเจ็กต์ด้านฐานข้อมูลของ VB.NET

ออบเจ็กต์หลักของเทคโนโลยี ADO.NET ประกอบไปด้วยออบเจ็กต์ 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.2.1.3.1 กลุ่มออบเจ็กต์ที่อาศัย OLEDB Provider

ทำหน้าที่เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล จะอาศัย OLEDB Data Provider 3 ตัว คือออบเจ็กต์ OLEDbConnection, OLEDbDataAdapter, และออบเจ็กต์ OLEDbCommand เป็นตัวกลางในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลแต่ละชนิด

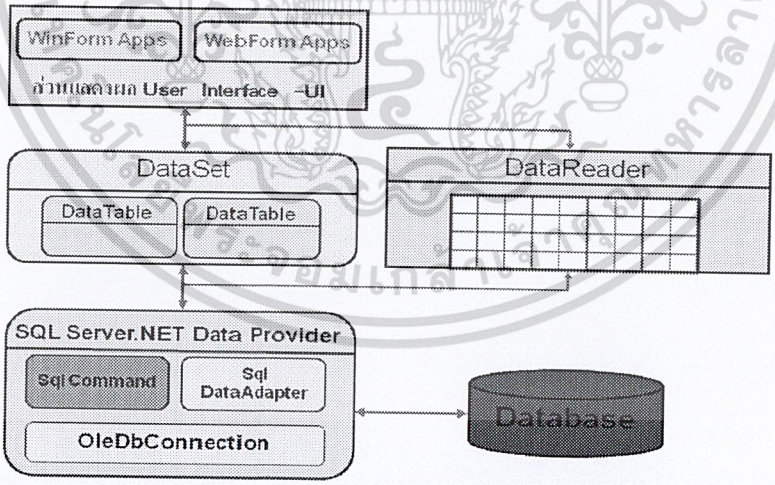
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 แบบจำลองของกลุ่ม ADO.NET ที่ใช้ OLEDB Provider

2.2.1.3.2 กลุ่มออบเจ็กต์ที่อาศัย MS SQL Server Provider

เป็นกลุ่มออบเจ็กต์ที่ถูกออกแบบมาสำหรับฐานข้อมูล SQL Server โดยเฉพาะ ทำหน้าที่เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล มี 3 ตัว คือออบเจ็กต์ SqlConnection, SqlDataAdapter, และออบเจ็กต์ SqlCommand



รูปที่ 2.8 แบบจำลองของกลุ่ม ADO.NET ที่ใช้ SQL Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.3.3 กลุ่มออบเจ็กต์ที่ใช้เก็บผลการทำงาน มี 3 ตัวคือ ออบเจ็กต์ DataSet, OleDbDataReader และออบเจ็กต์ SqlDataReader

2.2.1.4 หน้าที่ของออบเจ็กต์แต่ละชนิด มีดังต่อไปนี้

2.2.1.4.1 ออบเจ็กต์ OleDbConnection และ SqlConnection

ทำหน้าที่สร้างการเชื่อมต่อเข้ากับฐานข้อมูล โดยที่ OleDbConnection จะอาศัย OLEDB Provider ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล ส่วน SqlConnection จะอาศัย SQL Server Provider ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล

2.2.1.4.2 ออบเจ็กต์ OleDbDataAdapter และ SqlDataAdapter

ทำหน้าที่เก็บชุดคำสั่ง SQL เพื่อคิวรี่ข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูล ในลักษณะแสดงข้อมูลเพียงอย่างเดียวผลลัพธ์ที่ได้คือ ออบเจ็กต์ Dataset

2.2.1.4.3 ออบเจ็กต์ Dataset

ทำหน้าที่เก็บผลลัพธ์จากการทำคิวรี่ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้จากออบเจ็กต์ OleDbDataAdapter หรือออบเจ็กต์ SqlDataAdapter เป็นออบเจ็กต์หลักที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุด เพราะเป็นออบเจ็กต์ที่มาทดแทนออบเจ็กต์ Recordset ของ ADO

2.2.1.4.4 ออบเจ็กต์ OleDbCommand และ SqlCommand

ทำหน้าที่รันชุดคำสั่ง SQL ประเภทเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้คือ ออบเจ็กต์ OleDbDataReader หรือ SqlDataReader

2.2.1.4.5 ออบเจ็กต์ OleDbDataReader และ SqlDataReader

ทำหน้าที่เก็บผลลัพธ์ของการทำคิวรี่ข้อมูลจากฐานข้อมูลเช่นเดียวกับออบเจ็กต์ DataSet แต่จะได้มาจาก ออบเจ็กต์ OleDbCommand หรือออบเจ็กต์ SqlCommand

2.2.1.5 เนมสเปซ (Namespaces) สำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชั่นใน .NET

ระบบเนมสเปซ ทำหน้าที่รวบรวมออบเจ็กต์ต้นแบบต่างๆเหล่านั้นเข้าด้วยกัน แล้วแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ เป็นสัดส่วน จากนั้นจึงกำหนดให้ออบเจ็กต์เหล่านั้นเป็นออบเจ็กต์หลักของระบบเนมสเปซที่สำคัญในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแสดงดังตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 เนมสเปซสำหรับพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้านฐานข้อมูลใน .NET

เนมสเปซ (Namespace)	ความหมาย
System.Data	เป็นเนมสเปซพื้นฐานของสถาปัตยกรรม ADO.NET มีออบเจ็กต์ที่สำคัญอยู่ 2 ตัวคือ - ออบเจ็กต์ DataSet - ออบเจ็กต์ DataView
System.Data.OleDb	เป็นเนมสเปซย่อยลงมาอีกชั้นหนึ่งของ ADO.NET ประกอบไปด้วยออบเจ็กต์ที่อาศัย OLEDB Data Provider เป็นตัวกลางในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล มีออบเจ็กต์ที่สำคัญอยู่ 3 ตัวคือ - ออบเจ็กต์ OleDbConnection - ออบเจ็กต์ OleDbDataAdapter - ออบเจ็กต์ OleDbCommand
System.Data.SqlClient	เป็นเนมสเปซที่ไมโครซอฟท์สร้างขึ้นมาเพื่อฐานข้อมูล MS SQL Server โดยเฉพาะจะอาศัย SQL Server Data Provider เป็นตัวกลางในการเข้าถึงฐานข้อมูล ประกอบด้วยออบเจ็กต์หลัก 3 ตัวคือ - ออบเจ็กต์ SqlConnection - ออบเจ็กต์ SqlDataAdapter - ออบเจ็กต์ SqlCommand
System.Drawing	เป็นเนมสเปซที่เกี่ยวข้องกับการแสดงผลด้านกราฟฟิกต่างๆ เช่น รูปแบบคอนโทรลต่างๆที่แสดงอยู่ในฟอร์ม เป็นเนมสเปซที่ใช้ในส่วนของการแสดงผล
System.Windows.Forms	เป็นเนมสเปซของกลุ่มคอนโทรลที่ใช้พัฒนาแอพพลิเคชั่นที่รันอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งก็คือคอนโทรลต่างๆที่อยู่บนแถบเครื่องมือ Windows Forms นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.2.3 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบนั้นจะถูกต้องเชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยจะมีการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น

ทั้งนี้โปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะต้องสร้างวิธีควบคุมและจัดการกับข้อมูลขึ้นเอง ฐานข้อมูลจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะระบบงานต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล จึงต้องคำนึงถึงการควบคุมและการจัดการความถูกต้องตลอดจนประสิทธิภาพในการเรียกใช้ข้อมูลด้วย

โปรแกรมฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ช่วยจัดการข้อมูลหรือรายการต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บ การเรียกใช้ การปรับปรุงข้อมูล จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว เช่น Access, FoxPro, Clipper, dBase, FoxBASE, Oracle, SQL เป็นต้น โดยแต่ละโปรแกรมจะมีความสามารถต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่ายแต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน บางโปรแกรมใช้งานยากกว่า แต่จะมีความสามารถในการทำงานมากกว่า ซึ่งในการพัฒนาโครงงานนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม Access เวอร์ชัน 2007

โปรแกรม Access นับเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมาก โดยเฉพาะในระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถสร้างแบบฟอร์มที่ต้องการจะเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล หลังจากบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะสามารถค้นหาหรือเรียกดูข้อมูลจากเขตข้อมูลใดก็ได้ นอกจากนี้ Access ยังมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการกำหนดรหัสผ่านเพื่อป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลในระบบได้ด้วย

2.2.3.1 การออกแบบฐานข้อมูล

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่องการออกแบบฐานข้อมูล อาจสรุปได้ว่าการออกแบบฐานข้อมูลควรมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.2.3.1.1 รวบรวมข้อมูลต่างๆในด้านที่เกี่ยวกับฐานข้อมูล และจุดประสงค์ของการจัดทำฐานข้อมูล ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ของงานที่ต้องใช้ฐานข้อมูล และความต้องการของผู้ใช้ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของการจัดทำฐานข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการที่ต้องจัดทำฐานข้อมูล เช่น

- รวมกลุ่มข้อมูลที่เป็นเรื่องเดียวกันจัดเป็น entity และ Relation ระหว่าง entity
- กำหนดชนิดของข้อมูลและเงื่อนไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

117390

- ข้อมูลใดบ้างที่ต้องมีการประมวลผล หรือมีการค้นหา และผลที่ได้ต้องส่งออกนอกฐานข้อมูลหรือไม่ เป็นต้น

2.2.3.1.2 กำหนดตารางในฐานข้อมูล และโครงสร้างข้อมูล (field) ในตาราง

นำกลุ่มข้อมูลที่รวบรวมได้ซึ่งเรียกว่า entity และ Relation ของ entity มากำหนดเนื้อหาหรือลักษณะ ซึ่งเรียกว่า Attribute จากนั้นนำมากำหนดเป็นโครงสร้างของตาราง (table) โดยดัดแปลง entity และ relation เป็นชื่อตาราง และดัดแปลง attribute เป็น เขตข้อมูล (field) โดยกำหนดชนิดและขนาดของข้อมูล และเงื่อนไขหรือกฎเกณฑ์ที่ใช้กำหนดลักษณะของข้อมูลในเขตข้อมูล

2.2.3.1.3 กำหนด Key หรือ เขตข้อมูลหลัก ให้พิจารณาว่าในตาราง มีเขตข้อมูลใด หรือกลุ่มของเขตข้อมูล นั้นที่มีข้อมูลไม่ซ้ำกัน (และต้องมีข้อมูลเสมอ) ถ้าไม่มีเขตข้อมูลลักษณะนี้เลยต้องกำหนดเพิ่มขึ้นมาเพื่อกำหนดเป็นเขตข้อมูลหลัก หรือ Primary key

2.2.3.1.4 ลดความซ้ำซ้อนของตารางและเขตข้อมูลในตาราง ตารางที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมาอาจมีความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล หรือมีเขตข้อมูลที่อาจไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของตารางทำให้อาจทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในการใช้งาน การปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาความซ้ำซ้อนนี้ในทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูล เรียกว่าการทำ Normalization ซึ่งเป็นทำให้ได้โครงสร้างข้อมูลอยู่ในรูปแบบปกติ (Normal Form)

การทำ Normalization

ในทางทฤษฎี การทำ Normalization ทำได้สูงสุด 5 ระดับแต่ในทางปฏิบัติ พบว่าทำเพียง 3 ระดับ ก็เพียงพอแล้ว เพราะการทำ Normalization ระดับที่ 4 และ 5 เป็นเรื่องยุ่งยาก โดยโครงสร้างข้อมูลหรือตารางที่ผ่านการทำ Normalization จะเรียกว่า โครงสร้างข้อมูลหรือตาราง ว่าเป็น รูปแบบปกติระดับที่... เช่น First Normal Form หรือ 1NF แสดงว่าผ่านการทำ Normalization ระดับที่ 1 แล้วเป็นต้น

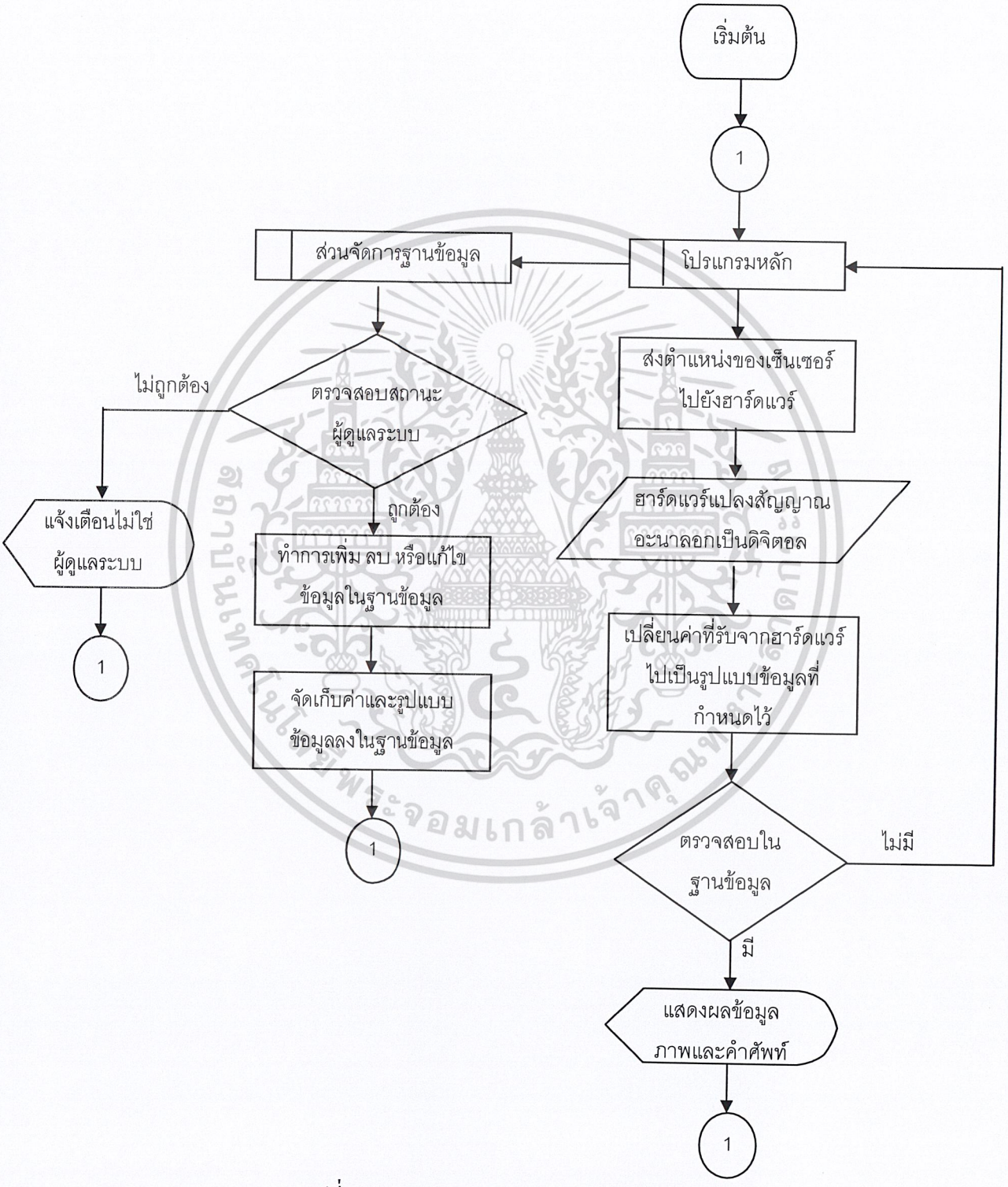
2.2.3.1.5 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตาราง เมื่อได้ตารางที่มีการกำหนดเขตข้อมูลหลักหรือ เขตข้อมูลหลัก (Primary key) ที่ได้ใหม่หลังจากทำ Normalization แล้วจำเป็นต้องกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่าง ๆ ตารางที่มีความสัมพันธ์กัน จะมีความสัมพันธ์ในลักษณะแบบ 1 ต่อ 1 หรือ แบบ 1 ต่อหลาย หรือแบบหลายต่อหลาย

2.2.4 หลักการทำงานพื้นฐานของซอฟต์แวร์

เนื่องจากส่วนของฮาร์ดแวร์เป็นเพียงวงจรที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณอะนาลอกจากตัวเซ็นเซอร์ไปเป็นสัญญาณดิจิตอล ดังนั้นซอฟต์แวร์จึงต้องมีฟังก์ชันในการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ เมื่อซอฟต์แวร์รับค่าจากฮาร์ดแวร์มาแล้ว ก็จะนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ช่วงการงอของนิ้วมือออกมาในรูปแบบของข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งรูปแบบข้อมูลนี้จะนำไปตรวจสอบว่าตรงกับในฐานข้อมูลหรือไม่ หากตรงก็จะแสดงคำศัพท์ของข้อมูลนั้นออกมาทางจอภาพ ซอฟต์แวร์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบนั้นจะมีระบบล็อกอินเพื่อป้องกันมิให้ผู้ใช้ระบบทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อาจจะไม่ถูกต้องลงไปในฐานข้อมูล ระบบล็อกอินนี้จึงมีไว้สำหรับผู้ดูแลระบบเท่านั้น เพื่อที่จะสามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลที่ถูกต้องลงในฐานข้อมูลได้ ซึ่งหลักการทำงานของซอฟต์แวร์แสดงดังรูป



รูปที่ 2.9 กระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 การแยกแยะการทำงานของซอฟต์แวร์

การทำงานของซอฟต์แวร์นั้นแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ดังนี้

2.2.5.1 ส่วนที่หนึ่ง ซอฟต์แวร์จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ โดยการรับค่าการแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ หลังจากนั้นนำค่าที่ได้มาพิจารณาช่วงการงอของนิ้วมือ

2.2.5.2 ส่วนที่สอง ซอฟต์แวร์จะรับข้อมูลจากส่วนที่หนึ่งมาแสดงผล โดยจะทำการตรวจสอบว่าข้อมูลท่าทางตรงกับข้อมูลในฐานข้อมูลหรือไม่ หากตรงก็จะแสดงภาพต้นแบบและคำออกมา

2.2.5.3 ส่วนที่สาม ส่วนจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลภาพต้นแบบและคำศัพท์ในการเพิ่มเติมคำศัพท์ใหม่จะสงวนเฉพาะผู้ดูแลระบบหรือผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากที่สุด

2.2.5.4 ส่วนที่สี่ ส่วนฝึกการเรียนรู้ภาษามี โดยซอฟต์แวร์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ รูปแบบภาพภาษามือเบื้องต้นและเกมส์ฝึกทักษะ

2.3 ภาษามือในปัจจุบัน

ภาษามือ คือ ภาษาสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินใช้มือ สีหน้า และกิริยาท่าทางประกอบในการสื่อความหมายและถ่ายทอดอารมณ์แทนการพูด ด้วยเหตุที่ผู้บกพร่องทางการได้ยินไม่ได้ยินเสียงพูดเหมือนคนปกติ จึงไม่สามารถพูดได้แต่สายตาของเขาปกติมองเห็นกิริยาอาการ ท่าทางต่างๆ ที่เคลื่อนไหวไปมาได้ ภาพต่างๆ ที่เห็นนั้นเป็นสื่อทำให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินเรียนรู้ความหมายแม้จะเข้าใจได้ไม่มาก หรืออาจจะเข้าใจได้ไม่ลึกซึ้งนัก แต่ก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพลผลักดันให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินพยายามใช้ท่าทางร่างกาย และสีหน้าเพื่อแสดงความรู้สึกภายในของเขาที่มีอยู่ให้คนอื่นเข้าใจความต้องการของเขาได้บ้าง ท่าทางที่แสดงนั้นเราจะสังเกตได้ว่าเป็นท่าทางที่เลียนแบบธรรมชาติมากที่สุด และจากท่าทางธรรมชาตินั้นเองได้มีการพัฒนาขึ้นโดยใช้มือทำท่าทางต่างๆ เป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกิดเป็นท่าทางใช้แทนความหมายในคำพูดของคนปกติได้ เราเรียกภาษาท่าทางที่ได้รับการพัฒนานั้นว่า “ ภาษามือ ”

ภาษามือของแต่ละชาติมีความแตกต่างกันเช่นเดียวกับภาษาพูด ซึ่งแตกต่างกันตามขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม และลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น ภาษามือจีน ภาษามืออเมริกัน และภาษามือไทย เป็นต้น ภาษามือเป็นภาษาที่นักการศึกษาทางด้านการศึกษาของผู้บกพร่องทางการได้ยินตกลงและยอมรับกันแล้วว่าเป็นภาษาหนึ่งสำหรับติดต่อสื่อความหมายระหว่างผู้บกพร่องกับผู้บกพร่องด้วยกัน ในภาษาอังกฤษเรียกว่า “ Sign Language ” หรือ “ Manual Communication ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 แบบสะกดนิ้วมือในภาษาอังกฤษ

ภาษามือที่ใช้อยู่ในคนหูหนวกชาติหนึ่งๆ มักจะมี 2 อย่าง คือ

1. ภาษามือธรรมชาติ (Sign language) ผู้บกพร่องทางการได้ยินเป็นผู้สร้างขึ้นและใช้ร่วมกันในแต่ละชุมชนหรือในแต่ละชาติ เช่น American Sign Language, British Sign language, Swedish language ซึ่งส่วนมากเป็นท่าเลียนแบบธรรมชาติที่จะช่วยผู้บกพร่องทางการได้ยินให้มีพัฒนาการในภาษาประจำชาติเท่าเทียมกับคนปกติ

2. ภาษามือประดิษฐ์ (Singed) คือ ภาษามือที่ครู ผู้ปกครอง หรือ ญาติมิตรของผู้พิการทางการได้ยินคิดขึ้นแทนคำภาษาพูด และภาษาเขียนประจำชาติเพื่อให้มีคำใช้ให้เพียงพอในการศึกษาและสื่อความหมาย โดยเฉพาะเรื่องนามธรรม ภาษามือที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ บางครั้งเรียกว่าภาษามือ ในห้องเรียนหรือภาษามือที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งเป็นภาษาที่ท่าคำแต่ละคำตามไวยากรณ์ภาษาพูดภาษาเขียนของคนปกติ ภาษามือประดิษฐ์มักจะนำแบบสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling) มาผสมด้วย

