

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

กล้องวงจรปิดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Internet Protocol Camera



T104236

โดย

นายชิตพล แดงโกมน

นายอักรเดช แสงทรัพย์

นายอัษฎา เพียรสร้าง

ร.พ.

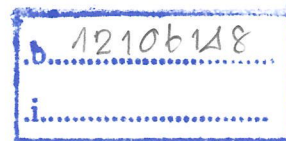
๒๕๕๕ ๗

๒๕๕๑

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....104236

วัน,เดือน,ปี..... 3 0 ต.ค. 2552



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

กล้องวงจรปิดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Internet Protocol Camera

โดย

นายचितพล แดงโกมน 48010209

นายอักรเดช แสงทรัพย์ 48011097

นายอัษฎา เพียรสร้าง 48011111

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สุรพันธุ์ เอื้อไพบูรณ์

ปริญญาานิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

ปริญญาานิพนธ์ ปีการศึกษา 2551

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง กล้องวงจรปิดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Protocol Camera)

- ผู้จัดทำ
1. นายจิตพล แดงโกมน
 2. นายอักรเดช แสงทรัพย์
 3. นายอัษฎา เพียรสร้าง


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร. สุรพันธุ์ เอื้อไพบูรณ์)

กล้องวงจรปิดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นาย ชิตพล แดงโกมน รหัส 48010209
นาย อัครเดช แสงทรัพย์ รหัส 48011097
นาย อธิฎา เพียรสร้าง รหัส 48011111
รศ.ดร. สุรพันธุ์ เอื้อไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอกำหนดกล้องวงจรปิดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถแสดงภาพบนเว็บเพจและสามารถเข้าดูผ่านอินเทอร์เน็ตได้ อีกทั้งยังสามารถควบคุมการหมุนของกล้องได้โดยใช้วงจรจับสแต็ปมอเตอร์ให้สามารถควบคุมทิศทางการหมุนของกล้องได้ ซึ่งสามารถสั่งการให้หมุนซ้าย หมุนขวา และหยุดหมุนได้โดยผ่านหน้าเว็บเพจ

Internet Protocol Camera

Mr.Chitpol Dangkomol ID.48010209

Mr.Akaradaj Swangsup ID.48011097

Mr.Assada Piansang ID.48011111

Assoc. Prof Dr. Surapan Airpaiboon Advisor

Educational year 2008

Abstract

This project proposes internet protocol camera. The captured picture will be displayed on webpage and found over the internet as well. We can also adjust the direction of the camera as we desire. The camera controlled by motor driver circuit that use stepping motor. Webpage has three command of motor control is pan left , pan right and stop.

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.2 โครงสร้างของโครงการ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 อินเทอร์เน็ต	2
2.2 เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web)	5
2.2.1 ส่วนประกอบของเวิลด์ ไวด์ เว็บ	6
1. แหล่งข้อมูลหรือเว็บไซต์	6
2. โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์	6
2.3 Web Server และ Web Browser	6
2.4 โสมเพจ	7
2.5 โพรโทคอล	7
2.6 โพรโทคอล TCP/IP	7
2.7 IP คืออะไร	7
2.8 IP Address คืออะไร	8
2.9 Address แบบ Static และแบบ Dynamic	8
2.10 Domain Name ในอินเทอร์เน็ต	9
2.11 กิ่ง C328	10
2.11.1 ลักษณะโดยทั่วไป	10
2.11.2 จุดเด่นของกิ่ง C328	10
2.11.3 ระบบการทำงานของกิ่ง	11
2.12 การติดต่อแบบอนุกรม	11
2.12.1 Single Byte Timing Diagram	11
2.12.2 Command Timing Diagram	12
2.13 ขั้นตอนการทำงานของคำสั่ง	12
2.13.1 SYNC Command	12

