บทที่ 4

การทดสอบและผลการทำงาน

4.1 บทนำ

การทคสอบการทำงานของวงจรและชุคทคลองผู้วิจัย ได้ทำการทคสอบผลการ ทำงานของชุคทคลองแต่ละชุค โคยใช้โปรแกรมทคสอบที่เขียนขึ้นบนเงื่อนไขที่แตกต่างๆกัน ภาษาที่ แตกต่างกัน รวมทั้งเครื่องมือ (Software Tools) ที่ต่างกันด้วย ทั้งนี้เพื่อหาความเหมาะสมและเพื่อ ทคสอบว่าชุคทคลองสามารถทำงานได้ตามแนวกิดที่ต้องการหรือไม่

4.2 การทดสอบวงจร RFID Reader ชนิดสื่อสารอนุกรม RS232 และ RFID Reader อย่างง่าย

การทดสอบวงจร RFID Reader ทั้ง 2 แบบจะใช้วิธีการเดียวกัน จึงทำการรายงานผลการ ทดสอบเป็นเหมือน โดยจะทดสอบเฉพาะกรณีการติดต่อระหว่าง Reader กับ Tag ผ่านช่องทาง สื่อสารมาตรฐานอนุกรม RS232 ส่วนการนำไปใช้เพื่อพัฒนาโปรแกรมนั้นก็ขึ้นอยู่กับความจำเป็นใน การใช้งาน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาใช้กับโปรแกรมฐานข้อมูลได้หากไม่มีความจำเป็นต้องนำไป ควบคุมฮาร์ดแวร์อื่นๆ แต่ถ้ามีการประยุกต์ไปใช้ควบคุมฮาร์ดแวร์ก็สามารถใช้ชุดทดลองชุดอื่นๆ ที่ ออกแบบมาในงานวิจัยนี้ได้

4.2.1 การทดสอบการทำงาน

 ทำการเชื่อมต่อวงจรเข้ากับคอมพิวเตอร์ โดยใช้สายสัญญาณ RS232 หรือ กรณีเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มีพอร์ท RS232 สามารถใช้ USB to RS232 Adaptor ได้

 เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 9-12 โวลต์ให้กับบอร์คทคลอง (วงจรมี Regulator เพื่อแปลงแรงคันเป็น 5 โวลต์ จ่ายให้วงจร)



รูปที่ 4.1 การเปิดเรียกใช้ Hyper Terminal

3) เปิดใช้โปรแกรมสื่อสาร Hyper Terminal 🦷 Start > All Programs >

Accessories > Communication > Hyper Terminal

4) ทำการกำหนดชื่อการเชื่อมต่อ ซึ่งสามารถตั้งได้ตามต้องการ

Connection Description	?×
New Connection	
Enter a name and choose an icon for the connection:	
Name:	
TAG Reader	
lcon:	
	2
OK Ca	ncel

รูปที่ 4.2 กำหนดชื่อการเชื่อมต่อ

5) ทำการกำหนดพอร์ทให้ตรงกับที่เชื่อมต่อ เช่น COM9 (ปกติถ้าเครื่อง กอมพิวเตอร์มีพอร์ท RS232 หมายเลขพอร์ทจะเป็น COM1 หรือ COM2 ถ้าใช้ RS232 to USB Adaptor จะเป็นพอร์ท COM3 ขึ้นไป)

Connect To 🛛 💽 🔀		
🧞 TAG Reader		
Enter details for the phone number that you want to dial:		
Country/region:	Thailand (66) 🛛 👻	
Area code:	02	
Phone number:		
Connect using:	Agere Systems AC'97 Modem 🛛 👻	
	Agere Systems AC'97 Modem COM3	
	COM9 TCP/IP (Winsock)	

รูปที่ 4.3 กำหนดพอร์ทเชื่อมต่อ

6) ทำการกำหนดความเร็วและตั้งค่าพอร์ท (Baud Rate : 9600, Data bits : 8, Parity
 : None, Stop bits : 1, Flow control : None)

COM9 Properties		? 🗙
Port Settings		
Bits per second:	9600	~
Data bits:	8	~
Parity:	None	~
Stop bits:	1	~
Flow control:	None	~
Restore Defaults		
OK Cancel Apply		