2.3.1 โครงสร้างของภาษามือ ประกอบด้วย

2.3.1.1 ท่ามือ (The Hand Shape) เป็นการทำมือในท่าต่างๆ เช่น กำมือ แบมือ กางนิ้ว รวมนิ้ว จีบนิ้ว ฯลฯ

2.3.1.2 ตำแหน่งของมือ (The Positions of The Hands) ตำแหน่งที่ทำท่ามือควรจะอยู่ในระดับที่มองเห็นได้ง่าย และชัดเจน คือ บริเวณศีรษะ ใกล้ใบหน้า และไม่ควรต่ำกว่าระดับเอว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่ามือท่าเดียวกันแต่ตำแหน่งของมือที่แตกต่างกัน จะให้ความหมายที่ต่างกัน เช่น ใช้นิ้วชี้ชี้ที่หน้าอก หมายถึง “ฉัน” ถ้าชี้ที่ขมับ หมายถึง “รู้” ภาษามือสามารถแสดงถึงความรู้สึกต่างๆ โดยการแสดงท่ามือในตำแหน่งใกล้เคียงกับความหมายของคำนั้น ๆ เช่น

ก) ท่ามือบริเวณศีรษะ จะเกี่ยวกับความคิด เช่น รู้ ฝัน ฉลาด

ข) ท่ามือบริเวณอก จะเกี่ยวกับความรู้สึก เช่น รัก เสียใจ ขอบคุณ

ค) ท่ามือบริเวณลำตัว จะเป็นคำทั่วๆ ไป เช่น ลูก ซักผ้า รองเท้า

2.3.1.3 การเคลื่อนไหวของมือ (The Movement of The Hands) ในการแสดงท่าทางนั้น จะเลือกใช้มือตามความถนัดของแต่ละคน ถ้าต้องใช้มือทั้งสองข้างจะใช้มือข้างที่ถนัดในการแสดงท่าทางที่ยากกว่า และใช้มืออีกข้างหนึ่งที่ถนัดน้อยกว่าในการแสดงท่าทางที่ง่ายกว่า ท่ามืออย่างเดียวกัน แต่เคลื่อนไหวไปในทิศทางต่างกัน ความหมายจะแตกต่างกัน เช่น มือทั้งสองตั้งขึ้น หัวแม่มือชิดกันแล้วเลื่อนออกห่าง คือ “เปิด” แต่ถ้ามือห่างกันพอควร แล้วเลื่อนให้หัวแม่มือชิดกัน หมายถึง “ปิด” การแสดงท่าทางภาษามือนั้น

2.3.1.4 ทิศทางของฝ่ามือ (The Orientation of the Palms in Relationship to the Body or to each other) ส่งผลทำให้ท่ามือมีความหมายแตกต่างกัน เช่น ท่ามือท่าเดียวกัน ตำแหน่งเดียวกัน แต่ทิศทางของฝ่ามือต่างกัน ความหมายจะต่างกัน เช่น ตั้งมือขึ้น นิ้วชิดกัน หันฝ่ามือออก ยื่นไปข้างหน้า หมายถึง “ ของเขา ” แต่ถ้าหันฝ่ามือเข้าหาตัว หมายถึง “ ของฉัน ”

การทำท่ามือ ถ้าอยู่ในระดับสายตามองเห็นได้ง่าย เช่น บริเวณใบหน้ามักจะทำมือเดียว เช่น สวย อิ่ม แต่ถ้าระดับต่ำกว่าอกจะทำสองมือ เพื่อให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น กระโปรง ถ้าทำท่าสองมือจะต้องเคลื่อนมือใดมือหนึ่ง มือที่ถนัดจะเป็นมือที่เคลื่อนไหว มือที่ไม่ถนัดจะทำง่ายกว่า หรืออยู่นิ่งๆ เป็นฐาน เพราะมนุษย์ไม่สามารถทำงานได้พร้อมกันทั้งมือซ้ายและมือขวาด้วยท่าทางที่แตกต่างกันในเวลาเดียวกันได้โดยง่าย

ทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นวิธีการที่เราจะใช้ภาษามือในการสื่อสาร ดังนั้นภาษามือ เป็นภาษาสำหรับคนหูหนวกที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน แต่ก็ต้องคำนึงถึงสถานการณ์ที่กำลังสนทนากันถ้าภาษามือเหมือนกันแต่คนละสถานการณ์ ความหมายก็อาจต่างกันได้ ดังนั้นควรที่จะรู้ความหมายของท่าภาษามือนั้นว่าความหมายคืออะไร เพื่อจะได้เข้าใจตรงกัน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3.2 การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ (Finger Spelling)

การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ คือ การทำท่าด้วยนิ้วมือเป็นรูปต่าง ๆ แทนตัวพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนสัญลักษณ์อื่นๆ ของภาษาประจำชาติ เกิดเป็นความหมายตามที่ต้องการ โดยตัวอักษรที่สะกดนิ้วมือ (Manual Alphabets) ของภาษาใดจะมีจำนวนเท่ากับตัวอักษรของภาษานั้น

2.3.3 ภาษามือที่ใช้แทนตัวอักษรในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.3.3.1 ลักษณะของภาษามือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษามือเป็นภาษาท่าทางซึ่งมีการเคลื่อนไหวของมือเป็นหลักและใช้กิริยาอาการหน้าตาและร่างกาย เป็นส่วนประกอบช่วยให้เกิดความเข้าใจ ท่าภาษามือที่คนหูหนวกยอมรับจะต้องเป็นท่าที่ทำง่าย สะดวก รวดเร็ว มีความหมายใกล้เคียงธรรมชาติและเหมาะกับหลักสรีระศาสตร์ ท่าภาษามือควรทำอย่างมีจังหวะ คือ มีการเว้นระยะไม่ทำท่าทางจนเร็วเกินไป และให้อยู่ในรัศมีที่สายตาสามารถมองเห็นได้ชัดเจน การแสดงสีหน้าและการเคลื่อนไหวของใบหน้า เป็นสิ่งสำคัญช่วยให้เข้าใจความหมายในภาษามือชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น การส่ายศีรษะหมายถึง การปฏิเสธ การขมวดคิ้วหมายถึง การแสดงความสงสัย เลิกคิ้ว หมายถึง การแสดงคำถามที่ต้องการคำตอบ การแสดงสีหน้า และการเคลื่อนไหวบนใบหน้าประกอบท่ามือควรทำแต่พองามให้ดูสุภาพไม่แสดงมากเกินไปจนดูน่าเกลียด

2.3.3.2 แหล่งที่มาของภาษามือ

- จากชุมชนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ในแต่ละอาชีพของผู้บกพร่องทางการได้ยิน จะมีภาษาเฉพาะที่จำเป็นสำหรับอาชีพ เช่น ช่างตัดเสื้อ จะมีคำว่า กรรไกร จักร เข็มเย็บผ้า ช่างไม้จะมีคำว่า ไม้ เลื่อย กบ (ไสไม้) ช่างทาสี จะมีคำว่า ทาสี สีแดง สีขาว ฯลฯ

- จากนักวิจัยภาษามือ เกิดจากความร่วมมือระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินกับคนปกติที่มีความรู้ทางด้านภาษามือและภาษาไทยเป็นอย่างดี โดยพิจารณาคำแต่ละคำว่า ใช้แตกต่างหรือเหมือนกันอย่างไร (ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง ภาคอีสาน) สำหรับอาชีพต่างๆ โดยไม่ขัดต่อประเพณี วัฒนธรรมของชาติ

- จากครูโรงเรียนสอนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ในการสนทนากันระหว่างครู นักเรียน ผู้ปกครอง ทำให้เกิดภาษามือธรรมชาติของนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2.3.3.4 การสะกดนิ้วมือไทย

การสะกดนิ้วมือ คือ การใช้นิ้วมือทำท่าภาษามือแทนตัวอักษร สระ วรรณยุกต์ในภาษาไทย รวมทั้งตัวเลขเพื่อสะกดเป็นคำที่มีความหมายต่างๆ

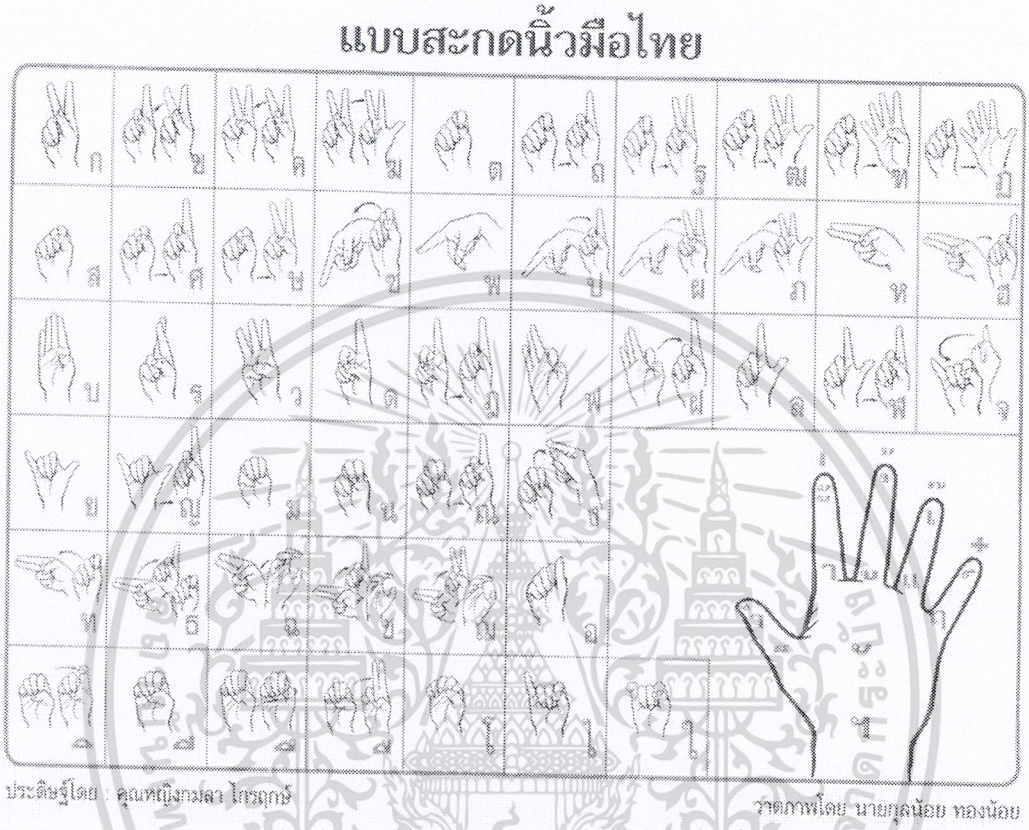
การสะกดนิ้วมือผู้บกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเป็นผู้เรียนรู้ทางตาในการศึกษาหาความรู้และช่วยให้สื่อสารกันได้อย่างชัดเจนและสะดวก ดังนั้นการใช้ท่าทางต่างๆ พร้อมด้วยการสะกดด้วยนิ้วมือ จึงจำเป็นต่อการสื่อสารของผู้บกพร่องทางการได้ยิน เป็นอย่างยิ่ง การสะกดนิ้วมือของไทยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2.3.3.4.1 ส่วนที่ 1 แบบสะกดตัวอักษร

การเรียงลำดับของอักษรไทย สระ วรรณยุกต์ในภาษามือแตกต่างจากการเรียงลำดับตัวอักษรปรกติ โดยอักษรภาษามือหรือแบบสะกดนิ้วมือไทยได้เรียงลำดับตัวอักษรตามลักษระของท่ามือที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น ก. จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับ ข. ค. และ ฆ. ส่วนตัวอักษรตัวต่อไปเป็นตัว ต. ซึ่งมีตัวอักษรที่มีลักษณะท่ามือคล้ายคลึงในกลุ่มนี้ถึง 5 ตัว คือ ถ ฐ ฒ ฑ ฎ ส่วนตัว ฮ ซึ่งเป็นอักษรตัวสุดท้ายสำหรับคนปรกติแต่สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ตัว ฮ. จะอยู่ในกลุ่มของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัว ห. เป็นต้น ดังนั้นอักษรตัวสุดท้ายของแบบสะกดนิ้วมือของคนหูหนวกไทย จึงเป็นตัว อ. แทน อย่างไรก็ตามแบบสะกดนิ้วมือไทยไม่มีตัว ฃ ฅ เนื่องจากผู้บกพร่องทางการได้ยิน พบเห็นตัวอักษร 2 ตัวนี้ในการอ่าน การเขียนน้อยมากจึงไม่มีท่ามือดังกล่าว



รูปที่ 2.11 แบบสะกดนิ้วมือไทย

2.3.3.4.1 ส่วนที่ 2 แบบสะกดนิ้วมือ สระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่นๆ

ซึ่งได้จัดเรียงตาม ลักษณะที่ผู้บกพร่องทางการได้ยิน เห็นและใช้อยู่ตามปกติ ซึ่งไม่เหมือนกับการเรียงลำดับของสระในภาษาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 แบบสะกดสระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่นๆ

2.3.3.4.2 ส่วนที่ 3 แบบสะกดตัวเลข ซึ่งมีตั้งแต่ 1 ถึง 10 และตัวเลขหลักสิบถึงล้าน



รูปที่ 2.13 แบบสะกดตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสำคัญของการสะกดนิ้วมือไทย คือ การเคลื่อนไหวต่างๆ สัญลักษณ์ที่แสดงการเคลื่อนไหว เพื่อแสดงลำดับของของการทำท่าอักษรสะกดนิ้วมือโดยใช้ ลูกศร (⟶) โดยกำหนดให้โคนอักษรเป็นท่าที่ 1 และปลายศรลูกศรเป็นท่าถัดไป ส่วนภาพที่เป็นเส้นประ (.....) หมายถึงการทำท่าเป็นลำดับแรก

ส่วนใหญ่ใช้การสะกดนิ้วมือ เมื่อกล่าวถึงบุคคล ชื่อเฉพาะ ชื่อย่อ และสถานที่ที่ไม่คุ้นเคย เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องชัดเจน ภาษามือ เป็นการ เป็นอวัจนภาษาอย่างหนึ่ง ที่ประกอบด้วย การสื่อสารด้วยมือ, การสื่อสารด้วยร่างกาย และการใช้ริมฝีปากในการสื่อความหมายแทนการใช้เสียงพูด การสื่อสารจะใช้ลักษณะของมือที่ทำเป็นสัญลักษณ์ การเคลื่อนไหวมือ แขนและร่างกาย และการแสดงความรู้สึกทางใบหน้าเพื่อช่วนในการสื่อสารความคิดของผู้สื่อ ภาษาสัญลักษณ์ส่วนใหญ่มักใช้ในกลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งรวมทั้งผู้บกพร่องทางการได้ยินเอง ผู้ตีความหมาย (interpreter) ผู้ร่วมงาน เพื่อน และครอบครัวของผู้บกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งอาจจะพอได้ยินบ้างหรือไม่ได้ยินเลย

ตารางที่ 2.2 ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือและภาษามือโดยสังเขป

การสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling)	ภาษามือ (Sign Language)
1. ใช้แทนตัวพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนสัญลักษณ์อื่น ๆ ของภาษาประจำชาติ	1. เป็นท่ามือที่บอกความหมาย มีลักษณะเป็นคำวลี หรือประโยค
2. ต้องสะกดนิ้วมือเป็นพยัญชนะ สระวรรณยุกต์ ตามหลักการเขียน	2. ทำตามหลักภาษามือไทย
3. ใช้เวลามากกว่าภาษามือ เช่น คำว่า “โรงแรม” ผู้ทำจะต้องสะกดตัวอักษรทีละตัวเช่นเดียวกับการพิมพ์ดีด คือ โ-ร-ง-แ-ร-ม	3. ใช้เวลาน้อยกว่าการสะกดนิ้วมือในคำดียวกัน เช่น โรงแรม
4. หลักในการเขียน เมื่อเขียนตัวอักษรแต่ละตัวให้ขีดระหว่างตัวอักษรนั้น เช่น แ-ม-ว ภาษาอังกฤษจะเขียนเป็น C-A-T	4. ใช้การขีดเส้นใต้ คำที่ต้องการที่จะให้ผู้อ่านทราบว่าคำนั้นจะต้องทำท่าภาษามือ เช่น แมว (ในภาษาอังกฤษ จะใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่แทนการขีดเส้นใต้ เช่น CAT)
5. ใช้ร่วมกับภาษามือประจำชาติ เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่ และศัพท์เทคนิคทางวิชาการต่าง ๆ	5. ภาษามือธรรมชาติ ที่ใช้ในระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยิน กับผู้บกพร่องทางการได้ยินด้วยกัน จะมีท่าสะกดนิ้วมือน้อยส่วน
6. วิธีสอนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้การสะกดนิ้วมือพร้อมกับการพูดเรียกว่า วิธีสอนแบบโรเชสเตอร์ (Rochester Method)	6. วิธีสอนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้ภาษามือพร้อมกับการพูดเรียกว่า วิธีสอนแบบผสม (มือ+พูด) (Simultaneous Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบ

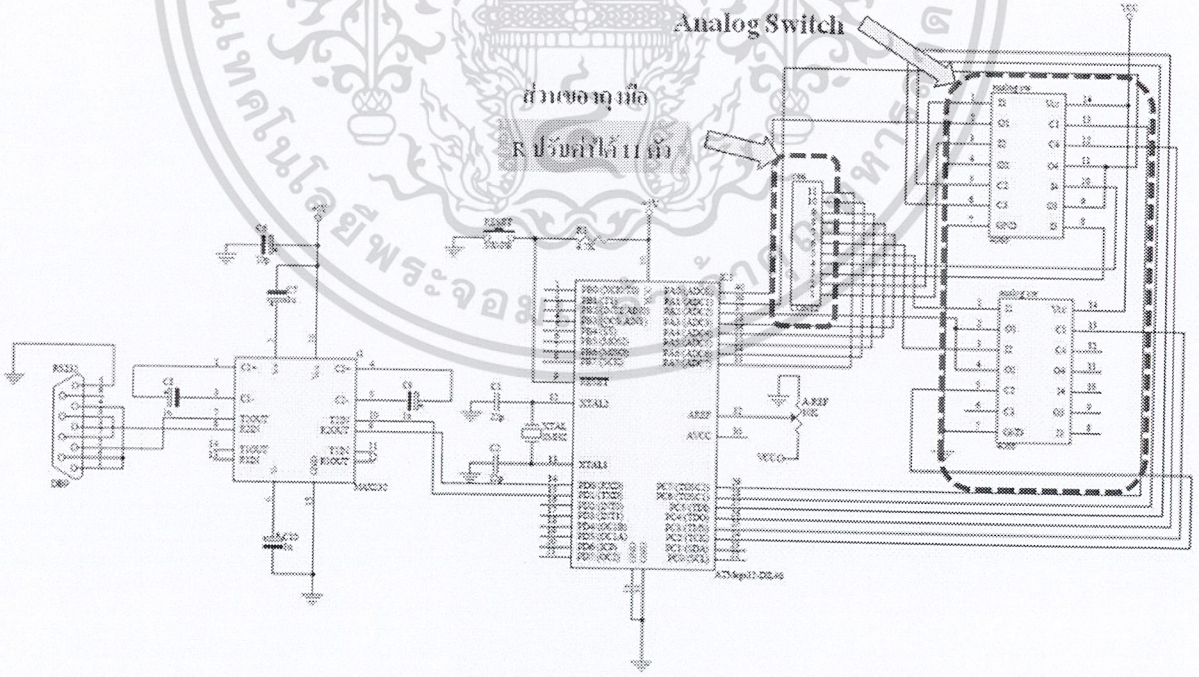
หลังจากที่ได้มีการศึกษาหาความรู้ในการทำโครงงานนี้มาพอสมควรแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นขั้นตอนในการออกแบบซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

3.1 การออกแบบและพัฒนาฮาร์ดแวร์

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการออกแบบวงจรเพื่อแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ และออกแบบถุงมือเพื่อให้ทำงานร่วมกับวงจร

3.1.1 การออกแบบวงจร

วงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอลโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (ATmega 32) ที่ทำหน้าที่แปลงจากสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล, Buffer ที่ใช้คือ Max232 และพอร์ตอนุกรม วงจรแสดงดังรูป

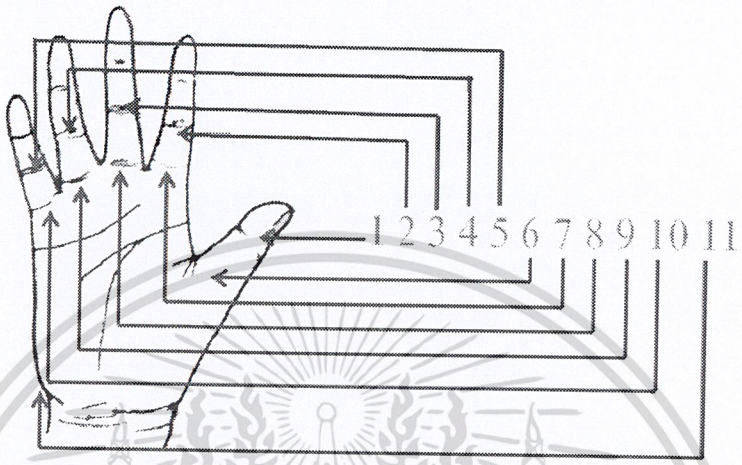


รูปที่ 3.1 วงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

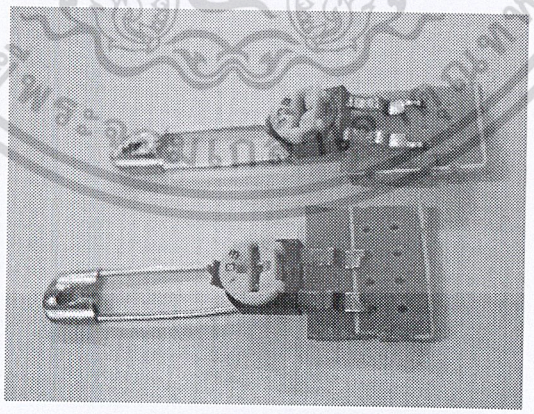
3.1.2 การออกแบบถุงมือและสร้างเซ็นเซอร์

เป็นการออกแบบถุงมือโดยจะมีเซ็นเซอร์ติดอยู่บริเวณข้อนิ้ว ซึ่งเซ็นเซอร์ที่เลือกใช้คือตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้าขนาดเล็กนำมาทำการดัดแปลงเพื่อทำให้ค่าความต่างศักย์มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเคลื่อนไหวนิ้วมือ ตำแหน่งที่ติดเซ็นเซอร์แสดงดังรูป