2.13.2	ทำการเชื่อมต่อ	13
2.14	The Xport	15
2.14.1	รายละเอียดของ XPORT	15
2.14.2	บล็อกไดอะแกรมของ XPORT	16
2.14.3	Ethernet Interface	17
2.15	การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS232	19
2.16	YCbCr	21
2.17	สเตปเปอร์มอเตอร์	23
2.17.1	ชนิดของสเตปเปอร์มอเตอร์	23
2.17.2	หลักการทำงานพื้นฐานของสเตปเปอร์มอเตอร์	24
2.17.3	การควบคุมการหมุนของสเตปเปอร์มอเตอร์	24
2.17.4	การควบคุมการทำงานของสเตปเปอร์มอเตอร์	26
2.18	ไมโครคอนโทรลเลอร์	27
2.18.1	รายละเอียดของ PIC16F676	28
2.18.2	บล็อกไดอะแกรมของ PIC16F676	29
2.18.3	รายละเอียดของ PIC18F66	30
2.18.4	บล็อกไดอะแกรมของ PIC18F66	32
บทที่ 3	การออกแบบและการสร้าง	
3.1	ส่วนของฮาร์ดแวร์ ของ XPORT กับ C238	33
3.1.1	โครงสร้างและขาที่ต้องใช้งานของ XPORT	33
3.1.2	โครงสร้างและขาที่ต้องใช้งานของ C328	34
3.1.3	การเชื่อมต่อ XPORT กับ C238	34
3.1.4	หลักการการทำงานของวงจร	35
3.2	วงจรควบคุมสเตปเปอร์มอเตอร์	35
3.2.1	หลักการการทำงานของวงจร H- bridge	35
3.2.2	โครงสร้างของวงจรขับสเตปมอเตอร์	37
3.2.3	หลักการการทำงานของวงจรควบคุมสเตปมอเตอร์	37
3.2.4	โครงสร้างของวงจรควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บ	38
3.2.5	หลักการการทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บ	38

3.3. ส่วนของซอฟต์แวร์ การเชื่อมต่อ ระหว่าง XPORT กับ C238	40
3.2.1 ส่งคำสั่ง SYNC สัญญาณระหว่าง XPORT กับ C328	40
3.2.2 ส่งคำสั่งเกี่ยวกับการรับข้อมูลภาพ	41
3.4 ส่วนของการแสดงผลโดยส่งภาพจากกล้องไปยังคอมพิวเตอร์	42
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
วิธีการทดลอง	43
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป	
5.1 อุปสรรคที่พบในการทำงาน	46
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการนี้	46
5.3 แนวทางการพัฒนา	46
ภาคผนวก	
กิตติกรรมประกาศ	
เอกสารอ้างอิง	

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 เครื่องข่ายอินเตอร์เน็ต	3
รูปที่ 2.2 เวิลด์ ไวด์เว็บ	4
รูปที่ 2.3 ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต	5
รูปที่ 2.4 แสดงการแบ่งเลขไอพีออกเป็น 4 ชุด	9
รูปที่ 2.5 การเขียนเลขไอพีเป็นเลขฐาน 2 และเลขฐาน 10	9
รูปที่ 2.6 แสดงส่วนประกอบภายใน ของกล่อง C328	10
รูปที่ 2.7 แสดง Single Byte Timing Diagram	11
รูปที่ 2.8 แสดง RS232 SYNC Command Timing Diagram	12
รูปที่ 2.9 SYNC Command	12
รูปที่ 2.10 SYNC Command max. 60 times	13
รูปที่ 2.11 ตัวอย่างการเขียนโค้ดรับภาพแบบ วิดีโอแคมเมล่า แบบไม่บีบอัด	14
รูปที่ 2.12 ลักษณะของ XPORT	15
รูปที่ 2.13 แสดงลักษณะภายในของ XPORT	16
รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะด้านหน้าของ XPORT	17
รูปที่ 2.15 รูปแสดงระบบต่างๆภายในตัวควบคุม DSTni	18
รูปที่ 2.16 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS232	19
รูปที่ 2.17 DB9 ตัวผู้ เมื่อมองจากด้านหลัง	19
รูปที่ 2.18 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem	20
รูปที่ 2.19 การต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น	20
รูปที่ 2.20 แสดงการสุมสัญญาณของระบบสี YCbCr	22
รูปที่ 2.21 แสดงคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของสเตปเปอร์มอเตอร์	24
รูปที่ 2.22 แสดงลักษณะของ PIC16F676	28
รูปที่ 2.23 แสดงลักษณะภายในของ PIC16F676	29
รูปที่ 2.24 แสดงลักษณะของ PIC18F66	30
รูปที่ 2.25 แสดงลักษณะภายในของ PIC18F66	32
รูปที่ 3.1 แสดงขาของ XPORT	33