รูปที่ 4.4 ตั้งค่าพอร์ท

4.2.2 ผลการทำงาน

1) น้ำ Tag 125KHz มาสแกนบริเวณ ID-12 Reader

 ID-12 จะส่งคลื่นออกวิทยุออกไป คลื่นวิทยุจะเหนี่ยวนำเข้ามาสร้างพลังงาน ให้กับ Tag ทำให้ Tag สามารถส่งคลื่นวิทยุกลับมายัง ID-12 พร้อมกับรหัส โดยเมื่อมีการอ่านข้อมูล จะมีเสียง Buzzer ดังขึ้น 1 จังหวะพร้อมกับ LED ติด





(ก) วงจร RFID Reader ชนิดสื่อสารมาตรฐาน RS232
 (บ) วงจร RFID Reader อย่างง่าย
 รูปที่ 4.5 การอ่านข้อมูลจาก Tag

3) โปรแกรม Hyper Terminal จะแสดงผลข้อมูล ID ของ Tag ดังรูป

🌯 TAG Reader - HyperTerminal	
File Edit View Call Transfer Help	
D 🚔 📨 🍒 🗈 🎦 😭	
	~
■2800493A500B ♥	III
	×
	>
Connected 0:00:26 Auto detect 9600 8-N-1 SCROL	L CAP

รูปที่ 4.6 ผลการอ่านข้อมูลจาก Tag

ID-12 จะอ่านค่าจาก Tag ได้ดังนี้

Start Byte ♥ = 02 ASCII
End Byte ♥ = 03 ASCII
Hex Data 5 Bytes = 2800493A500 ASCII
และ Checksum = 0B
3) ผลการทดสอบระยะการอ่านป้อมูลของ Reader

Tag ที่ทำการทคสอบเป็น Tag มาตรฐาน ISO (EM4102) ทำงานในข่านความถี่ 125 KHz มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้มีระยะการอ่านแตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะรูปร่างและ ขนาคของสายอากาศแตกต่างกันนั่นเอง ใช้วิธีการวัคระยะคังรูปที่ 4.7 ผลของการทคสอบระยะการ อ่านเป็นไปตามตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.7 การวัดระยะการอ่านข้อมูลจาก Tag

รูปร่างของ Tag	ปร่างของ Tag ชนิดของ Tag ระยะการอ่านไกลสุด	
	Thick Card	12 cm
	Credit Card Thin Card (ISO)	9 cm
	Key	9 cm
	White Disk with Hole 35mm	10 cm
	Clear Thin Lamination Disk 30mm	8 cm
0	Token Coin 30mm	8 cm

ตารางที่ 4.1 ผลการทคสอบวัคระยะการอ่านข้อมูลของ Reader กับ Tag ชนิคต่างๆ

4.3 การทดสอบชุดทดลองแบบใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC

4.3.1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

- 1) กำหนดโฟลว์ชาร์ตการทำงานของโปรแกรมทดสอบ ดังรูปที่ 4.8
- เขียนโปรแกรมภาษาซี (.C) ให้ทำงานตามเงื่อนไข โดยใช้โปรแกรม

MPLAB IDE พร้อมกับตรวจสอบความถูกต้อง และแปลงไฟล์เป็นภาษาเครื่อง (.HEX)



รูปที่ 4.8 โฟลว์ชาร์ตของโปรแกรมทดสอบ

#include <pic.h> Hconfiguration

//CONF // //	IG (0x3F32); define		//config microcontroller
/ #define #define #define #define #define #define #define #define #define	rs e b_light relay lcd_data led data0 data1 sw1 RX_PIN TX_PIN TX_PIN	RAD RC5 RC4 RA1 PORTB RC3 RC1 RC2 RA4 RC7 RC6	//RS pin of the LCD display //E pin of the LCD display //backlight of the LCD display (1 to on backlight) //magnetic lock(active high) //LCD 8-bit data PORT //led(active high) //dataD(green wire) of RFID reader //data1(white wire) of RFID reader //button to save ID(active low) //Rx pin on PIC //Tx pin on PIC

$^{\prime\prime}$ function prototype

//========

void init(void);

void delay(unsigned long data); void send_config(unsigned char data);

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างบางส่วนโปรแกรมภาษาซึ

 ทำการคาวน์โหลดโปรแกรม .HEX ลงไมโครคอนโทรลเลอร์ ผ่านทาง อุปกรณ์ PIC Programmer ด้วยซอร์ฟแวร์ PICkit2



รูปที่ 4.10 การต่ออุปกรณ์ PIC Programmer กับชุคทคลอง

4.3.2 การทดสอบชุดทดลอง และผลการทดลอง

เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรมเรียบร้อย ให้ถอดสายดาวน์โหลดออก จะ
 ได้ผลการทำงานดังนี้