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งข้อนิ้วที่ติดเซ็นเซอร์

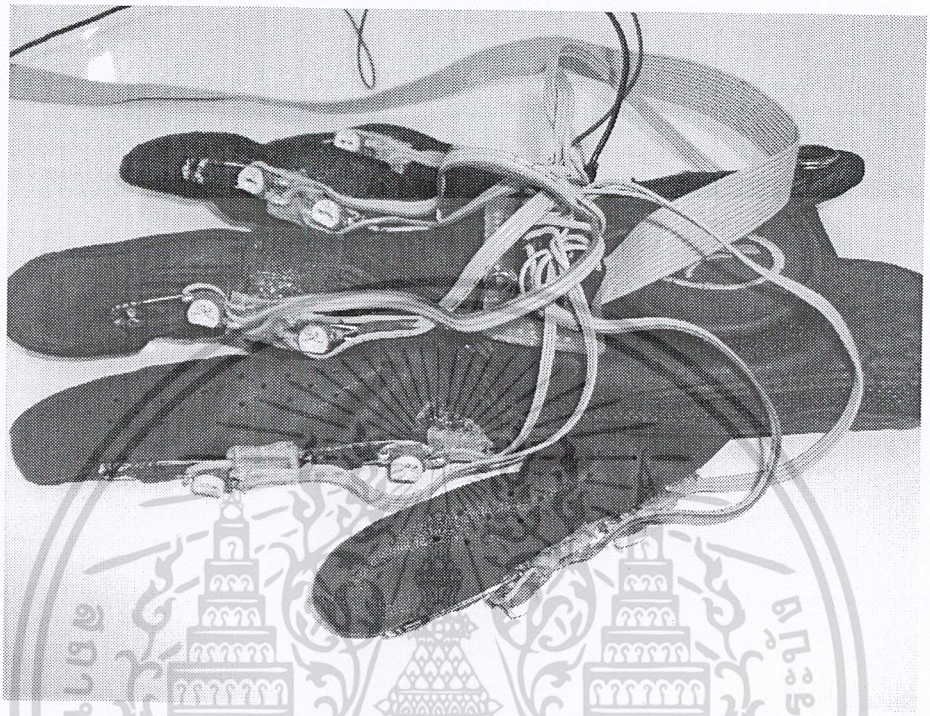
เนื่องจากต้องการให้ตัวต้านทานปรับค่าได้มีการเปลี่ยนแปลงค่าความต่างศักย์เมื่อเคลื่อนไหวนิ้วมือ จึงได้ทำการดัดแปลงตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้าโดยนำมาบัดกรีต่อกับเข็มกลัด ดังรูป



รูปที่ 3.3 ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้าที่ดัดแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นนำตัวต้านทานปรับค่าได้ที่บัดกรีแล้วมาติดลงบริเวณแต่ละข้อของถุงมือ จากนั้นลองเคลื่อนไหวนิ้วมือในแต่ละข้อ จะพบว่าตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้าที่ดัดแปลงนั้นมีการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 3.4 ถุงมือที่ทำการดัดแปลง

3.2 การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์

ในส่วนของการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถแบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

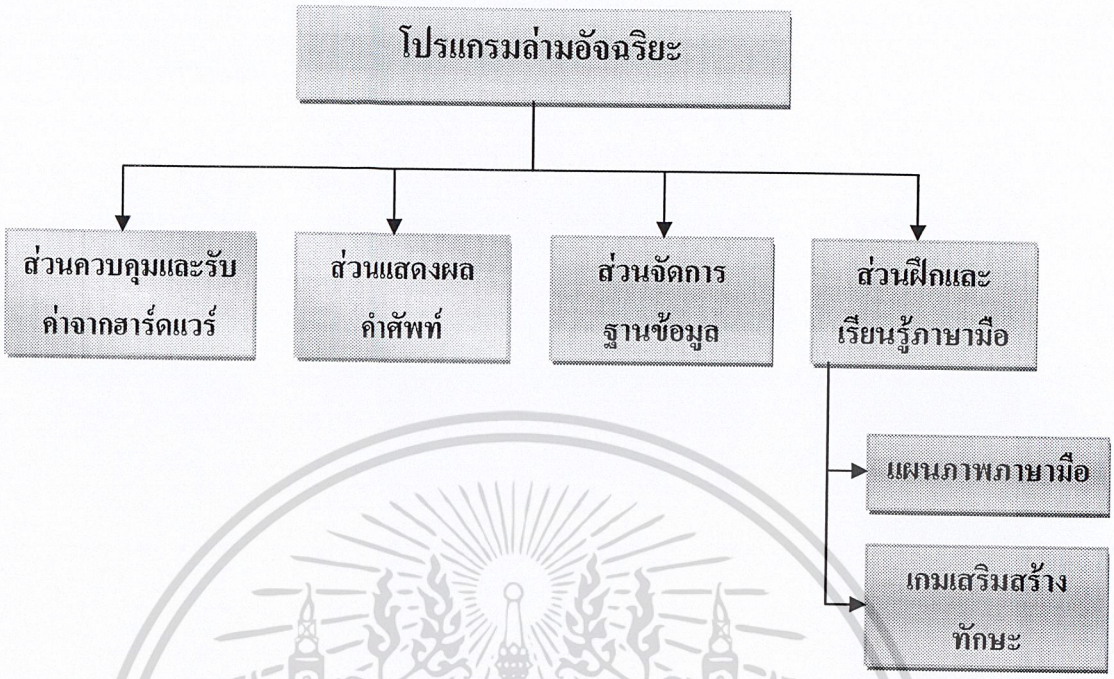
3.2.1 การออกแบบการทำงานในส่วนต่างๆ

3.2.1.1 จุดประสงค์ของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการ มีดังนี้

- เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถที่จะควบคุมและรับค่าจากฮาร์ดแวร์ได้
- เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถแสดงผลออกมาเป็นคำศัพท์ที่ตรงกับท่าทางของภาษามือในฐานข้อมูล
- เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล โดยให้สิทธิ์ในการเพิ่มและแก้ไขแก้ผู้ดูแลระบบ และผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเรื่องภาษามือ
- เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถที่จะทำการตรวจสอบว่าท่าทางที่ผู้ใช้ตรงกับคำศัพท์ที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นการฝึกให้ผู้ใช้ที่เป็นคนปกติสามารถเรียนรู้ว่าคำนั้นมีท่าทางอย่างไรในภาษามือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนต่างๆ ของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการ ดังนี้



รูปที่ 3.5 โครงสร้างการออกแบบซอฟต์แวร์

3.2.1.2 ส่วนติดต่อควบคุมและรับค่าจากฮาร์ดแวร์

การควบคุมและรับค่าจากฮาร์ดแวร์จะใช้ Timer เข้ามาช่วยในการทำงานเพื่อ ให้ซอฟต์แวร์สามารถทำงานในแบบ Real Time ได้ ซึ่งหลังจากการรับค่าจากฮาร์ดแวร์จะนำค่าที่ได้ไปทำการหาช่วงของการงอของนิ้วมือ

3.2.1.3 ส่วนแสดงผล

การแสดงผลจะนำค่าที่ได้จากฮาร์ดแวร์ มาทำการตรวจสอบในฐานข้อมูลถ้ามีข้อมูลที่ตรงกับซอฟต์แวร์จะทำการแสดงคำศัพท์ที่มีความหมายตรงกันออกมา ถ้าไม่ตรงซอฟต์แวร์ก็จะไม่ทำการแสดงข้อมูลใดๆ ออกมา

3.2.1.4 ส่วนจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ในการเก็บคำศัพท์และรหัสคำศัพท์เมื่อทำการ คิวรี่ตารางข้อมูลจะแสดงออกมา ซึ่งในส่วนนี้ต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน จึงจะสามารถเข้าสู่ส่วนจัดการฐานข้อมูลนี้ได้ ผู้ที่สามารถใช้งานส่วนนี้ได้จะเป็นต้องผู้ดูแลระบบเท่านั้น ผู้ใช้งานไม่สามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมข้อมูลได้เอง ซึ่งจะทำให้ซอฟต์แวร์สามารถที่จะเรียนรู้คำใหม่ได้และจะมีความถูกต้องสูง ในส่วนนี้ประกอบไปด้วยการทำงาน 3 ส่วน คือการเพิ่ม การลบ และการแก้ไขข้อมูล โดยเมื่อทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลแล้วจะต้องสร้างออบเจ็กต์ OleDataAdapter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อทำการคิวรี่ข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูลก่อน หลังจากนั้นจึงทำการสร้างออบเจ็กต์ Dataset เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลที่จะทำการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงต่อไป

3.2.1.5 ส่วนฝึกและเรียนรู้ภาษามือ

จุดประสงค์ของซอฟต์แวร์ในส่วนนี้ เพื่อให้ผู้ใช้ระบบที่เป็นผู้บกพร่องทางการได้ยิน สามารถที่จะเรียนรู้ภาษามือได้ด้วยตนเอง และเข้าใจท่าทางของภาษามือที่ตรงกับคำในภาษาพูดได้ถูกต้อง ขั้นตอนการทำงานของซอฟต์แวร์ในส่วนนี้ จะมีแผนภาพประกอบให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินได้เรียนรู้ และเกมเสริมสร้างทักษะภาษามือ ซึ่งมีให้เลือกเล่นได้ถึง 3 ระดับ คือ

ระดับ Normal เป็นเกมจับคู่คำศัพท์ภาษาอังกฤษและรูปแบบภาษามือ

ระดับ Medium เป็นเกมเลือกคำศัพท์ภาษาไทยให้ตรงกับท่าทางภาษามือที่กำหนด และ

ระดับ Hard เป็นเกมที่สอนภาษามือในรูปแบบวีดีโอโดยให้เลือกประโยคให้ตรงกับท่าทางภาษามือจากวีดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ขั้นตอนการดำเนินงานและบันทึกผล

หลังจากที่ได้การออกแบบในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แล้ว ต่อจากนี้เป็นขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อพัฒนาโครงงานนี้ให้สมบูรณ์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนฮาร์ดแวร์

จากลายวงจรที่ได้ออกแบบแล้วนำมาสร้างเป็นวงจรเพื่อนำไปใช้งานจริง โดยวงจรที่สร้างขึ้นนี้จะเป็นเสมือนตัวกลางในการรับค่าจากถุงมือ แปลงจากสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล และส่งค่าเข้าสู่คอมพิวเตอร์เพื่อทำการประมวลผลต่อไป

4.1.1 การสร้างวงจร

วงจรที่สร้างขึ้นนี้ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆดังนี้

4.1.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ทำหน้าที่แปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล

4.1.1.2 อะนาลอกสวิตซ์ ทำหน้าที่ขยายพอร์ต ADC ของไมโครคอนโทรลเลอร์จาก 8 พอร์ตเป็น 11 พอร์ตเพื่อตรงตามความต้องการในการพัฒนาโครงงาน

4.1.1.3 คอนเนคเตอร์ ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างถุงมือกับวงจร

4.1.1.4 Max232 ทำหน้าที่เป็นตัวอ่านข้อมูลจากฮาร์ดแวร์ไปยังพอร์ตอนุกรม

4.1.1.5 Powerjack ทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายไฟเข้าไปยังวงจร

4.1.1.6 LED ทำหน้าที่แสดงสถานะการทำงานของบอร์ดวงจร

4.1.1.7 ซิงค์ ทำหน้าที่ระบายความร้อนของวงจร

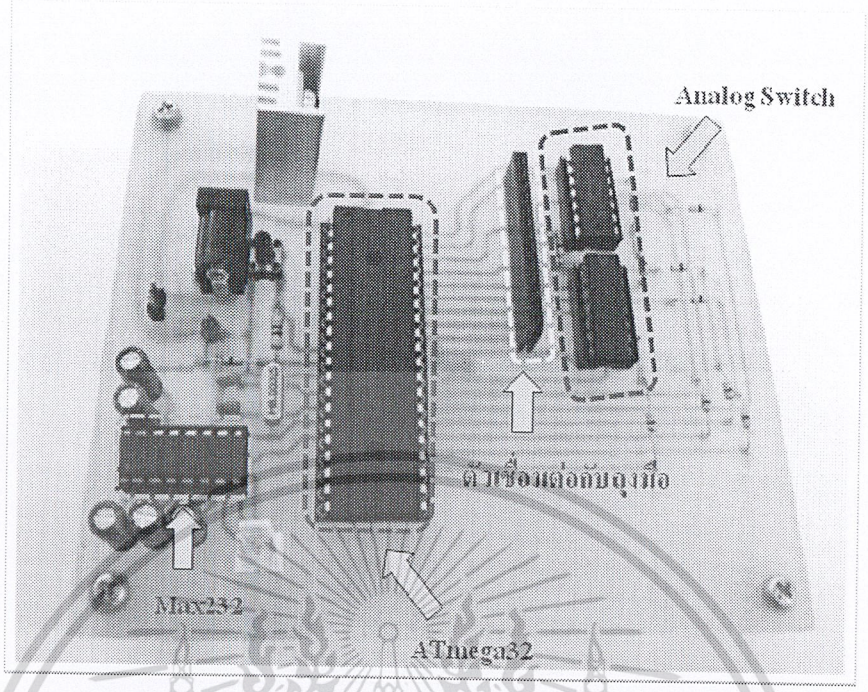
4.1.1.8 เรคกูเลเตอร์ ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงสัญญาณไฟฟ้าจาก 12 โวลต์เป็น 5 โวลต์

4.1.1.9 ตัวเก็บประจุแบบเซรามิกและอิเล็กโทรไลท์ ทำหน้าที่เก็บประจำไฟฟ้าและคายประจุไฟฟ้าให้กับวงจร

4.1.1.10 ตัวต้านทาน ทำหน้าที่ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้า

4.1.1.11 สวิตซ์ ทำหน้าที่เป็นตัวรีเซตค่าของไมโครคอนโทรลเลอร์

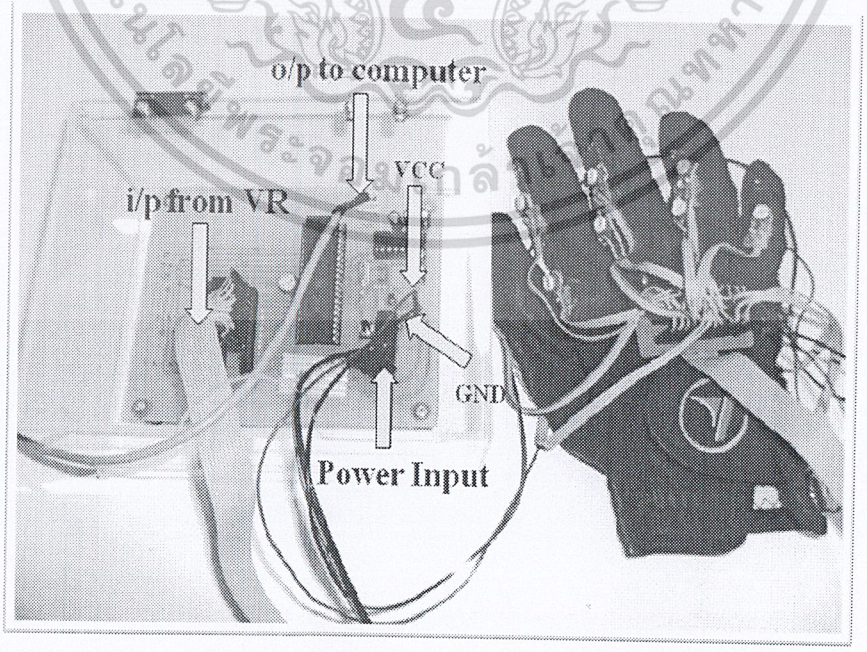
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 วงจรรับค่าการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ

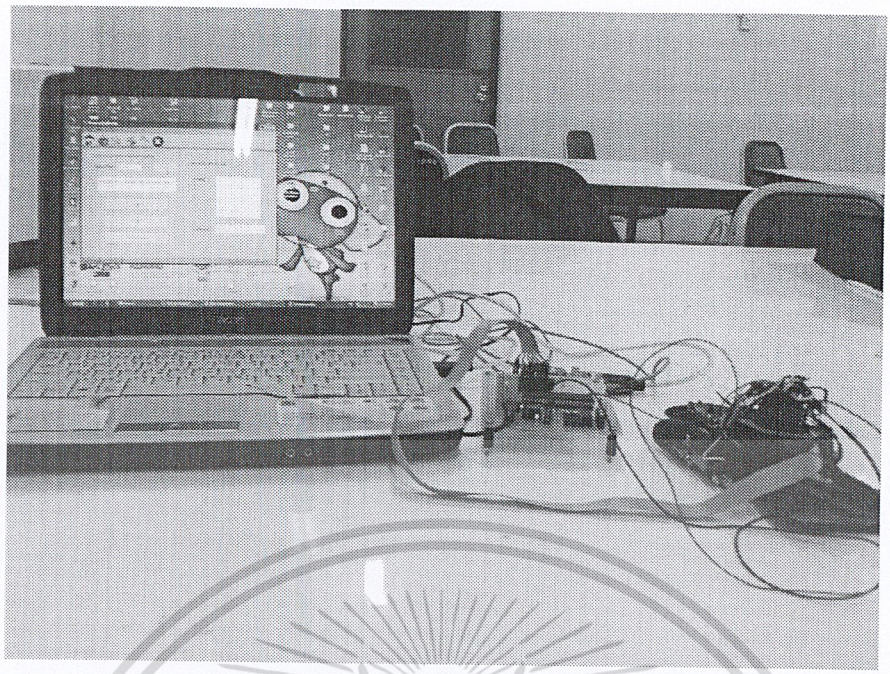
4.1.2 การเชื่อมบอร์ดวงจรและถุงมือ

หลังจากสร้างวงจรเรียบร้อยแล้ว นำวงจรที่ได้มาเชื่อมต่อกับถุงมือที่ได้สร้างและออกแบบไว้แล้ว จากนั้นเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์โดยผ่านพอร์ตอนุกรม ประมวลผลผ่าน VB.NET



รูปที่ 4.2 เชื่อมต่อวงจรเข้ากับถุงมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

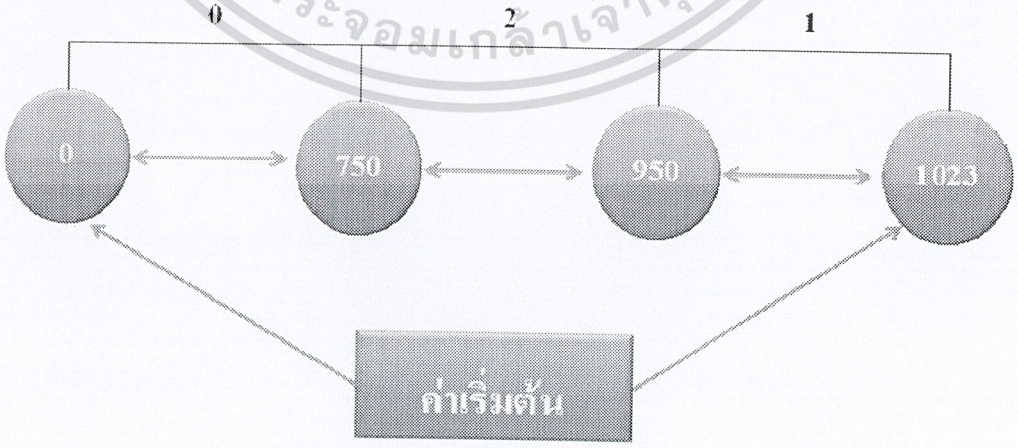


รูปที่ 4.3 เชื่อมต่อฮาร์ดแวร์เข้ากับซอฟต์แวร์

4.2 ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนซอฟต์แวร์

4.2.1 การวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ

การวิเคราะห์จะอาศัยค่าเริ่มต้น 2 ชุด คือค่าที่ได้จากการกำมือและแบมือ จากนั้นเมื่อมีการเคลื่อนไหวนิ้วมือในรูปแบบต่างๆของภาษามือ ซอฟต์แวร์จะทำการประมวลผลโดยกำหนดค่าต่างๆดังไดอะแกรมดังนี้



รูปที่ 4.4 การวิเคราะห์ช่วงการงอนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.1 ช่วงแรก : ค่าเป็น 0 คือช่วงที่นิ้วมือมีลักษณะแบบกำ

4.2.1.2 ช่วงที่สอง : ค่าเป็น 1 คือช่วงที่นิ้วมือมีลักษณะแบบงอ

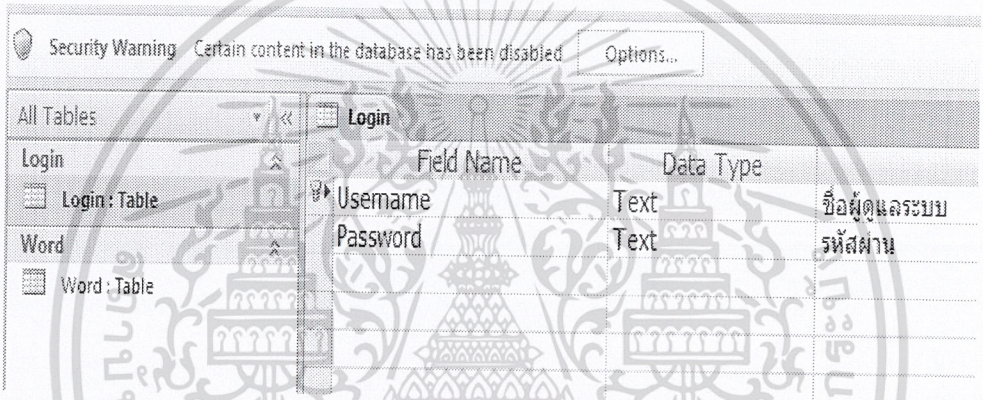
4.2.1.3 ช่วงที่สาม : ค่าเป็น 2 คือช่วงที่นิ้วมือมีลักษณะแบบเหยียด