รูปที่ 3.2 แสดงขาของ C328	34
รูปที่ 3.3 แสดงการเชื่อมต่อ XPORT กับ C238	34
รูปที่ 3.4 วงจร H- bridge ในสถานะเริ่มต้น	35
รูปที่ 3.5 วงจร H- bridge ในสถานะ On สวิตช์ S1 และ S3 พร้อมกัน	36
รูปที่ 3.6 วงจร H- bridge ในสถานะ On สวิตช์ S2 และ S4 พร้อมกัน	36
รูปที่ 3.7 แสดงถึงวงจรขับสเต็ปมอเตอร์	38
รูปที่ 3.8 วงจรควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บ	39
รูปที่ 3.9 แสดงการส่งคำสั่ง SYNC ระหว่าง XPORT กับ C328	40
รูปที่ 3.10 แสดงการส่งคำสั่งเพื่อรับภาพจากกล้อง C328	41
รูปที่ 3.11 แสดงหน้าต่างการใช้งาน โปรแกรม Dreamweaver	42
รูปที่ 4.1 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายด้วยกล้อง C328	44
รูปที่ 4.2 แสดง IP ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ควบคุมมอเตอร์	44
รูปที่ 4.3 แสดงฟังก์ชันของหน้าเว็บควบคุมมอเตอร์	45

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ขาสัญญาณต่างๆของ อุปกรณ์ XPORT	16
ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงการใช้งานของตัวเชื่อมต่อต่างๆ	17
ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงความหมายของ LED ทั้ง 2 หลอด	18
ตารางที่ 2.4 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9	20
ตารางที่ 2.5 การกระตุ้นแบบเวฟ	25
ตารางที่ 2.6 การกระตุ้นแบบ 2 เฟส	25
ตารางที่ 2.7 การกระตุ้นแบบครึ่งสเตป	26

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) มีความสำคัญมากในการติดต่อสื่อสาร เพราะเป็นการสื่อสารที่เชื่อมต่อกันได้ทุกมุมโลก ด้วยเหตุนี้เองโครงการนี้จึงได้นำความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์เข้ากับการรักษาความปลอดภัย ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดในโลกก็สามารถควบคุมได้ การรักษาความปลอดภัยจึงไม่จำเป็นต้องมีผู้ควบคุมดูแลตลอดเวลา ซึ่งการตรวจสอบแบบมีผู้ควบคุมต้องสิ้นเปลืองงบประมาณ จึงมีการพัฒนาโครงการนี้ขึ้นเพื่อให้การรักษาความปลอดภัยทำได้ทั่วถึงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำได้โดยการติดตั้งกล้องวงจรปิดไว้ในพื้นที่ที่ต้องการควบคุม โปรแกรมจะแสดงภาพจากกล้องที่เครื่องคอมพิวเตอร์ server (ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ตลอดเวลา และผู้ควบคุมระบบสามารถดูภาพของกล้องวงจรปิดที่ทำการบันทึกไว้ผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลาและสามารถดูภาพที่บันทึกไว้ย้อนหลังได้เพื่อการตรวจสอบการบุกรุกได้ในภายหลัง

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาการทำงานของกล้องซีมอส(CMOS Camera)
2. เพื่อศึกษาการสื่อสารผ่าน IP (Internet Protocol) และแสดงลงหน้าเว็บ
3. สามารถประยุกต์ใช้งานเพิ่มเติมในการคอนโทรลกล้องผ่านหน้าเว็บเพจได้