รูปที่ 4.11 แสดงผลตอนเริ่มต้นการทำงาน

 โปรแกรมจะรอรับข้อมูลจากการสแกน Tag โดยโปรแกรมที่เขียนจะ บันทึกข้อมูล ID ของ Tag ไว้แล้ว 1 Tag ซึ่งถ้า Tag ถูกต้องจะสามารถสั่งงานไปที่รีเลย์ได้

- ถ้า Tag ไม่ตรงกับโปรแกรมจะแสดง ID ของ Tag พร้อมข้อความ คังรูปที่ 4.12

- ถ้า Tag ตรงกับโปรแกรมจะแสดง ID ของ Tag พร้อมข้อความ ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.12 แสดงผลกรณี Tag ไม่ถูกต้อง



รูปที่ 4.13 แสดงผลกรณี Tag ตรงกับที่กำหนดไว้ในโปรแกรม

 ถ้าต้องการบันทึกข้อมูล Tag เพิ่มเติม (กรณีโปรแกรมตัวอย่างจะ สามารถบันทึกเพิ่มได้อีก 1 Tag) ทำได้ดังนี้

- กคสวิตช์ SW1 เพื่อเข้าสู่ Save Mode



รูปที่ 4.14 แสดงผลเมื่อกดสวิตช์เข้า Save Mode

- นำ Tag ตัวใหม่ไปสแกนที่ RFID Reader โปรแกรมจะทำการรับข้อมูลของ Tag

ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 4.15 แสดงผลหมายเลข ID ที่ทำการบันทึกข้อมูลเข้าไปใหม่

 เมื่อทำการเก็บข้อมูล ID ของ Tag เรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะสามารถ สั่งงานไปยังรีเลย์ได้จากการสแกนของ Tag อันใดอันหนึ่ง โดยเมื่อมีการสแกน Tag รีเลย์จะ ON (Unlock) และจะกลับมา OFF (Lock) ใหม่อีกครั้งภายใน 5 วินาที ตามที่โปรแกรมกำหนดเวลาไว้



รูปที่ 4.16 แสดงผลขณะนับเวลาถอยหลังกลับสู่การ Lock

4.4 การทดสอบชุดทดลองแบบใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

4.4.1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

1) กำหนดโฟลว์ชาร์ตการทำงานของโปรแกรมทคสอบ ดังรูปที่ 4.17



* x = Number of Relay

รูปที่ 4.17 โฟลว์ชาร์ตของโปรแกรมทคสอบ

2) เขียนโปรแกรม Assembly (.ASM) ด้วย Text Editor ตัวใดตัวหนึ่ง เช่น

Notepad โดยในโปรแกรมจะทำการกำหนด ID ของบัตรที่ต้องการไว้ด้วย เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับ การอ่าน และสั่งงาน

แปลงใฟล์เป็นภาษาเครื่อง (.HEX)

 ทำการดาวน์โหลดไฟล์ลงไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยโปรแกรม Flash Magic โดยการโปรแกรมต้องทำการปรับสวิตช์ไปด้าน Program ซึ่งจะทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ สื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ท RS232

> RFID. # CPU "8051.TBL" HOF "INT8" ORG 0 START_POINT_BUFFER: EQU 040H ; กำหนดหน่วยความจำสำหรับค่า Data RFID LCD_ADDR: EQU 030H ; กำหนดหน่วยความสำหรับค่า Address LCD LCD_DATA: EQU 031H ; กำหนดหน่วยความสำหรับค่า Data LCD MOV P2.#00H INITIAL: MOV SP,#060H MOV TMOD,#20H MOV SCON,#50H MOV TH1,#0FBH SETB TR1 MOV P1.#0FFH MOV P0.#00H : กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับพอร์ต0 MAIN: LCALL INIT LCD ; เรียกโปรแกรมย่อยเพื่อเครียมการทำงานเริ่มต้น LCD ACALL LCD_CLR ; ล้างจอแสดงผล LCALL INIT LCD MOV LCD ADDR,#00H ; กำหนดค่า Address เริ่มต้นเป็น 00 LCALL SET ADDR LCD MOV DPTR,#TITLE_01 ; กำหนดตัวชี้ตำแหน่งของตัวอักษรที่ต้องการแสดงผล LCALL WRLINE_LCD ; เรียกโปรแกรมย่อยเพื่อเขียนไปยังคำแหน่ง 00H-0FH MOV LCD_ADDR,#40H ; กำหนดค่า Address เป็น 40H LCALL SET_ADDR_LCD MOV DPTR,#TITLE_02 ; กำหนดตัวชี้ตำแหน่งของตัวอักษรที่ต้องการแสดงผล LCALL WRLINE_LCD ; เรียกโปรแกรมย่อยเพื่อเขียนไปยังคำแหน่ง 40H-4FH _____ WAIT REID DATA :: . MOV LCD_ADDR,#040H ; กำหนดค่า Address เป็น 40H WAIT_DATA:

รูปที่ 4.18 ตัวอย่างบางส่วนของโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี้



รูปที่ 4.19 ตำแหน่งของสวิตช์เลือกสถานการณ์ทำงาน ตัวอ่าน RFID และตำแหน่ง RS232

4.4.2 การทดสอบชุดทดลอง และผลการทดลอง

เมื่อคาวน์ โหลด โปรแกรมเรียบร้อย ปรับสวิตช์มายังตำแหน่ง RUN
 โปรแกรมจะแสดงผลดังรูป



รูปที่ 4.20 แสดงผลสถานะเริ่มต้น พร้อมรับข้อมูล

2) นำ Tag มาอ่านที่ Reader



รูปที่ 4.21 การอ่าน Tag

3) ผลการทำงานและการอ่านจะได้ดังรูปที่ 4.22 ถึง 4.25



รูปที่ 4.22 แสดงผลกรณี ID ของ Tagไม่ถูกต้อง



รูปที่ 4.23 แสดงผลกรณี ID ของ Tag ถูกต้อง



รูปที่ 4.24 แสดงสถานะของเอาท์พุต กรณี ID ถูกต้อง (LED ON, Relay ON)



รูปที่ 4.25 แสดงสถานะของเอาท์พุต กรณีทำการปรับเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมให้ขับหลายเอาท์พุต

4.5 การทดสอบชุดทดลองประยุกต์ใช้งานการควบคุมการเข้าออกประตู

4.5.1 การทดสอบการทำงาน

ทำการทดสอบโดยการใช้งานจริง โดยนำอุปกรณ์ในชุดทดลองในหัวข้อ 4.3 ที่ทำการ โปรแกรมแล้วมาทำการประกอบลงกล่องให้เรียบร้อย พร้อมกับต่อแหล่งจ่ายไฟ +5VDC สำหรับ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ และ +12VDC สำหรับวงจรรีเลย์และตัว Magnetic Lock ทำการเชื่อมต่อ สายของ RFID Reader และติดตั้ง Magnetic Lock เข้ากับประตู



รูปที่ 4.26 ตัวอย่างการประกอบอุปกรณ์เข้ากับกล่อง



รูปที่ 4.27 ตัวอย่างการประกอบอุปกรณ์เข้ากับกล่อง



รูปที่ 4.28 ตัวอย่างการประกอบ LCD เข้ากับกล่อง



รูปที่ 4.29 การต่อสาย Magnetic Lock และ LCD



รูปที่ 4.30 โครงสร้างและวิธีการติดตั้ง Magnetic Lock กับประตู





รูปที่ 4.31 การติดตั้ง Magnetic Lock กับบานประตูจริง

4.5.2 ผลการทดสอบ

เมื่อติดตั้งเรียบร้อย ก็ทำการทดสอบการทำงาน โดยการทำงานในรูปแบบที่กำหนดนั้น จะต้องติดตั้งกับประตูที่มีระบบโช๊คอัพประตู (Door Shock Absorber) หรือประตูแบบดึงกลับ อัตโนมัติ

ผลการทำงานเมื่อทาบ Tag ที่ถูกต้องเข้ากับ Reader จอ LCD จะแสดงผลดังรูป ที่ 4.32 พร้อมกับ Magnetic Lock หยุดทำงาน (เปิดประตู) จากนั้นโปรแกรมจะทำการนับถอยหลัง 5 วินาที กลับสู่โหมด Lock (ปิดประตู) ดังรูป ที่ 4.33