4.2.2 การสร้างตารางฐานข้อมูล

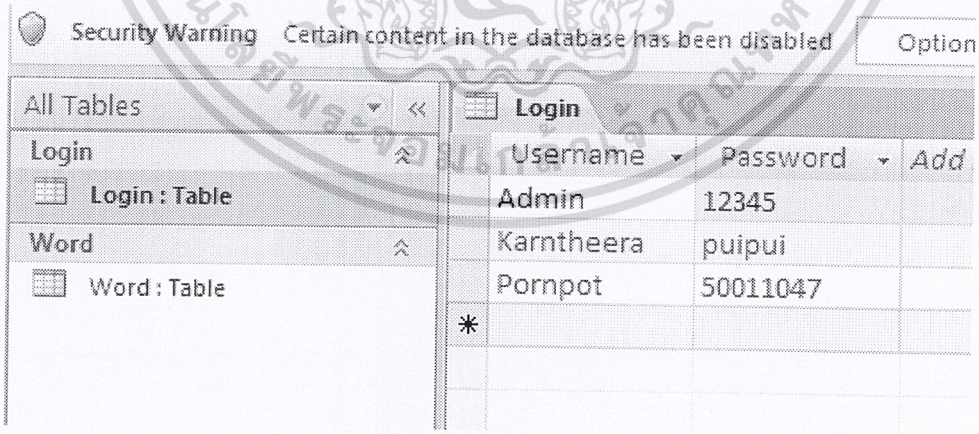
ในการออกแบบฐานข้อมูลในโครงงานนี้ได้เลือกใช้ Microsoft Access 2007 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ทางฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งในการออกแบบฐานข้อมูลประกอบไปด้วย 2 ตารางฐานข้อมูล ดังนี้

4.2.2.1 ตาราง Login

เก็บรายชื่อผู้ใช้ที่สามารถเข้ามาใช้งานในระบบได้ มี Username เป็น Primary Key



รูปที่ 4.5 กำหนดรูปแบบตารางฐานข้อมูล Login

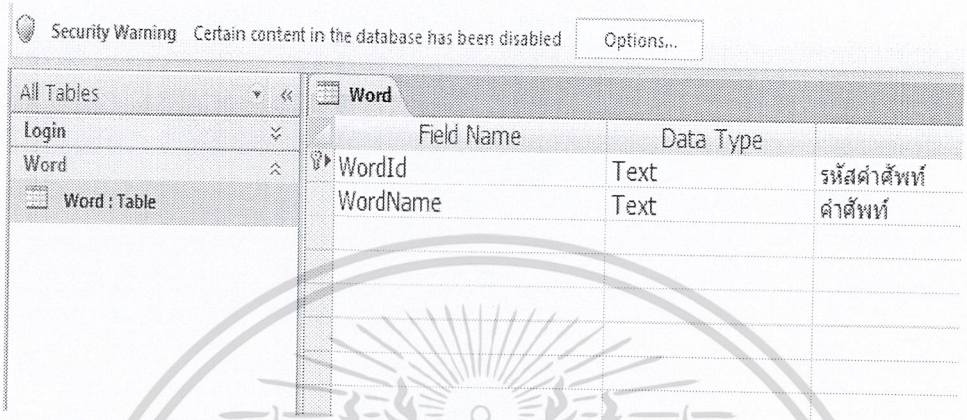


รูปที่ 4.6 ตารางฐานข้อมูล Login

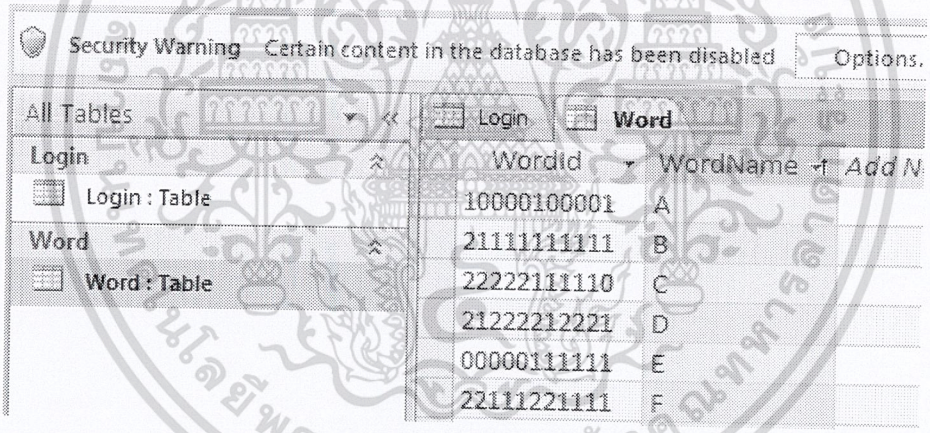
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.2 ตาราง Word

เก็บรหัสคำศัพท์ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนไหวของนิ้วมือและคำศัพท์ทั้งหมดของภาษามือในภาษาอังกฤษ มี WordId เป็น Primary Key



รูปที่ 4.7 กำหนดรูปแบบตารางฐานข้อมูล Word

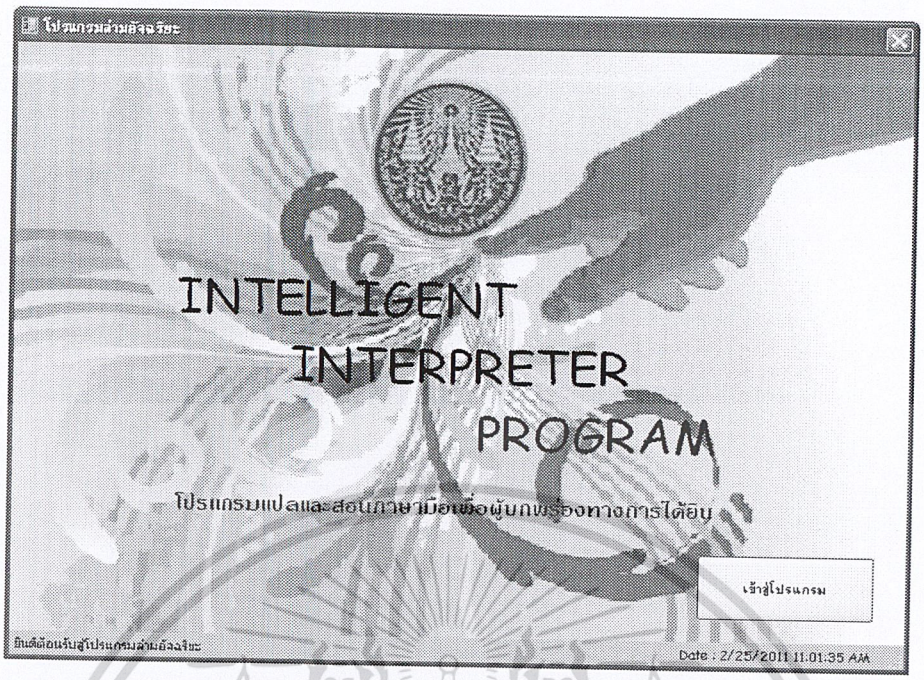


รูปที่4.8 ตารางฐานข้อมูล Word

4.2.3 การสร้างโปรแกรมล่ามอัจฉริยะ

ในส่วนนี้เป็นการสร้าง User Interface (UI) ติดต่อกับผู้ใช้ระบบโดยตรง และเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์เพื่อรับค่าเข้ามาประมวลผล ในโครงงานนี้จึงได้ออกแบบให้มีลักษณะที่ง่ายต่อการใช้งาน แสดงดังฟอร์มต่างๆดังต่อไปนี้

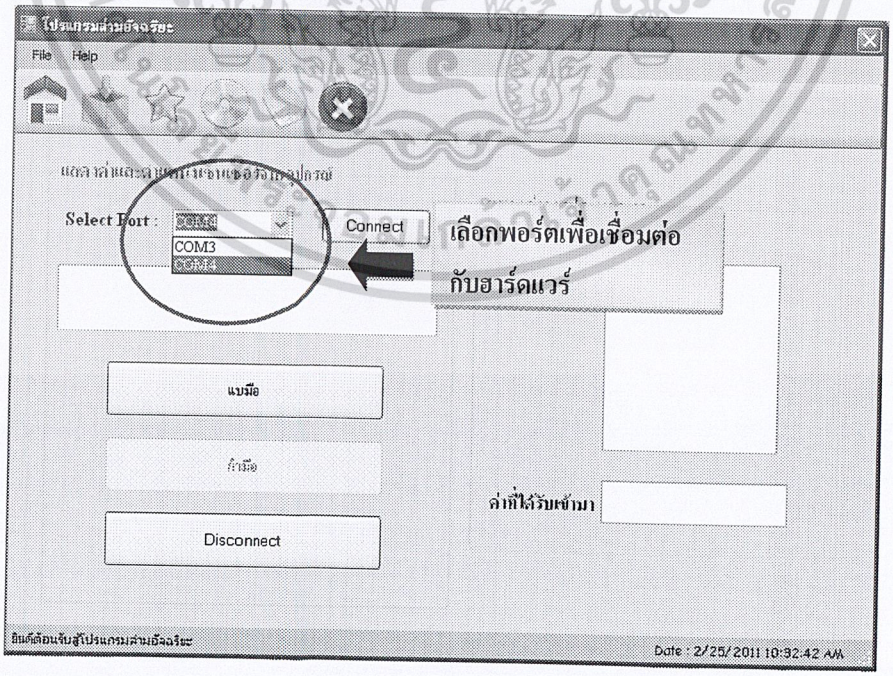
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 หน้าจอโปรแกรมส่วนติดต่อผู้ใช้

4.2.3.1 ส่วนของหน้าหลักที่เชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์

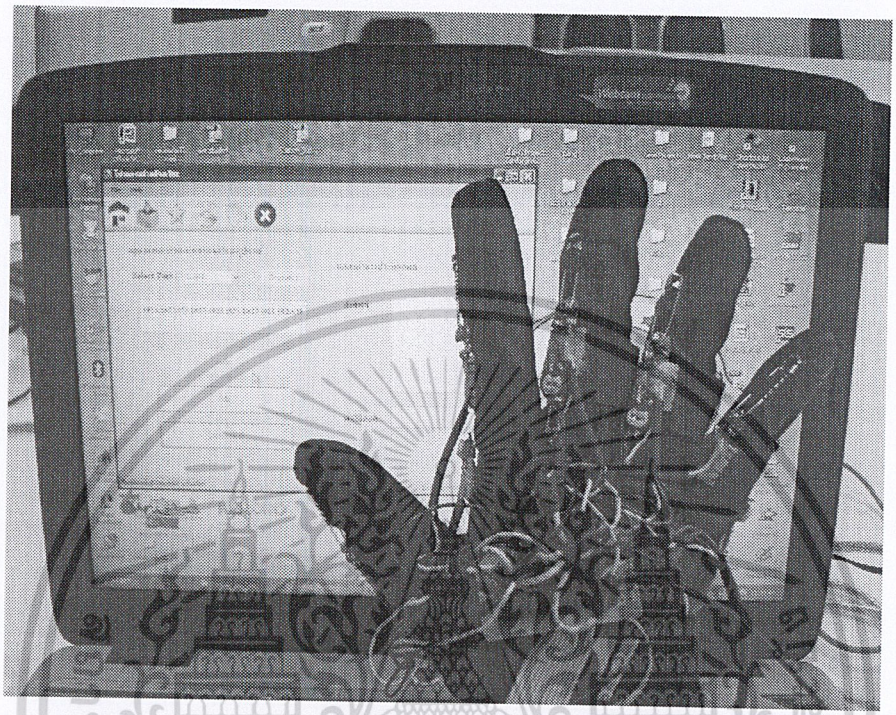
ส่วนนี้เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เมื่อทำการต่อพอร์ตขนานเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์และรันโปรแกรมล่ามอัจฉริยะที่สร้างขึ้นแล้ว จากนั้นทำการเลือกพอร์ตในการเชื่อมต่อระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์



รูปที่ 4.10 ส่วนแสดงผลที่รับค่ามาจากฮาร์ดแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะแสดงค่าของแต่ละข้อนิ้ว จากนั้นกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับซอฟต์แวร์ โดยค่าเริ่มต้นคือค่าที่ได้จากการแบมือและการกำมือของผู้ใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้แต่ละคนมีขนาดมือและการงอนิ้วมือที่แตกต่างกัน



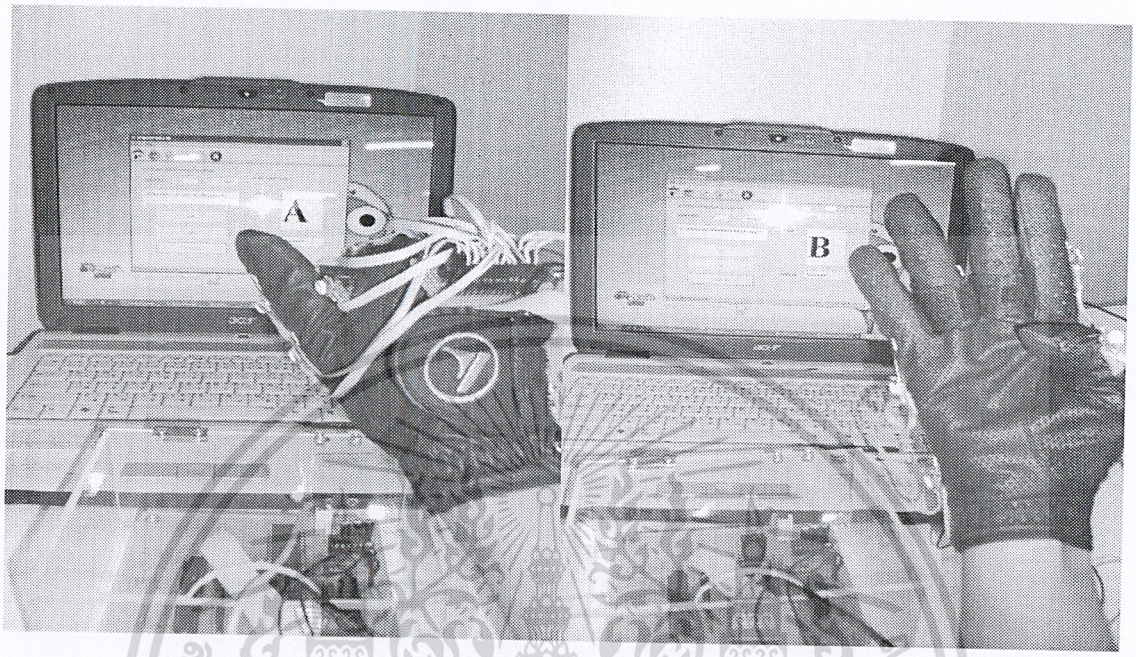
รูปที่ 4.11 การรับค่าเริ่มต้นของการแบมือ



รูปที่ 4.12 การรับค่าเริ่มต้นของการกำมือ

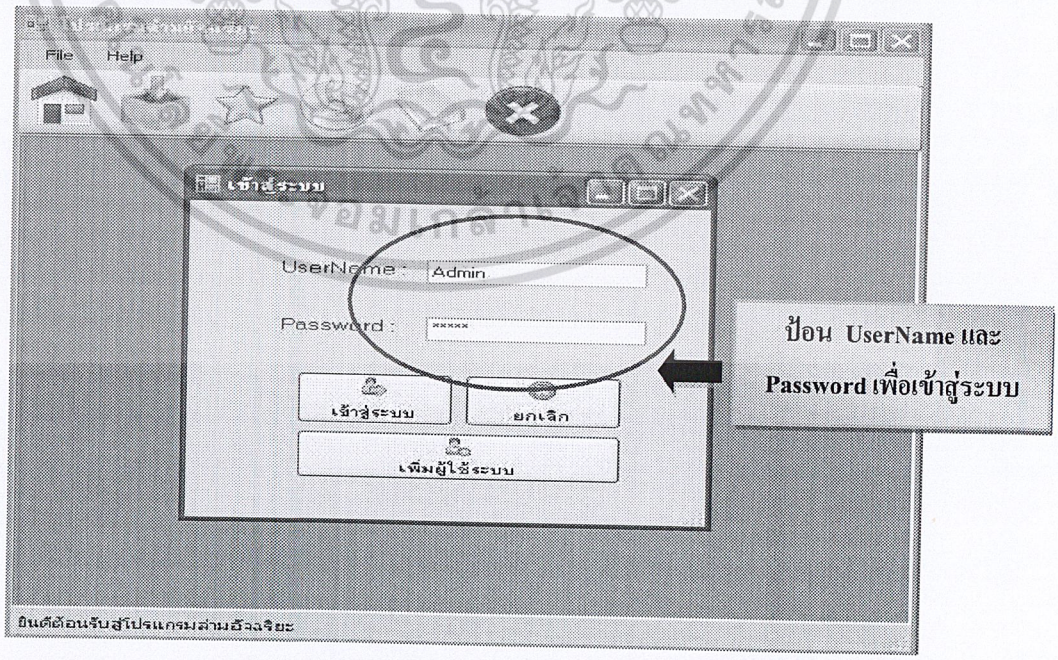
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับซอฟต์แวร์แล้ว เมื่อแสดงท่าทางภาษามือโปรแกรมจะเข้าสู่การประมวลผลเพื่อแปลรูปแบบภาษามือให้ตรงกับฐานข้อมูล ซึ่งหากค่าตรงกับรหัสคำศัพท์ก็จะแสดงคำศัพท์นั้นออกมา



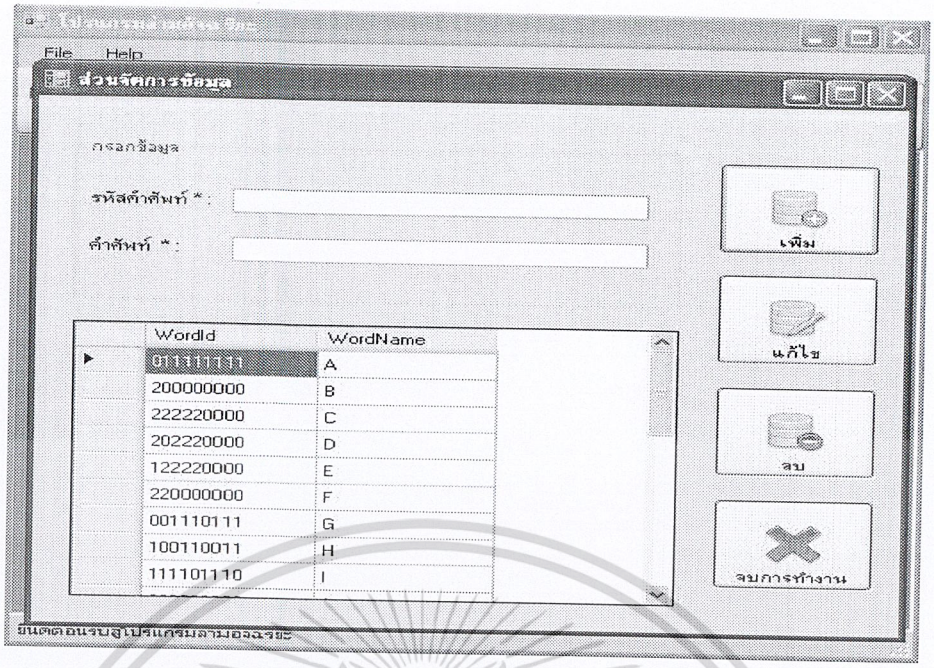
รูปที่ 4.13 การรับค่าเมื่อทำมือตามแบบอักษร

4.2.3.2 การเข้าสู่ส่วนจัดการฐานข้อมูล



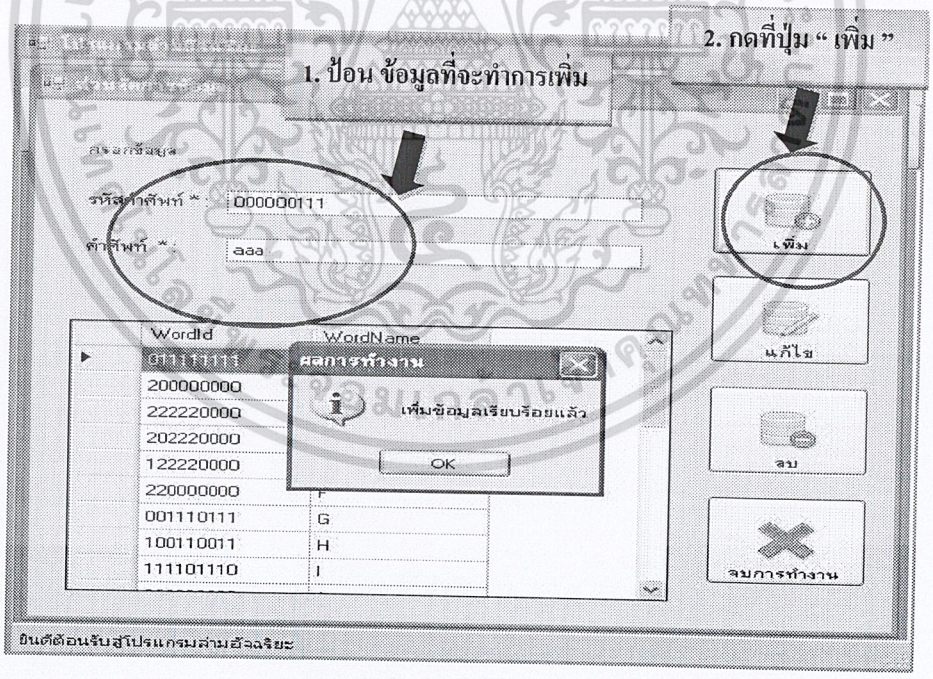
รูปที่ 4.14 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



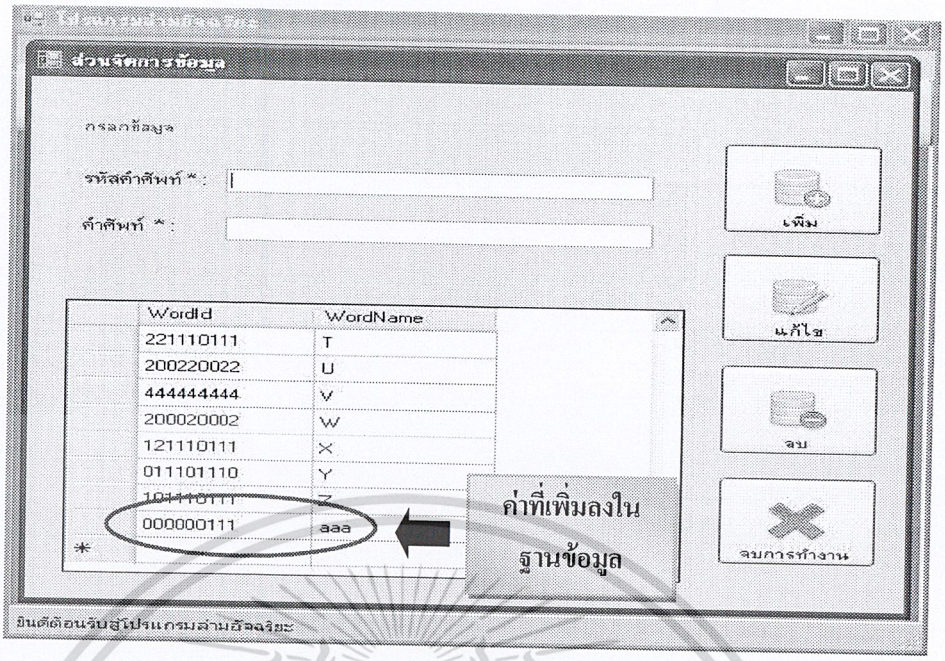
รูปที่ 4.15 ส่วนจัดการข้อมูล

4.2.3.2.1 การเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล



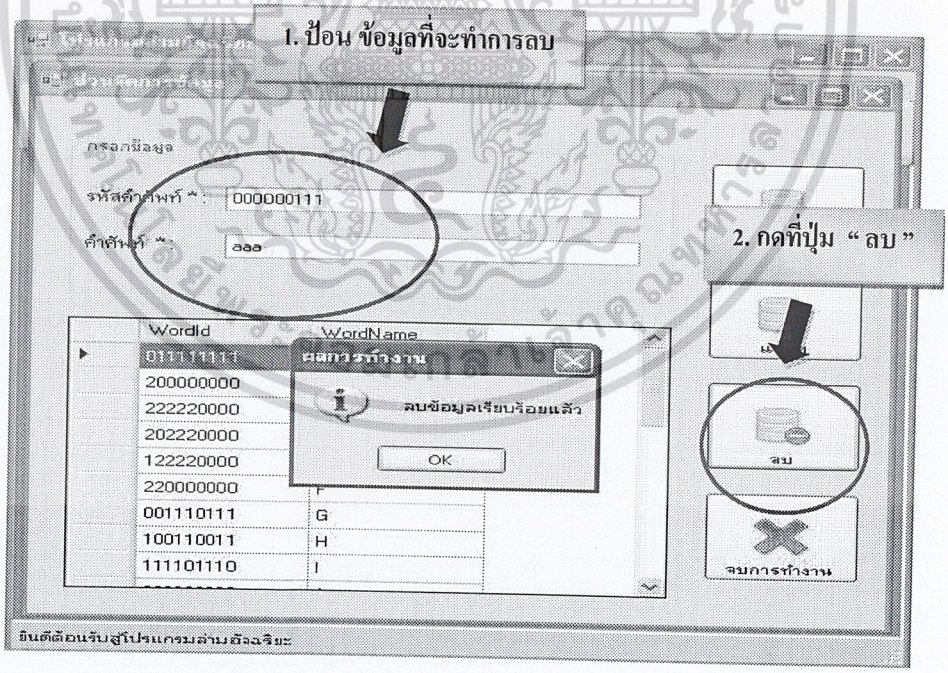
รูปที่ 4.16 การเพิ่มข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



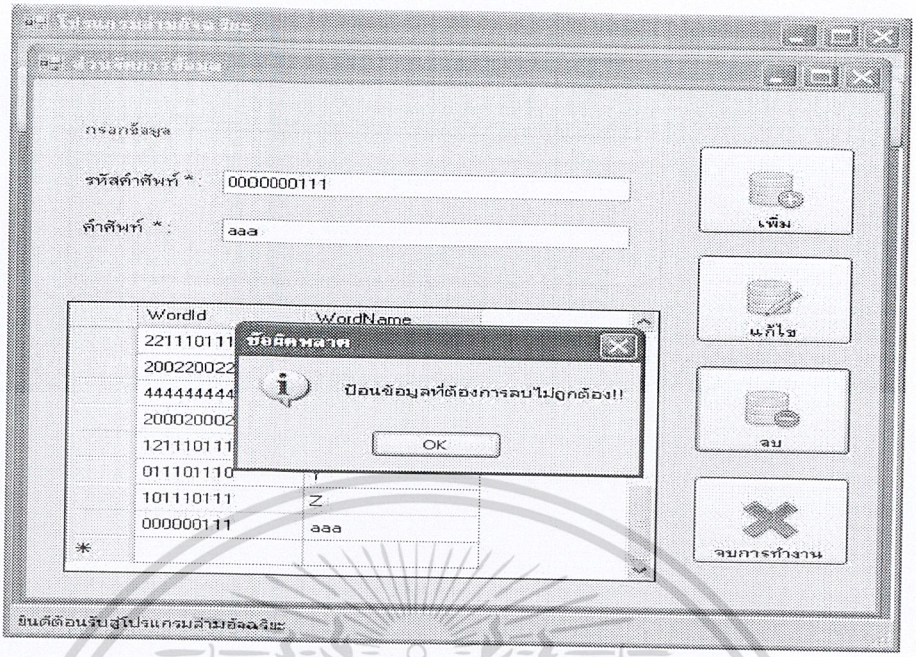
รูปที่ 4.17 ข้อมูลที่เพิ่มลงในฐานข้อมูล

4.2.3.2.2 การลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล



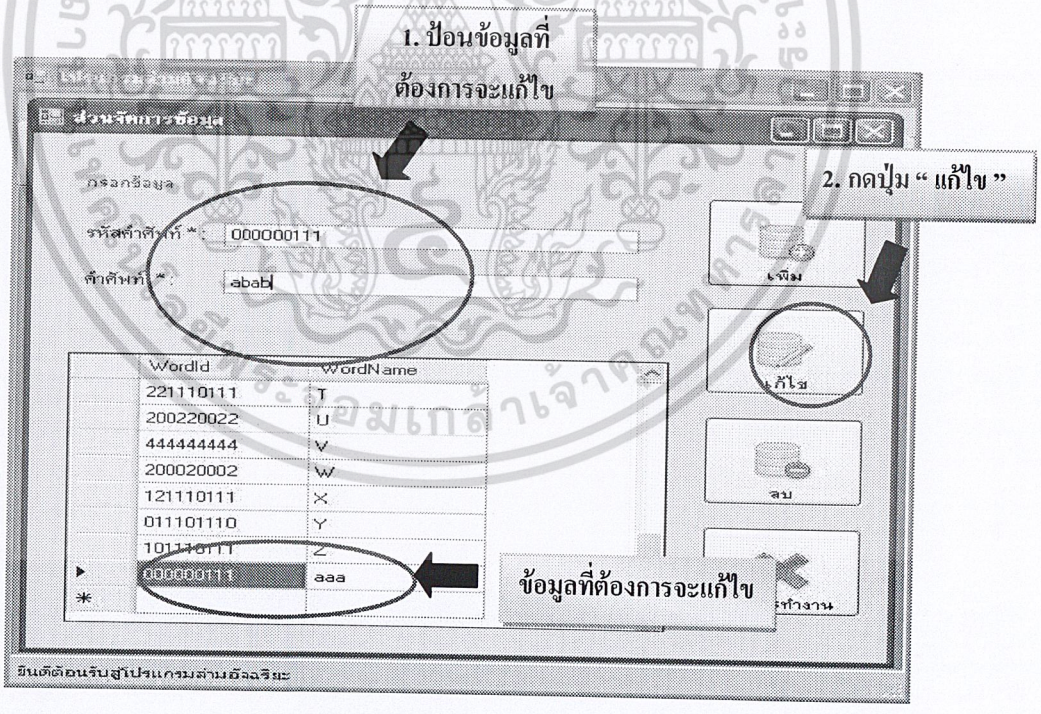
รูปที่ 4.18 ข้อมูลที่ลบออกจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



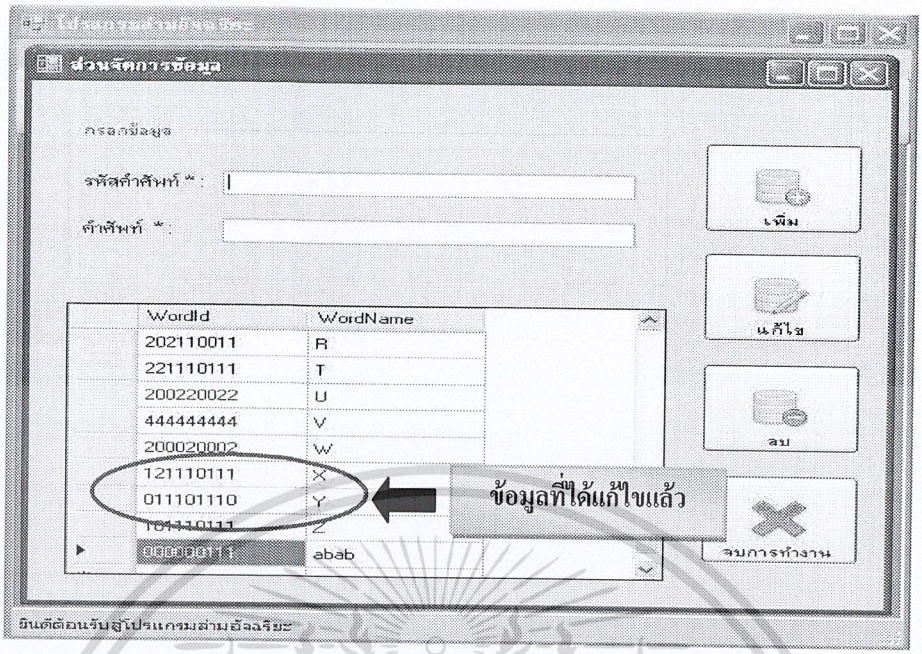
รูปที่ 4.19 การเตือนหากมีข้อผิดพลาด

4.2.3.2.3 การแก้ไขข้อมูล



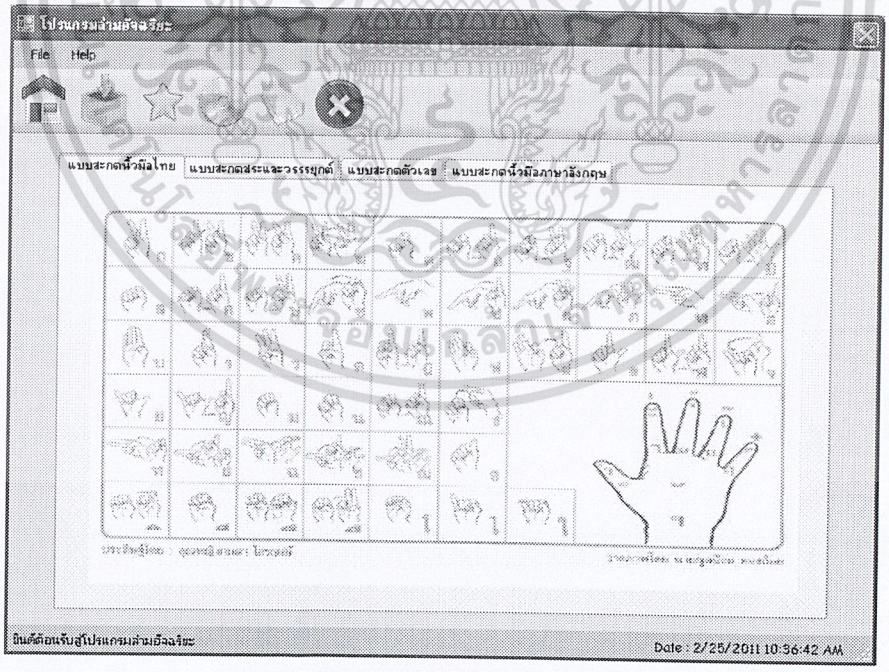
รูปที่ 4.20 การแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



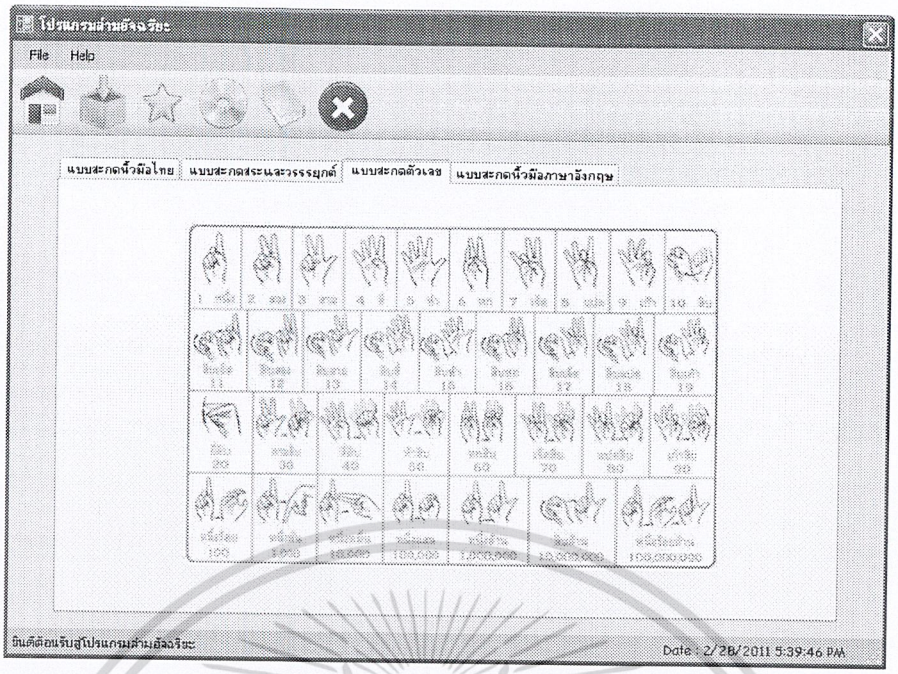
รูปที่ 4.21 ข้อมูลที่แก้ไขแล้วและถูกจัดเก็บลงฐานข้อมูล

4.2.3.3 ส่วนเรียนรู้และฝึกภาษามือในรูปแบบแผนภาพ

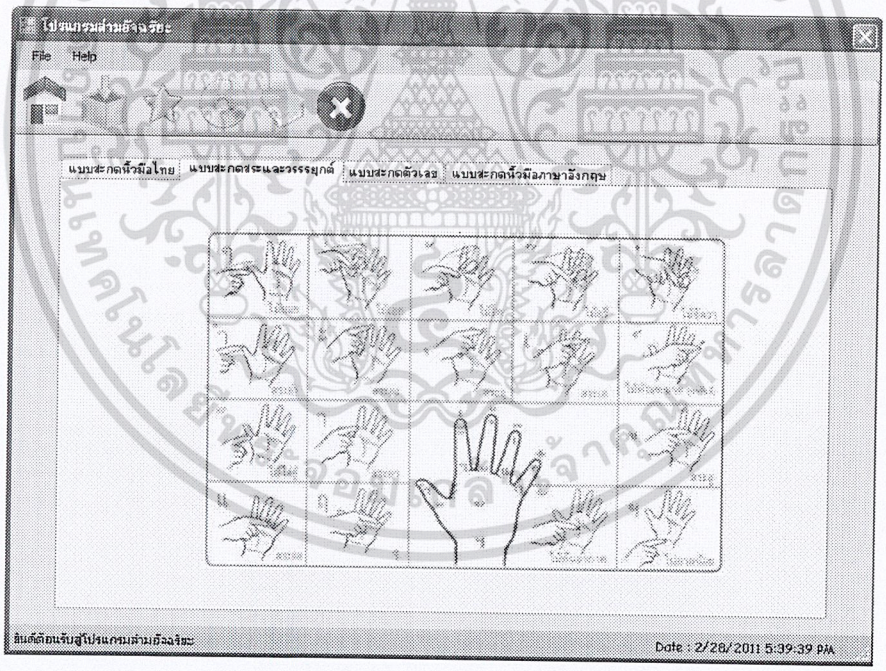


รูปที่ 4.22 หน้าจอแบบสะกดนิ้วมือไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

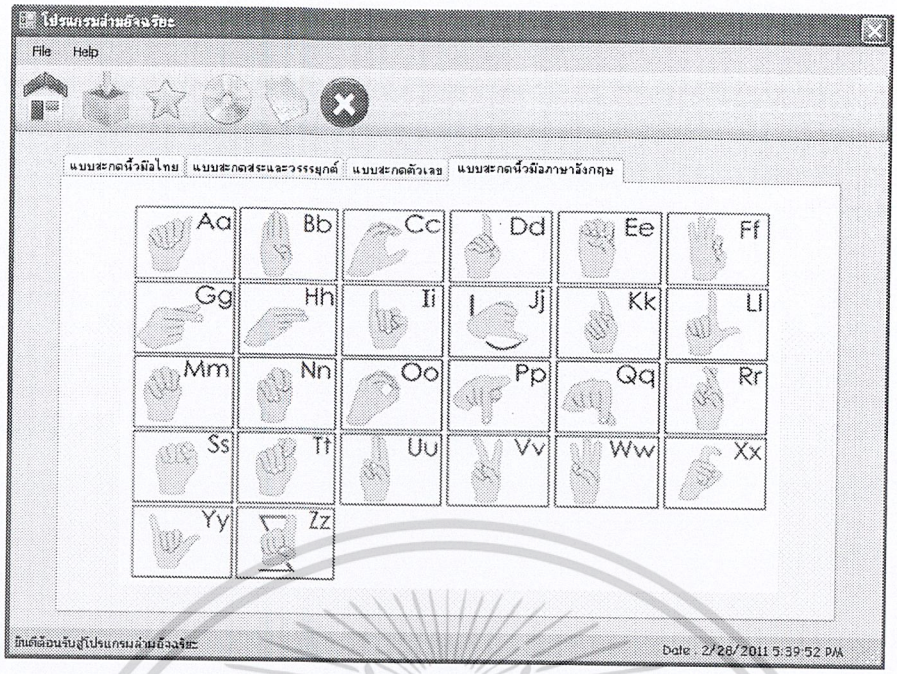


รูปที่ 4.23 หน้าจอแบบสะกดตัวเลข



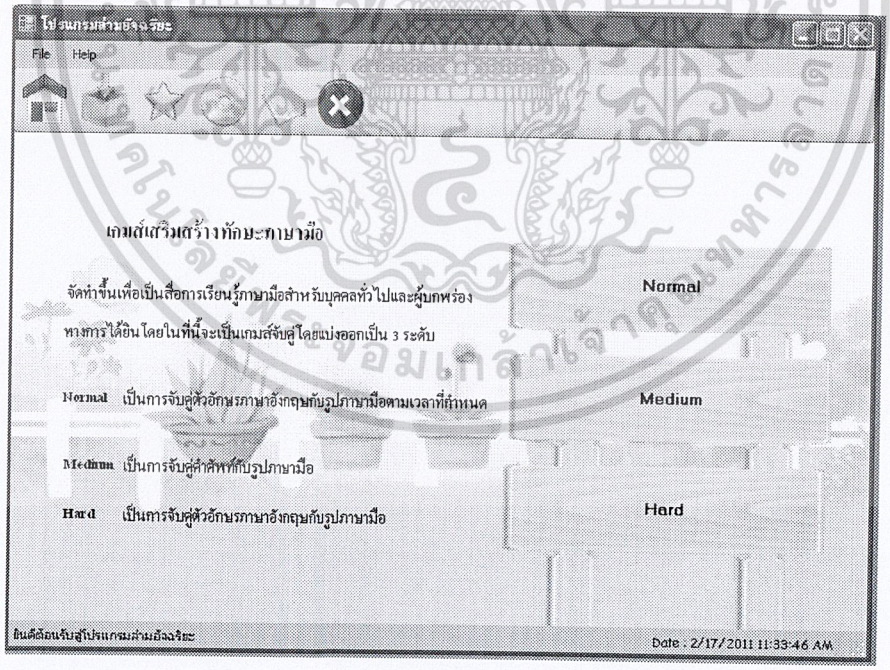
รูปที่ 4.24 หน้าจอแบบสะกดสระ วรรณยุกต์และสัญลักษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 หน้าจอแบบสะกดนิ้วมือภาษาอังกฤษ

4.2.3.4 ส่วนเรียนรู้และฝึกภาษามือในรูปแบบเกมเสริมสร้างทักษะ

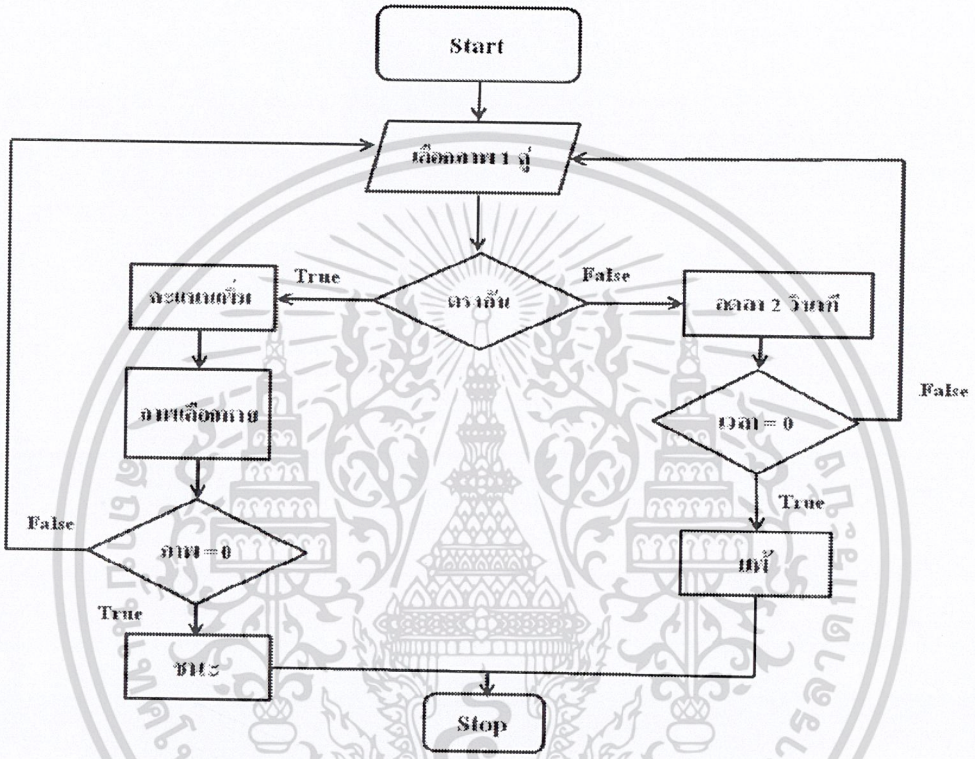


รูปที่ 4.26 หน้าจอเลือกระดับเกมเสริมสร้างทักษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