รูปที่ 4.32 แสดงการยืนยัน ID ที่ถูกต้อง



รูปที่ 4.33 แสดงการนับถอยหลังเพื่อกลับสู่การล็อคอัตโนมัติ

4.6 การทดสอบชุดทดลองประยุกต์ใช้งานอาคารจอดรถอัตโนมัติ

แบบจำลองอาการจอครถยนต์อัตโนมัติออกแบบให้สามารถจัดเก็บรถยนต์ได้จำนวน 24 กัน (3 ชั้น) โดยจัดทำแผงกวบกุมการทำงานของอาการสำหรับรอรับสัญญาณกวบกุมจาก PLC โดยประกอบด้วยส่วนของ อินพุท รอรับสัญญาณไปขับมอเตอร์สำหรับขับเกลื่อนการโหลดรถยนต์ การหมุน การเลื่อนขึ้นลงของถาดรับรถ และ เอาท์พุต เพื่อส่งสัญญาณการตรวจสอบตำแหน่งที่จอด รถ ชั้น สถานะของการจอด เพื่อส่งกลับไปให้ PLC ตัดสินใจตามเงื่อนไข

4.6.1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

 กำหนดโฟลว์ชาร์ตการทำงานของโปรแกรมตัวอ่าน RFID สำหรับ อาการจอดรถ ดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของตัวอ่าน RFID

2) เขียนโปรแกรม Assembly (.ASM) ด้วย Text Editor ตัวใดตัวหนึ่ง เช่น

Notepad โดยในโปรแกรมจะทำการกำหนด ID ของบัตรที่ต้องการไว้ด้วย เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับ การอ่าน และสั่งงาน

แปลงไฟล์เป็นภาษาเครื่อง (.HEX)

4) ดาวน์โหลดไฟล์ลงไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยโปรแกรม Flash Magic



รูปที่ 4.35 ตัวอย่างโปรแกรมภาษา Assembly สำหรับตัวอ่าน RFID ของอาคารจอครถยนต์

5) กำหนดโฟลว์ชาร์ตการทำงานของ PLC ดังรูปที่ 4.36

6) เขียน Ladder โดยใช้โปรแกรม CX-Programmer แล้วทำการ Transfer

ไฟล์ลง PLC



รูปที่ 4.36 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของ PLC



รูปที่ 4.37 ตัวอย่างโปรแกรม Ladder สำหรับ PLC

4.6.2 ทดสอบการทำงาน

1) นำสายสัญญาณเชื่อมต่อตัวอ่าน RFID เข้ากับ PLC

 นำสายสัญญาณเชื่อมต่อ PLC เข้ากับแผงควบคุมของอาคารจอดรถยนต์ อัตโนมัติ ตามตำแหน่ง Output Address ที่กำหนดใน PLC



รูปที่ 4.38 การต่อสายสัญญาณเชื่อมต่อ PLC เข้ากับอาการจอครถยนต์อัต โนมัติ โดยใช้ RFID

3) นำสายสัญญาณเชื่อมต่อ RFID Reader เข้ากับ PLC ตามตำแหน่ง Input

Address ที่กำหนด

- 4) เปิดเครื่องอ่าน RFID และ PLC และนำรถเข้ามาจอดที่ตำแหน่งรับรถ
- 6) นำ Tag ของผู้ใช้งานทาบที่เครื่องอ่าน RFID ที่ตำแหน่งทาบบัตร
- 7) ดูผลการทำงานการจัดเก็บรถ
- 8) นำ Tag ใบเดิมทาบที่เครื่องอ่าน RFID ที่ตำแหน่งทาบบัตร
- 7) ดูผลการทำงานการจัดคืนรถ
- 8) นำ Tag ที่โปรแกรมไว้สำหรับตำแหน่งจอดอื่นๆ มาทำการทดสอบ



รูปที่ 4.39 การต่อสายสัญญาณตัวอ่าน RFID เข้ากับ PLC



รูปที่ 4.40 แสคงตำแหน่งรับรถ



รูปที่ 4.41 แสดงตำแหน่งทาบบัตร RFID

4.6.3 ผลการทดสอบ

1) กรณี Tag ใม่ถูกต้อง (ไม่ใช่ผู้ใช้งาน) โปรแกรมจะไม่ทำงานโดย

แสดงผล "Unknow Card"

 กรณี Tag ถูกต้อง (ไม่ใช่ผู้ใช้งาน) โปรแกรมจะทำงานจัดเก็บรถ หรือ ส่งคืนรถ ขึ้นอยู่กับสถานะของ Sensor ที่ตรวจจับที่ว่างของถานจอด โดยแสดงผล "User ID : ID No."



รูปที่ 4.42 แสดงผลการจัดเก็บรถยนต์ที่ตำแหน่งจอดประจำ Tag



รูปที่ 4.43 แสดงการนำรถยนต์ไปจัดเก็บ หรือนำส่งคืน



รูปที่ 4.44 แสดงการนำรถยนต์เลื่อนขึ้นสู่ชั้นจัดเก็บ