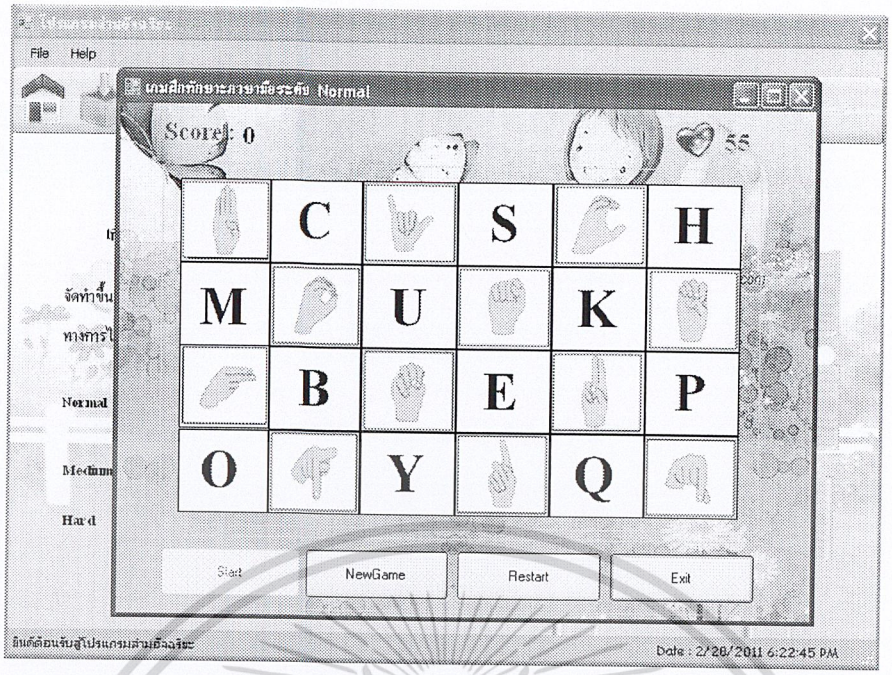
4.2.3.4.1 เกมเสริมสร้างทักษะระดับ Normal

เกมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินและบุคคลทั่วไปเรียนรู้คำศัพท์และรูปภาษามือในรูปแบบภาษาอังกฤษ โดยเกมนี้เป็นเกมจับคู่ภาพ 12 คู่ ในเวลา 60 วินาที ถ้าจับคู่ถูกต้องจะได้คะแนนคู่ละ 10 คะแนน รวมทั้งสิ้น 120 คะแนน แต่หากจับคู่ไม่ถูกต้องเวลาจะลดลงครั้งละ 3 วินาที แสดงกระบวนการทำงานของเกมดังรูป

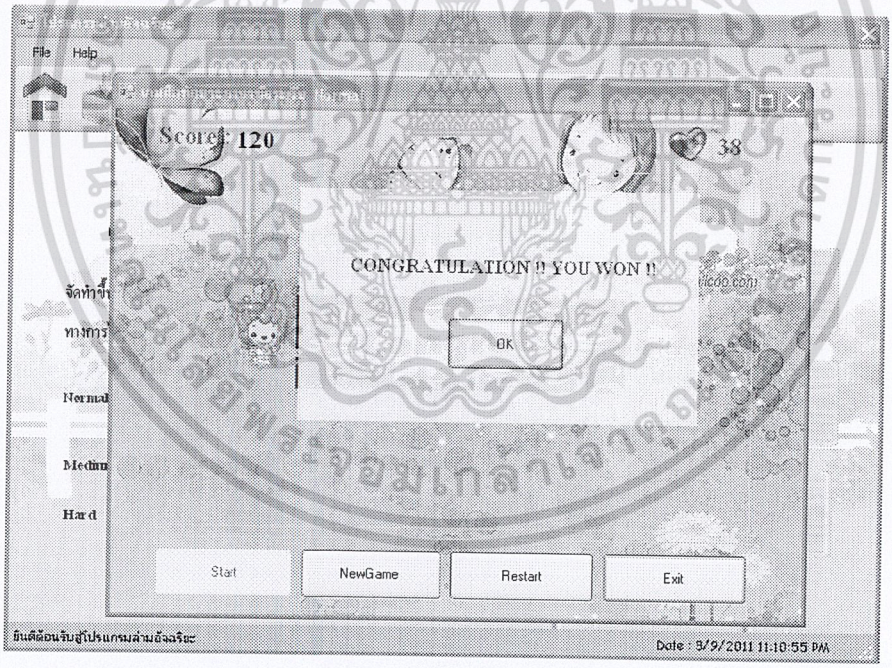


รูปที่ 4.27 กระบวนการทำงานเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Normal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

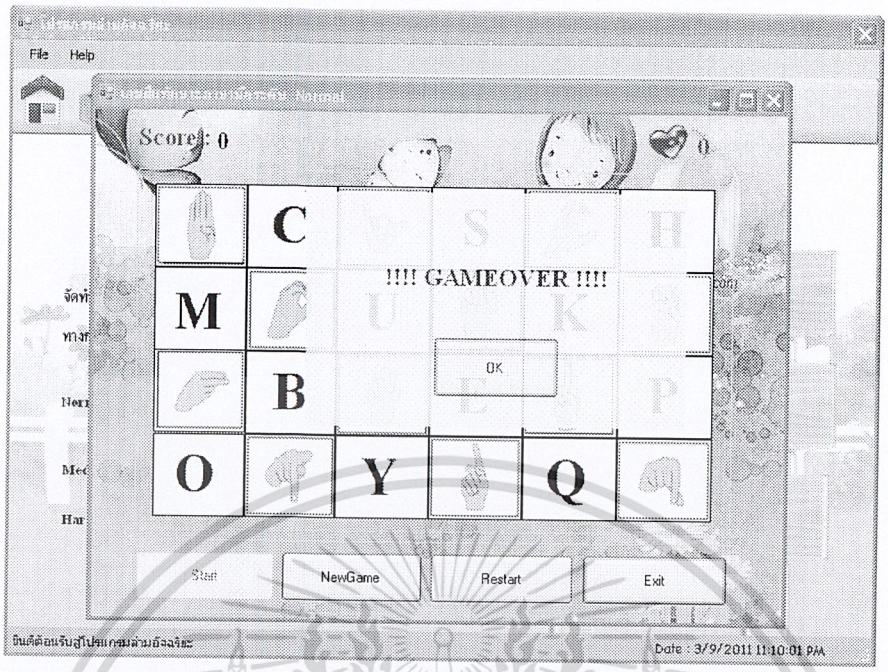


รูปที่ 4.28 หน้าจอเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Normal



รูปที่ 4.29 หน้าจอเกมระดับ Normal เมื่อชนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

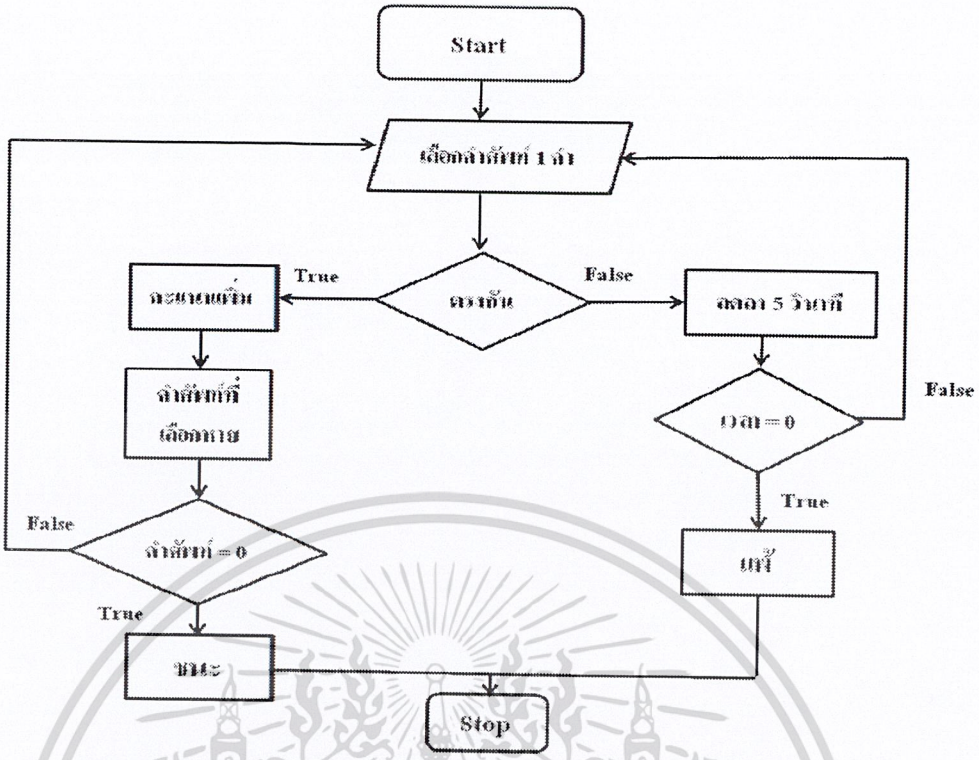


รูปที่ 4.30 หน้าจอเกมระดับ Normal เมื่อแพ้

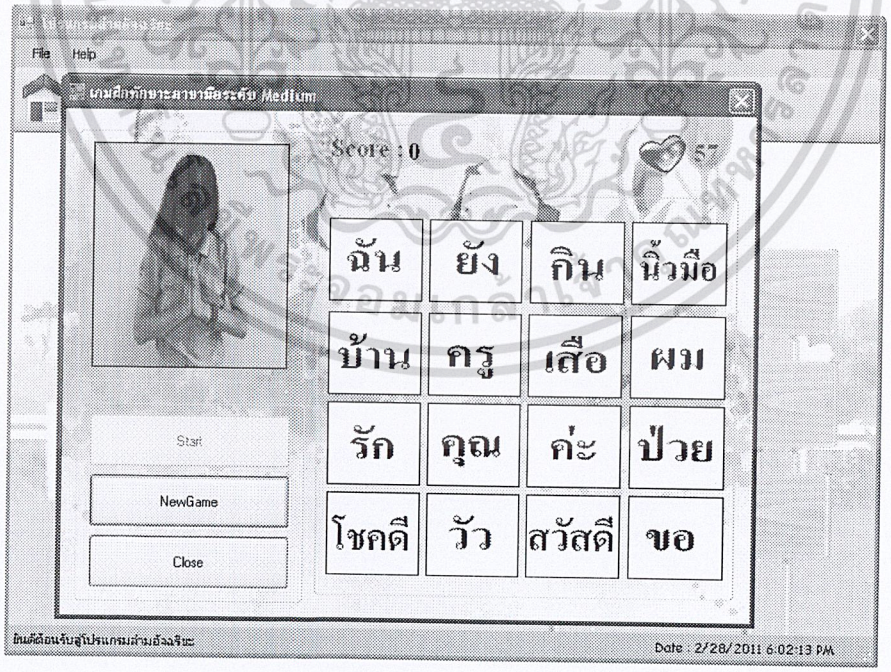
4.2.3.4.2 เกมเสริมสร้างทักษะระดับ Medium

เกมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินและบุคคลทั่วไปเรียนรู้คำศัพท์และรูปภาษามือในรูปแบบคำทั่วไป โดยเกมนี้เป็นเกมจับคู่คำศัพท์ให้ตรงกับภาพต้นแบบ 16 คู่ ในเวลา 60 วินาที ถ้าจับคู่ถูกต้องจะได้คะแนนคู่ละ 10 คะแนน รวมทั้งสิ้น 160 คะแนน แต่หากจับคู่ไม่ถูกต้องเวลาจะลดลงครั้งละ 5 วินาที แสดงกระบวนการทำงานของเกมดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

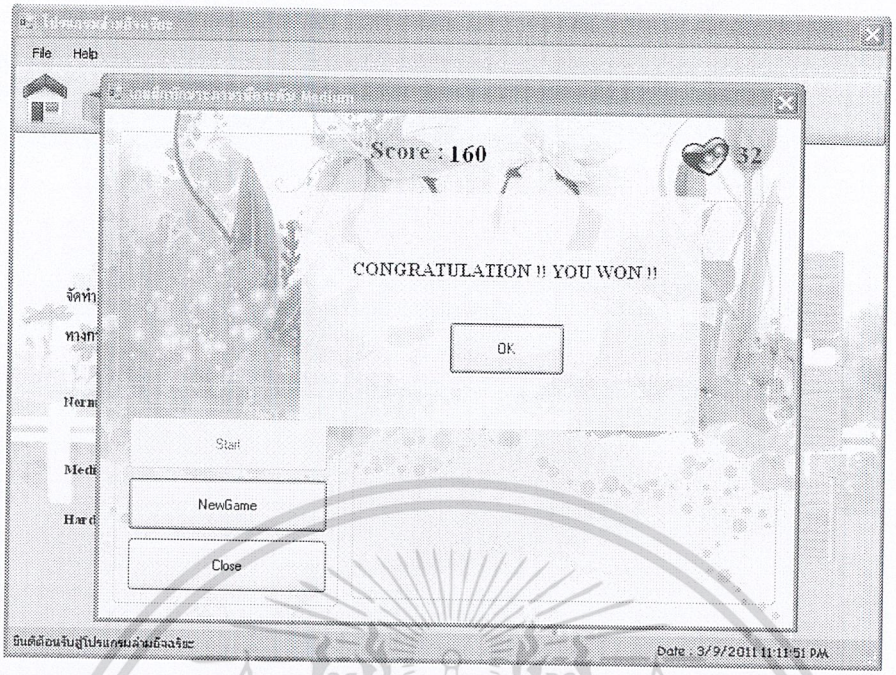


รูปที่ 4.31 กระบวนการทำงานเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Medium

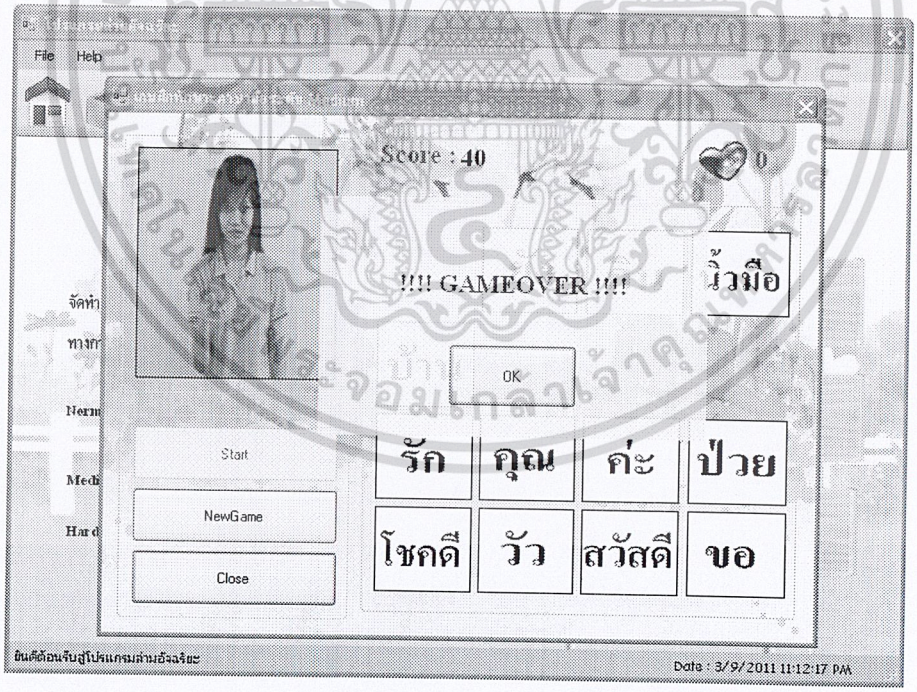


รูปที่ 4.32 หน้าจอเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Medium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.33 หน้าจอเกมระดับ Medium เมื่อชนะ

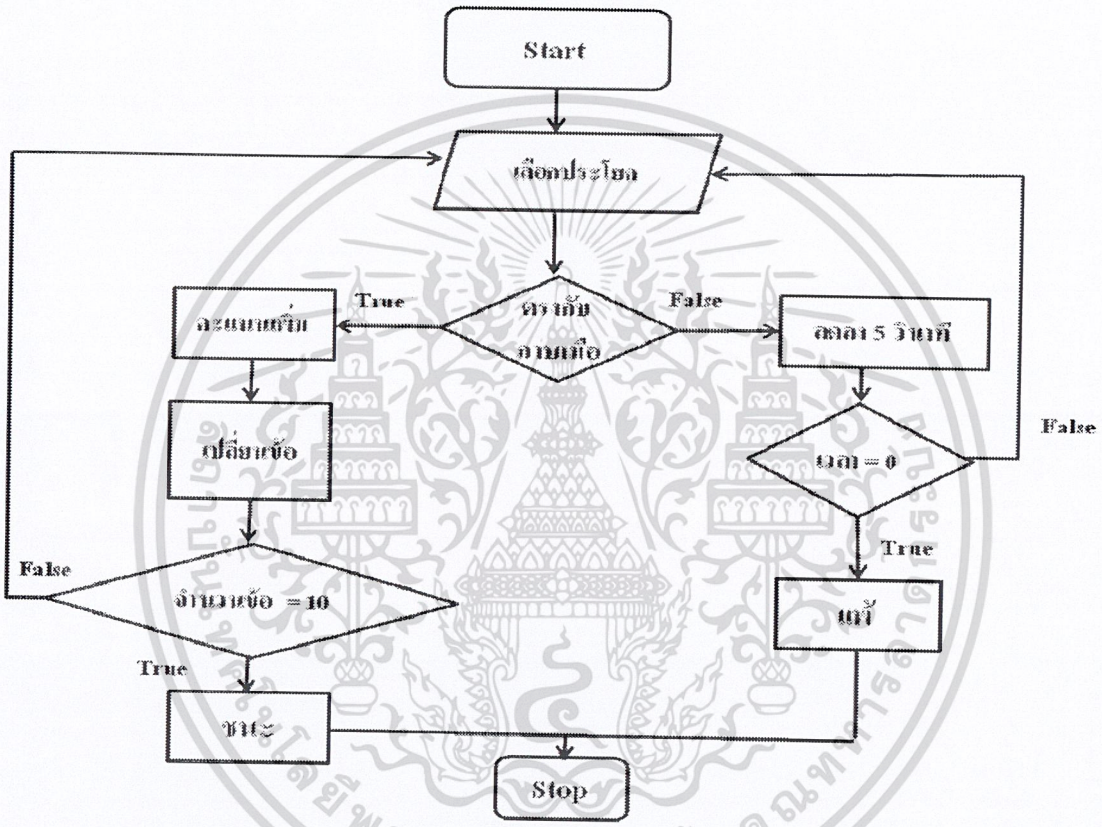


รูปที่ 4.34 หน้าจอเกมระดับ Medium เมื่อแพ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

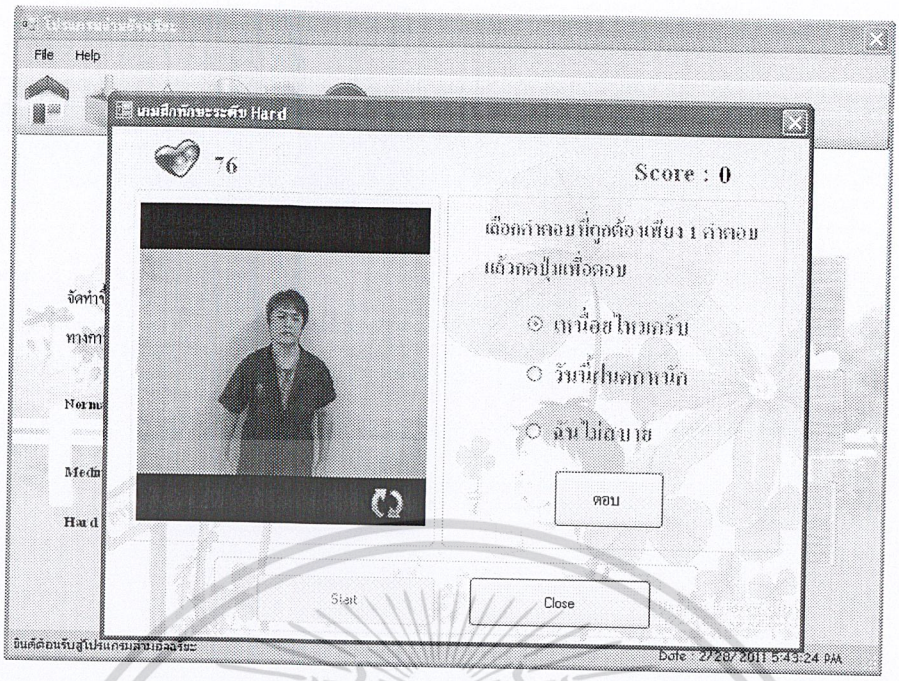
4.2.3.4.3 เกมเสริมสร้างทักษะระดับ Hard

เกมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินและบุคคลทั่วไปเรียนรู้ภาษามือในรูปประโยค โดยเกมนี้จะมีวีดีโอภาษามือที่แสดงท่าทางภาษามือ จากนั้นให้เลือกประโยคที่ถูกต้องกับท่าทางภาษามือนั้น มีเวลา 80 วินาที ถ้าจับคู่ถูกต้องจะได้คะแนนคู่ละ 100 คะแนน รวมทั้งสิ้น 1000 คะแนน แต่หากจับคู่ไม่ถูกต้องเวลาจะลดลงครั้งละ 5 วินาที แสดงกระบวนการทำงานของเกมดังรูป

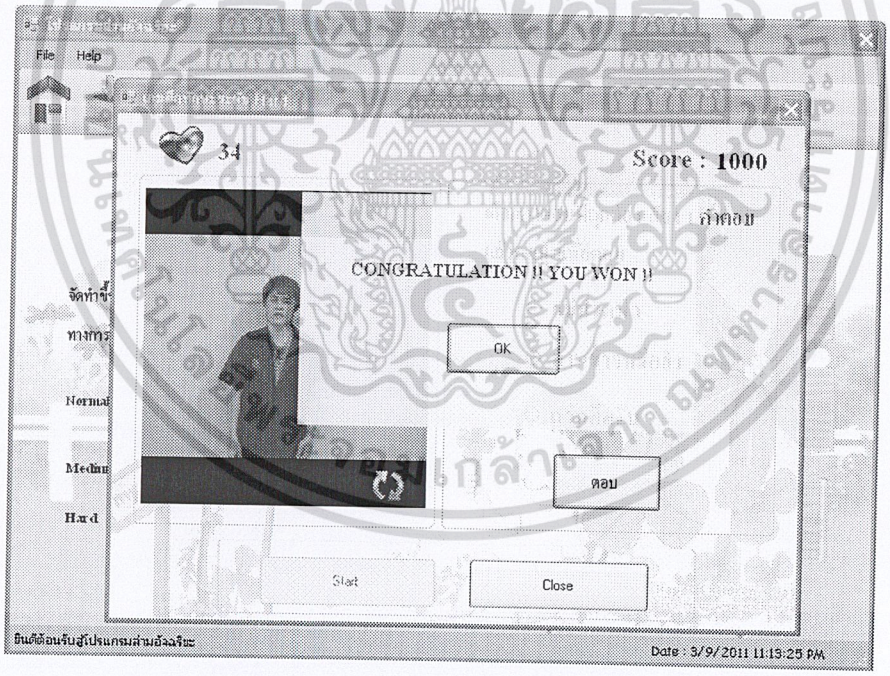


รูปที่ 4.35 กระบวนการทำงานเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Hard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

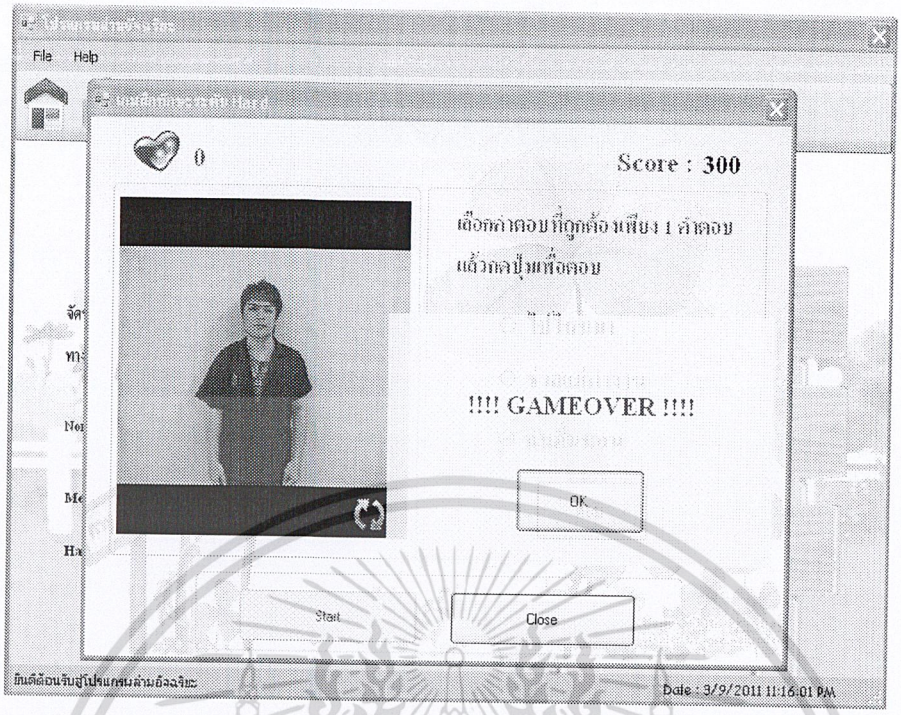


รูปที่ 4.36 หน้าจอเกมเสริมสร้างทักษะระดับ Hard



รูปที่ 4.37 หน้าจอเกมระดับ Hard เมื่อชนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.38 หน้าจอเกมระดับ Hard เมื่อแพ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 บทสรุปการดำเนินงาน

โครงงานถุงมือล่ามอัจฉริยะเป็นการออกแบบทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งหลักการทำงานคือเป็นอุปกรณ์ช่วยแปลภาษามือและช่วยในการเรียนรู้ภาษามือขั้นพื้นฐาน โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับท่าทางภาษามือ โปรแกรมที่ใช้ในโครงงาน การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อกำหนดตำแหน่งที่จะติดเซ็นเซอร์ในการตรวจสอบท่าทางการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ

เมื่อได้ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงานแล้ว จึงได้ทำการวิเคราะห์และกำหนดค่าของภาพภาษามือจากตำแหน่งเซ็นเซอร์ที่กำหนดไว้บนถุงมือในรูปตัวเลข แล้วทำการสร้างฐานข้อมูลต่างๆ ลงบน Microsoft Access 2007 จากนั้นออกแบบหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมล่ามอัจฉริยะพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา Visual Basic.NET รวมถึงการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงาน และมีการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมในส่วนของการฝึกและเรียนรู้ภาษามือเพื่อศึกษาท่าทางในภาษามือ

จากการดำเนินงานโครงงานถุงมือล่ามอัจฉริยะ สิ่งที่ได้จากการทำโครงงานนี้ คือ

- ถุงมือที่มีการติดเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจำนวน 1 ข้าง
- โปรแกรมล่ามอัจฉริยะที่เขียนขึ้นเพื่อควบคุมการทำงานในส่วนต่างๆ ของโปรแกรมและฮาร์ดแวร์
- โปรแกรมล่ามอัจฉริยะในส่วนของการเรียนรู้ภาษามือซึ่งอยู่ในรูปแบบของเกมและแผนภาพ โดยสามารถศึกษาและฝึกท่าทางการเคลื่อนไหวของมือในภาษาไทยได้

5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงานและวิธีการแก้ปัญหา

5.2.1 ด้าน ซอฟต์แวร์

- การใช้โปรแกรม Visual Basic.NET กับ My SQL มีปัญหาในการเชื่อมต่อ เนื่องจาก Visual Basic.NET หาฐานข้อมูลไม่พบและ My SQL ยังเหมาะกับการเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก จึงเปลี่ยนมาใช้ Microsoft Access 2007 ในการจัดเก็บข้อมูลแทน เพราะเหมาะกับขนาดข้อมูลที่ใช้งานและเชื่อมต่อกับ Visual Basic.NET ง่ายกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 ด้าน ฮาร์ดแวร์

- ไม่สามารถเชื่อมต่อบอร์ดเบิร์นโปรแกรมกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตขนานได้ เพราะการเชื่อมต่อบอร์ดเบิร์นโปรแกรมกับคอมพิวเตอร์ ต้องมีการตั้งค่า เช่น ต้องตั้งค่าใน Bios ให้เป็น EPP Mode (Enhanced Parallel Port) เพื่อทำให้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกับบอร์ดเบิร์นโปรแกรมได้ และต้องติดตั้งโปรแกรมของบอร์ดเบิร์นโปรแกรมให้ตรงตามรุ่น

- ในการเขียนคำสั่งเพื่อใช้งาน AVR เบอร์ ATmega32 นั้นจะใช้โปรแกรม AVR Studio4 ในการเขียนคำสั่ง จึงจำเป็นต้องเรียนรู้การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C ทำให้ต้องใช้เวลานานในการเขียนโปรแกรม จึงเปลี่ยนมาใช้โปรแกรม CodeVisionAVR C Compiler เพราะมี Template ของคำสั่งต่างๆ มาให้ เช่น while, for เป็นต้น ทำให้สะดวกในการเลือกใช้งานมากขึ้น แต่ก็ยังไม่สามารถทำความเข้าใจคำสั่งที่ใช้ในการเขียนได้มากเท่าที่ควร

- การออกแบบถุงมือต้องประยุกต์การใช้ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ให้สามารถปรับเปลี่ยนค่าเมื่องอนิ้วหรือเหยียดนิ้วจึงมีการประยุกต์โดยใช้ลวดบัดกรีให้ติดกับตัวต้านทานแบบปรับค่าได้เพื่อทำเป็นแกนหมุน แต่มีปัญหาในการยึดติดกับถุงมือ จึงเปลี่ยนมาใช้เข็มกลัดแล้วบัดกรีติดกับตัวต้านทานแบบปรับค่าได้เพื่อทำเป็นแกนหมุนแทน จากนั้นกลัดติดกับถุงมือแล้วเย็บด้วยด้ายที่เข็มกลัดกับถุงมือเพื่อป้องกันการเลื่อนอีกครั้งหนึ่ง

- สายไฟที่ต่อไฟบวกกับไฟลบเข้าตัวต้านทานปรับค่าได้นั้น หากใช้ไปนานๆอาจเกิดการหักออกจากตัวต้านทานได้ ดังนั้นจึงใช้กาวทาบริเวณสายไฟให้ยึดติดกับแผ่นปริ้นท์เพื่อความคงทนของจุดที่เชื่อมต่อตัวต้านทานกับสายไฟ

- ตัวต้านทานแบบเกือกม้าที่เป็นโลหะนั้นหากได้รับความร้อนจากการบัดกรีมากเกินไป หรือหากมีการเคลื่อนไหวของตัวต้านทานบ่อยๆครั้ง อาจทำให้หน้าโลหะที่สัมผัสกับคาร์บอนนั้นสัมผัสกันไม่ราบเรียบ ส่งผลให้การอ่านค่าแรงดันแกว่งไปมา จึงได้เปลี่ยนมาใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบพลาสติกแทน ซึ่งทำให้ค่าที่ได้มีความแม่นยำกว่า

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์โดยการทำในส่วนของการเรียนรู้ในรูปของเกมที่หลากหลายขึ้น เพื่อเป็นแบบฝึกหัดภาษามือสำหรับผู้ที่สนใจเรียนรู้ภาษามือ

5.3.2 หากต้องการความแม่นยำของข้อมูลมากยิ่งขึ้นสามารถเพิ่มตำแหน่งของเซ็นเซอร์ได้ตามที่ต้องการ โดยใช้อะนาลอกสวิตซ์หรืออาจใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR 2 ตัวแทน

5.3.3 ปรับแต่งทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ เพื่อให้รับค่าและประมวลผลให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] ศุภชัย สมพานิช, Database Programming กับ VB.NET, สำนักพิมพ์อินโฟเพรส , 2545

[2] บัญชา ปะสีละเตสัง, แอปพลิเคชันด้วย Visual Basic 2008, สำนักพิมพ์ซีเอ็ด, 2552

[3] ประจิน พลังสันติกุล, การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ด้วยภาษา C กับ WinAVR (C Complier), บริษัทแอพซอฟต์เทค จำกัด, 2549

[4] ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดสมุทรสาคร, บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน, http://www.psecmahachai.com/info/deaf / , 2552

[5] ETT team, แนะนำการใช้โปรแกรม Astudio4 (AVR assembler), http://www.ett.co.th/ article/avr/2002-17.html, 2553

[6] Microsoft Office, เกี่ยวกับการเก็บรูปในฐานข้อมูล Access,http://office.microsoft.com/th-th/access-help/HP005280225.aspx, 2553

[7] อภิชาติ ภู่พลับ, เริ่มต้นเขียน โปรแกรมติดต่อและควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วย Visual Basic, สำนักพิมพ์เดฟบุคส์, 2547

[8] อภิชาติ ภู่พลับ, สนุก! กับการประยุกต์ใช้ Visual Basic, สำนักพิมพ์เดฟบุคส์, 2546

[9] Smart Learning, ออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรด้วย Proteus, สำนักพิมพ์สมาร์ทเลิร์นนิง, 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

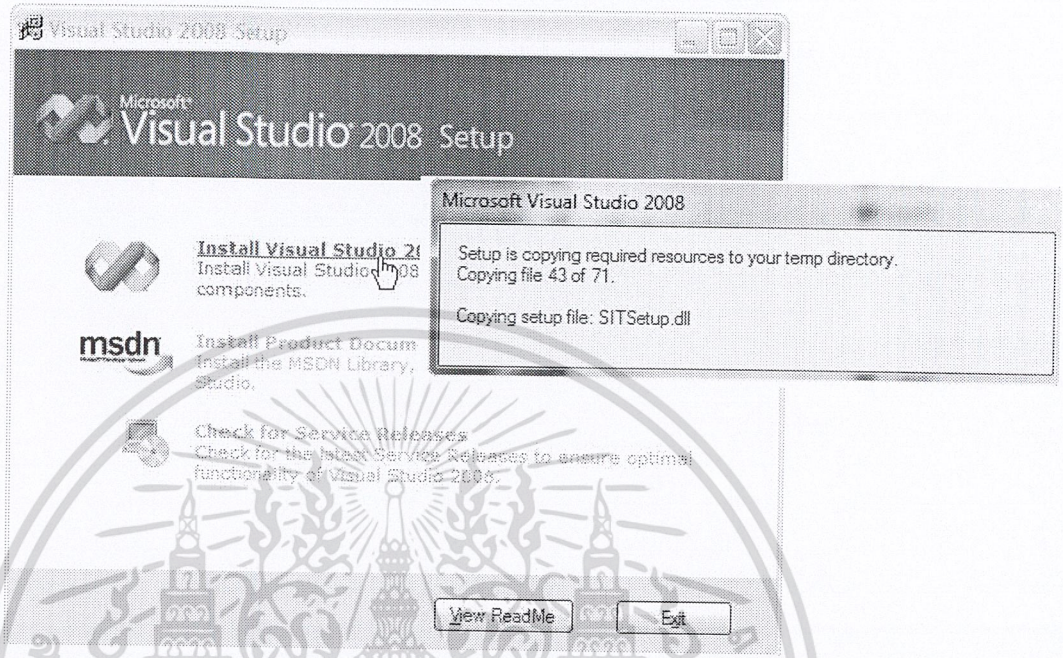
ภาคผนวก ก.

การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio.NET

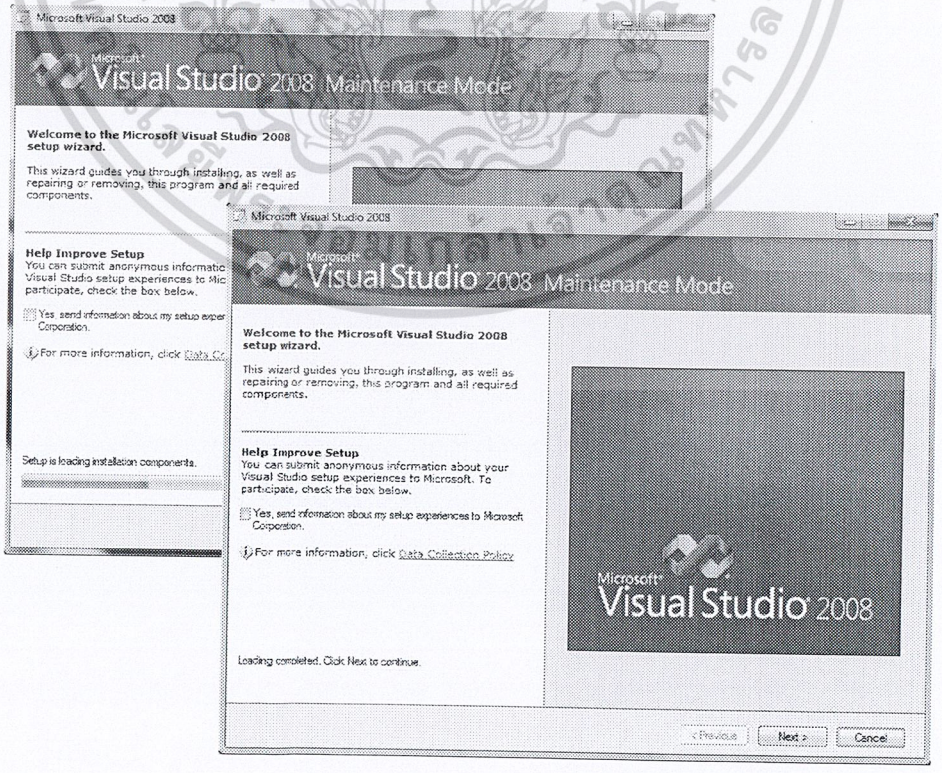
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio.NET

1. Visual Studio 2008 professional Edition จะอยู่ในรูปแบบ DVD ดังนั้นเครื่องที่จะติดตั้งต้องสามารถอ่านแผ่น DVD ได้ หลังใส่แผ่นเข้าไป ก็จะเข้าสู่การติดตั้งทันที

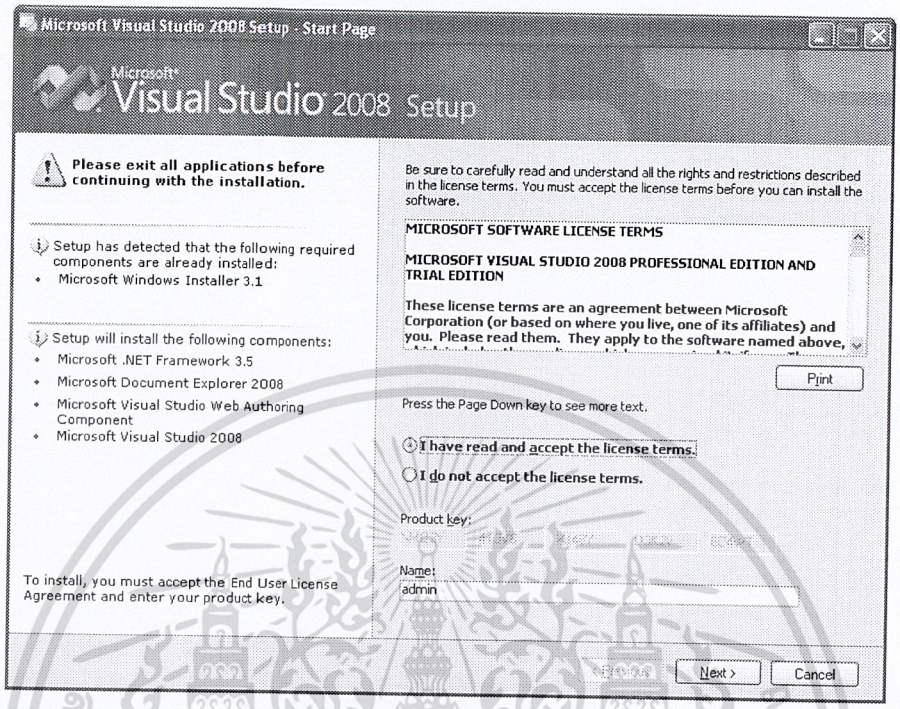


2. จากนั้นจะเข้าสู่การโหลดคอมโพเนนต์สำหรับการติดตั้ง หลังโหลดเสร็จ ให้เลือกตัวเลือก I have read and accept … แล้วคลิกปุ่ม Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป

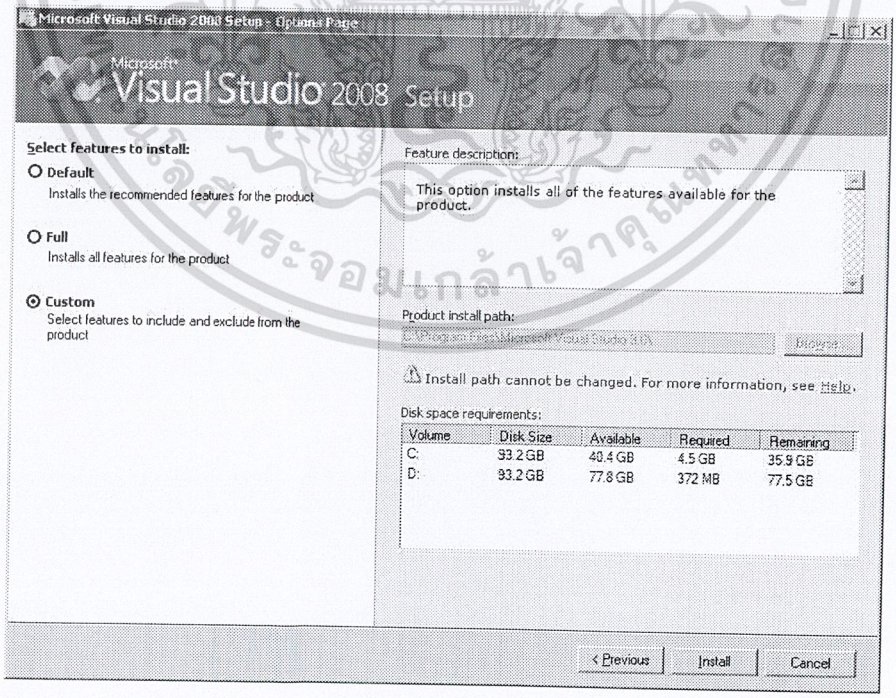


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลังโหลดเสร็จ ให้เลือกตัวเลือก I have read and accept … แล้วคลิกปุ่ม Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป

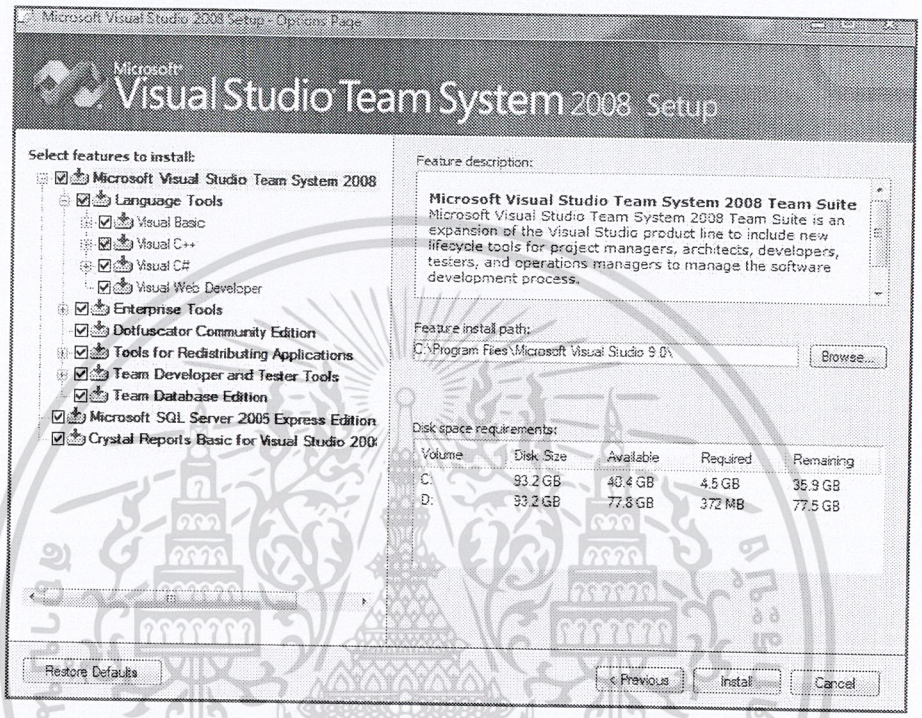


4. เมื่อเข้าสู่ขั้นการเลือกรูปแบบการติดตั้ง แนะนำให้เลือกแบบ Custom เพื่อให้เราสามารถกำหนดสิ่งที่จะติดตั้งลงไปเองได้ แล้วคลิปปุ่ม Next

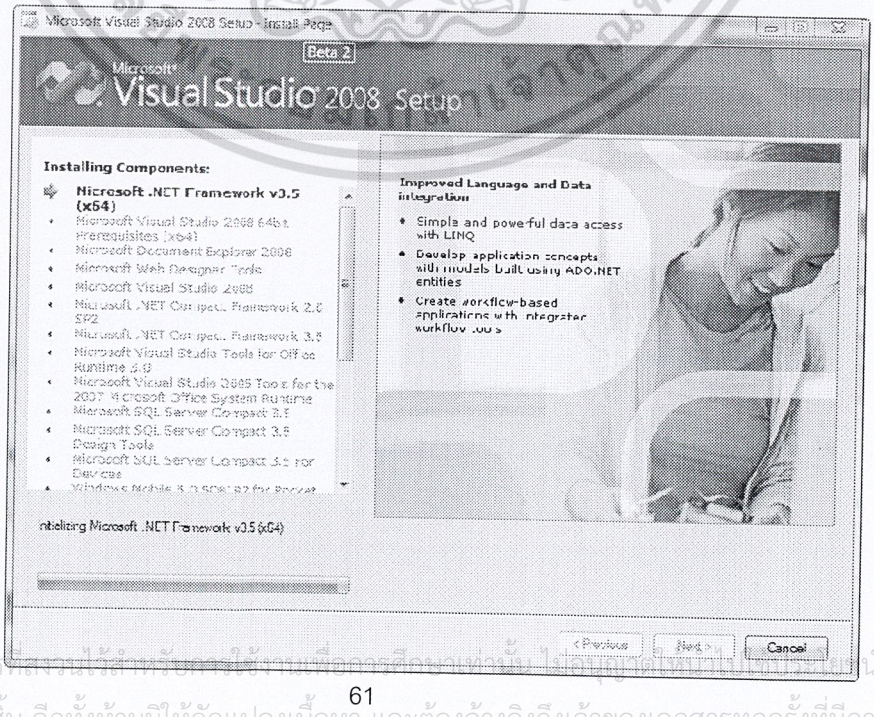


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อมาถึงการเลือกสิ่งที่จะติดตั้ง สิ่งสำคัญที่เราต้องเลือกอยู่แล้วคือ Visual C# นอกจากนี้สิ่งที่ควรเลือกเพิ่มเติม เช่น SQL Server Express, Crystal Reports เป็นต้น ซึ่งสิ่งเราเลือกในขั้นตอนนี้เป็นเพียงบางส่วนเท่านั้น ยังจะมีส่วนที่ถูกเพิ่มเติมเข้าในขณะติดตั้งอีกหลายอย่าง แล้วคลิกปุ่ม Install

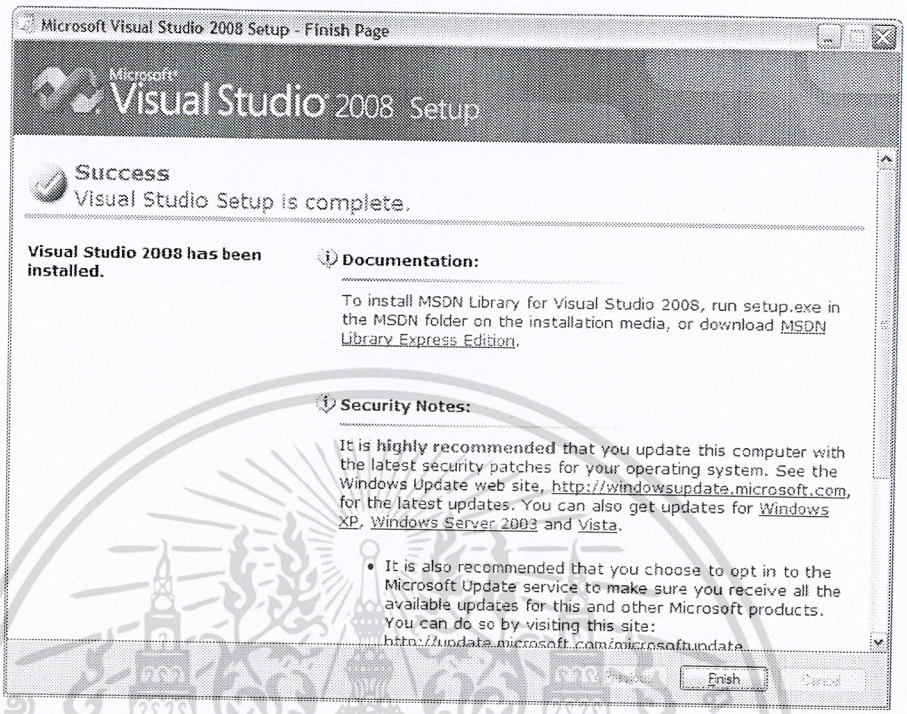


6. จากการเลือกในข้อที่ 5 ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้ง ไปจนกว่าจะแล้วเสร็จ แล้วคลิกปุ่ม Finish



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ถ้าต้องการเพิ่มหรือลบคอมโพเนนต์อื่นๆ ในภายหลัง ให้เริ่มทำเหมือนกับการติดตั้งใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตขนาน

พอร์ตขนาน (Parallel Port) เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง มีหน้าที่คือ ใช้ติดต่อกับพริ้นเตอร์ (Printer) ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ในทิศทางเดียวเท่านั้น (Uni-directional) คือ ส่งข้อมูลที่ต้องการพิมพ์จากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์เพียงอย่างเดียว แต่ในปัจจุบัน เครื่องพิมพ์หลายรุ่นจะใช้พอร์ตขนานที่สามารถส่งข้อมูลได้สองทาง (Bidirectional) คือ เครื่องพิมพ์จะสามารถรายงานความผิดพลาดหรือรายกงานสถานะของการพิมพ์ส่งกลับมาที่คอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงผลให้เราทราบได้ สำหรับพอร์ตขนานนั้นสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่นใช้เป็น Input/output สำหรับใช้ในการติดต่อทั่วไป

1. ชนิดของพอร์ตขนาน

1.1. Standard Parallel Port: (SPP Mode) เป็นโหมดสามัญหรือโหมดปกติทั่วไปที่ใช้ในการสื่อสารผ่านพอร์ตขนานนี้ โดยในโหมดนี้จะถูกใช้ในยุคแรกๆ ที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถส่งข้อมูลไปยังเครื่องพิมพ์ได้ทิศทางเดียว มีอัตราเร็วไม่เกิน 200 กิโลไบต์ต่อวินาที ต่อมามีการพัฒนาความเร็วในการส่งข้อมูลขึ้นไปอีกถึง 500 กิโลไบต์ต่อวินาที ทั้งนี้ก็เพื่อให้รองรับการทำงานของเครื่องพิมพ์แบบเข็มและเลเซอร์รุ่นเก่าๆ ได้อย่างไม่ติดขัด รวมทั้งรองรับการโอนถ่ายข้อมูลที่มีปริมาณมากๆ ด้วย

1.2. PS/2-type เป็นพอร์ตที่มีการถ่ายโอนข้อมูลแบบ 2 ทิศทาง มีการพัฒนาให้พอร์ตสามารถรับ–ส่งข้อมูลได้ 8 บิตพร้อมๆ กัน

1.3. Enhanced Parallel Port: (EPP Mode) โหมดนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการโอนถ่ายข้อมูลให้รวดเร็วขึ้นไปอีก โดยมีความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูลได้ถึง 500 กิโลไบต์ต่อวินาที แต่ไม่ถึง 2 เมกะไบต์ต่อวินาที ด้วยความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูลในระดับนี้ จึงมีการนำเอาอุปกรณ์อื่นๆ ที่ไม่ใช่เครื่องพิมพ์มาเชื่อมต่อเข้ากับพอร์ตขนาน (EPP Mode) เพื่อใช้ประโยชน์ในเรื่องความเร็ว นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติในการรับส่งข้อมูลได้สองทิศทางทำให้เครื่องพิมพ์มีระบบจัดการเอกสารที่ก้าวหน้าขึ้นกว่าเดิม

1.4. Expend Capabilities Port : (ECP Mode) พอร์ตที่มีการทำงานเหมือน EPP และยังมีตัวพักข้อมูล (Buffer) เพิ่มเข้ามาอีก มีอัตราเร็วในการโอนถ่ายข้อมูลในระดับ 2 เมกะไบต์ต่อวินาที ทำให้เครื่องพิมพ์ในปัจจุบันสนับสนุนการทำงานร่วมกับพอร์ตขนานในโหมดนี้ด้วย ซึ่งสามารถใช้ฟีเจอร์อย่าง การถ่ายโอนข้อมูลจากหน่วยความจำโดยตรง (Direct Memory Access Channel : DMA) ได้ เป็นผลให้เครื่องพิมพ์ทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ด้วยสมรรถนะการทำงานที่สูงขึ้น นอกจากนั้น พอร์ตขนานในโหมดนี้ยังถูกนำมาใช้กับอุปกรณ์อื่นๆ โดยเฉพาะอุปกรณ์เน็ตเวิร์กที่ต้องการความรวดเร็วในการรับส่งข้อมูล

1.5. Enhanced Parallel & Expend Capabilities Port เป็นโหมดที่เกิดจากการรวมกันระหว่าง EPP และ ECP ซึ่งถือเป็นการรวมเอาข้อดีและคุณสมบัติของทั้งสองโหมดเข้าด้วยกัน ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ที่มีพอร์ตขนานในปัจจุบันสามารถเลือกโหมดต่างๆ ที่ต้องการสนับสนุนได้จาก Bias ของระบบโดยตรง ส่วนเครื่องพิมพ์และสแกนเนอร์ในปัจจุบันสนับสนุนทั้งสองโหมดอยู่แล้ว

2. การติดต่อกับพอร์ตขนาน

พอร์ตขนานของคอมพิวเตอร์จะมีลักษณะเช่นเดียวกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตตัวอื่นๆ คือ เมื่อต้องการติดต่อจะต้องกำหนดแอดเดรสที่ต้องการติดต่อด้วย ตารางที่ 2.3 แสดงแอดเดรสของพอร์ตขนานโดยแบ่งออกเป็น 3 ตำแหน่งคือ แอดเดรสของ Register Data, Register Status, และ Register Control โดยแอดเดรสนี้จะมีอยู่ทั้งหมด 3 ชุด สำหรับพอร์ตขนาน 3 ชุดคือ LPT1, LPT2 และ LPT3

ตารางที่ ข.1 แสดงค่าแอดเดรสของพอร์ตขนาน

ชื่อพอร์ต	LPT1:		LPT2:		LPT3:	
	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	ฐานสิบ	ฐานสิบหก
DATA	888	378H	956	3BCH	632	278H
STATUS	889	379H	957	3VDH	633	279H
CONTROL	890	37AH	958	3BEH	634	27AH

เมื่อต้องการติดต่อกับพอร์ตขนานในตำแหน่งใด ก็ให้ส่งค่าข้อมูลออกไปที่พอร์ตขนานในตำแหน่งนั้น ๆ

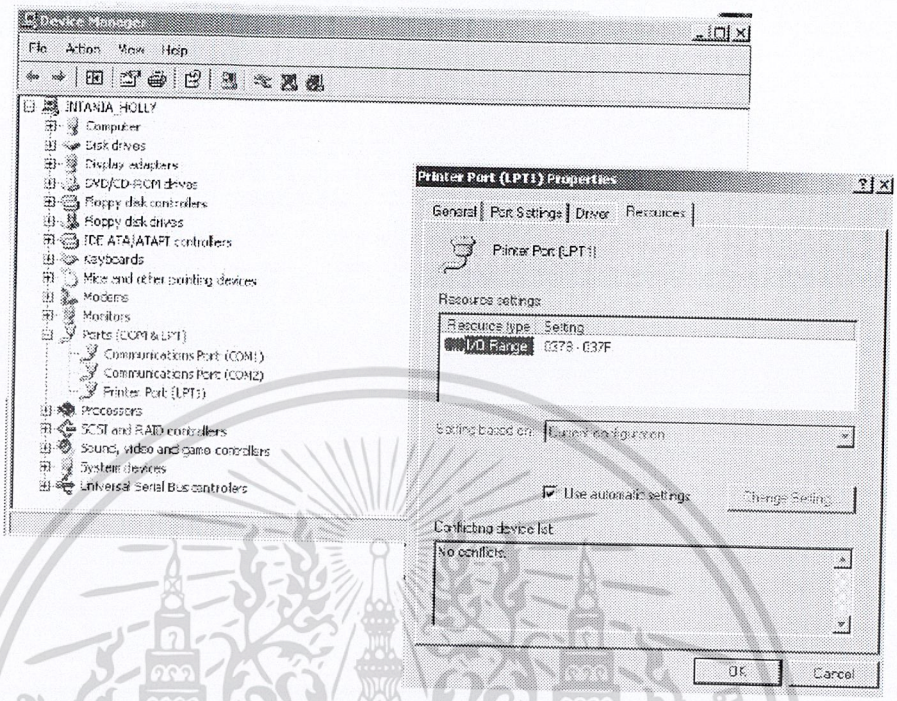
ตารางที่ ข.2 การใช้งานของพอร์ตขนาน

Address	Note
3BCH - 3BFH	ใช้สำหรับการทำงานร่วมกันระหว่างพอร์ตขนานกับการ์ดวีดีโอ ปัจจุบันเป็นส่วนประกอบสำหรับพอร์ตที่ควบคุมโดย Bios – ไม่สนุบสนุน ECP
378H – 37FH	เป็นแอดเดรสสำหรับพอร์ต LPT1 (Line Printer 1) ซึ่งเป็นรีจิสเตอร์แสดงสถานะของพอร์ต (port's Status register)
278H – 27FH	เป็นแอดเดรสสำหรับพอร์ต LPT2 (Line Printer 2) ซึ่งเป็นของรีจิสเตอร์ควบคุม (Control register)

โดยปกติ แอดเดรสของพอร์ตขนานนั้นมักจะอยู่ที่ตำแหน่ง 378H สำหรับ LPT1 และ 278H สำหรับ LPT2 แต่การหาหมายเลขพอร์ตของพอร์ตของขนานนั้น สามารถทำได้โดยคลิกที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

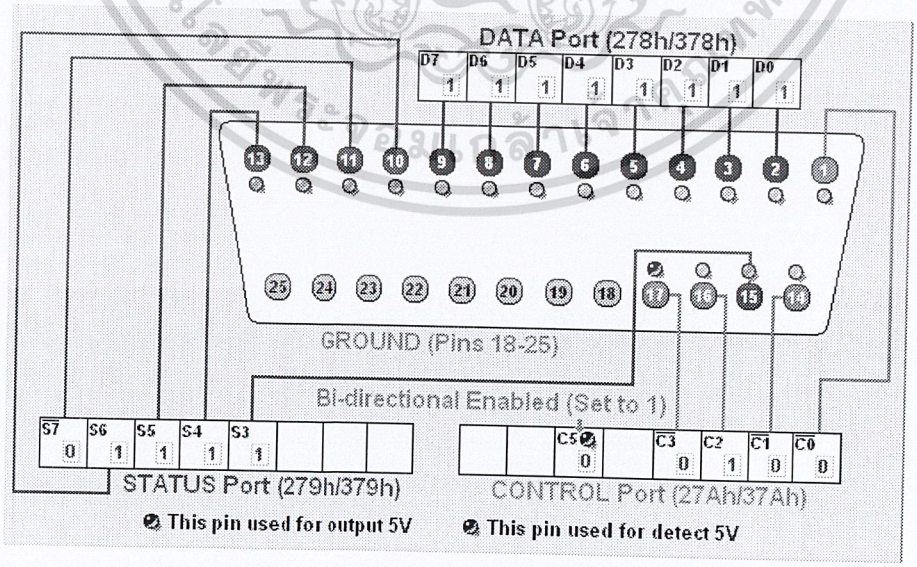
Start > Setting > Control Panel > System > Hardware > Device Manage > Ports (COM & LPT) > Print Port > Resources ก็จะสามารถทราบแอดเดรสของหมายเลขพอร์ตตามต้องการได้



รูปที่ ข.1 แสดงการหาหมายเลข Address ของ Printer Port (LPT1)

3. ส่วนประกอบของพอร์ตขนาน

3.1 Pin Outs สำหรับการต่ออุปกรณ์ภายนอกกับพอร์ตขนานที่ขาต่างๆ จะมีลักษณะของการรับส่งข้อมูล หรือ Pin Outs ของพอร์ตแสดงตามรูปดังนี้



รูปที่ ข.2 แสดงการจัดขาของพอร์ตขนาน

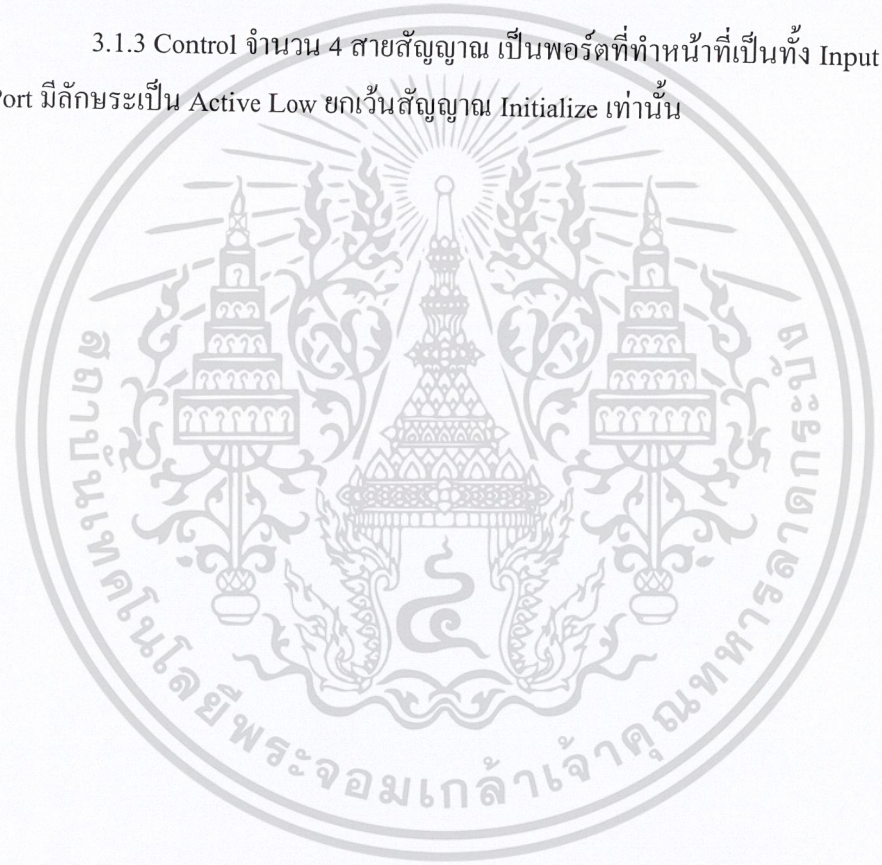
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปพอร์ตขนานของคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยสัญญาณทั้งหมด 25 สายสัญญาณ เป็นกราวด์ (Ground) ทั้งหมด 8 เส้นและที่ใช้งานจริงๆ มี 17 เส้น โดยจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ตามลักษณะของสัญญาณ ดังนี้

3.1.1 Data Port จำนวน 8 สายสัญญาณ ทำหน้าที่เขียนข้อมูลออกไปได้เพียงอย่างเดียว และสามารถอ่านข้อมูลที่เขียนออกไปได้โดยค่าที่อ่านได้จะเป็น byte สุดท้ายที่ส่งออกไป แต่ไม่สามารถรับ input อื่นได้ เพราะจะทำให้พอร์ตเกิดความเสียหาย

3.1.2 Status Port จำนวน 5 สายสัญญาณ ทำหน้าที่เป็น Input Port สามารถอ่านข้อมูลได้เพียง จะมีสัญญาณ IRQ กับอีก 2 สัญญาณ ที่สงวนไว้ไม่ให้ใช้งาน และมีสัญญาณ nAck และ nError ที่เป็น Active Low

3.1.3 Control จำนวน 4 สายสัญญาณ เป็นพอร์ตที่ทำหน้าที่เป็นทั้ง Input Port, Output Port มีลักษระเป็น Active Low ยกเว้นสัญญาณ Initialize เท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้