1.2 ขอบเขตของโครงการ

โครงการกล้องส่งภาพผ่านระบบเครือข่ายท้องถิ่น ผู้จัดทำได้ทำการศึกษา หาข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของกล้องซีมอส คุณสมบัติของกล้อง และทฤษฎีต่างๆเกี่ยวกับโครงการนี้เช่น ระบบสีต่างๆ การใช้งานพอร์ต RS-232 และการติดต่อด้วยระบบเครือข่ายท้องถิ่น การสร้างเว็บเพจ (Web Page) เป็นต้น ทั้งนี้ยังประกอบด้วยผลการทดลองการส่งข้อมูลภาพผ่านระบบเครือข่ายท้องถิ่น แสดงผลผ่านหน้าเว็บเพจด้วย

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

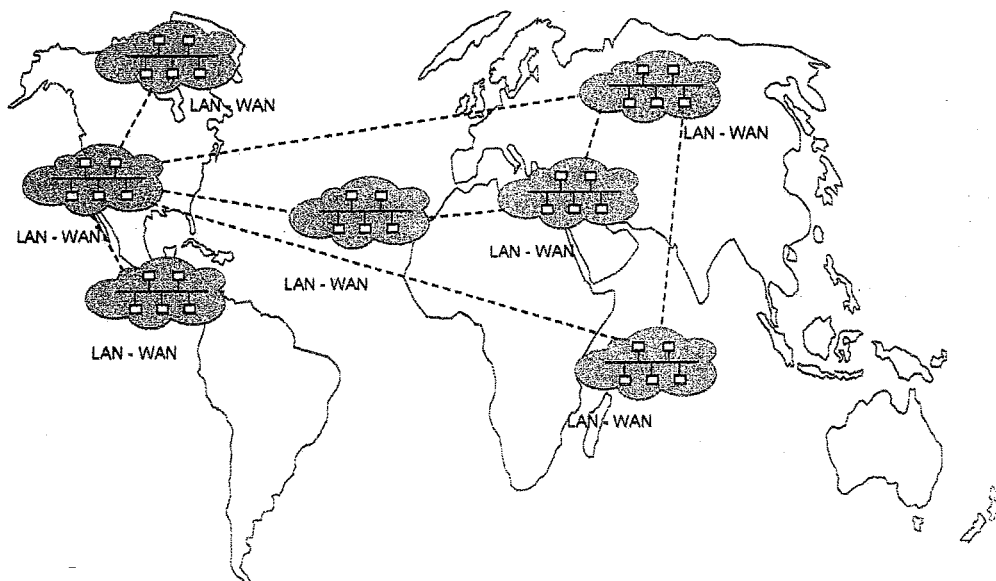
2.1 อินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ มาเชื่อมต่อกันมากที่สุดในโลก คอมพิวเตอร์เหล่านี้มีทั้งหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษา บริษัทและองค์กรภาคเอกชน รวมทั้งมีการใช้ระบบปฏิบัติการซึ่งแตกต่างกันด้วย แต่สามารถสื่อสารกันได้เพราะคอมพิวเตอร์เหล่านี้ใช้กฎเกณฑ์ทางการสื่อสาร หรือ โพรโทคอลมาตรฐานชุดเดียวกันคือ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

ถ้าให้เปรียบเทียบ โพรโทคอลเหมือนภาษาที่ใช้ในการสื่อสารของมนุษย์ซึ่งมีมากมายหลายภาษา เช่นเดียวกับโพรโทคอล ซึ่งจะมีโพรโทคอลอยู่หลายแบบด้วยกัน TCP/IP นั้นจะเปรียบได้กับภาษากลาง เนื่องจากเป็นโพรโทคอลที่คอมพิวเตอร์ของระบบเข้าใจและมีการใช้โพรโทคอลนี้ร่วมกันเพื่อการเชื่อมต่อเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต

การติดต่อสื่อสารจะเกิดขึ้นเมื่อคอมพิวเตอร์ใช้โพรโทคอลเดียวกัน โดยการติดต่อสื่อสารจะมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบส่งข้อมูล และแบบรับข้อมูล โดยคอมพิวเตอร์ที่ทำการส่งข้อมูลเราจะเรียกว่า เครื่องให้บริการ (Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รับข้อมูลจะเรียกว่า เครื่องรับบริการ (Client) ซึ่งการติดต่อสื่อสารในลักษณะนี้เราเรียกว่า การติดต่อกันแบบ Client-Server

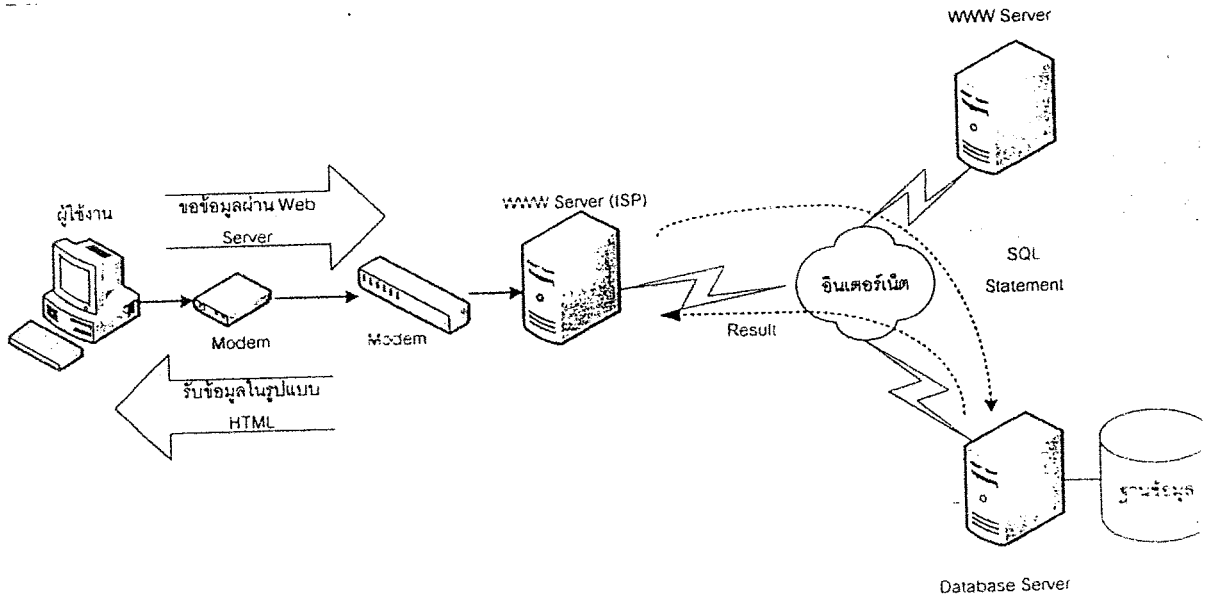
คอมพิวเตอร์ทั้งหลายในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการแบ่งเป็นระดับชั้น คือ ในกลุ่มย่อยๆ ที่อยู่บริเวณเดียวกันก็จะเชื่อมเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายขนาดเล็กๆ จากนั้นก็จะมีสายส่งข้อมูลไปเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายในระดับเมือง ระดับประเทศ และทั่วโลก ดังนั้นจึงสามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องใดๆ ในอินเทอร์เน็ต เรียกดูข้อมูลในคอมพิวเตอร์อื่นที่อาจอยู่ไกลข้ามโลกได้



รูปที่ 2.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ก่อนหน้านี้ผู้ที่สนใจใช้งานอินเทอร์เน็ตมีไม่มากนัก เนื่องจากการใช้อินเทอร์เน็ตไม่ว่าจะเป็น การค้นหาข่าวสารข้อมูล การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การทำสำเนาไฟล์ จะอยู่ในรูปแบบของตัวอักษรเท่านั้น ไม่มีการแสดงที่เป็นรูปภาพ เสียง และไม่มีตัวอักษรแบบต่างๆ ปรากฏให้เห็นแต่อย่างใด นอกจากนี้ผู้ใช้ต้องเรียนรู้และจดจำคำสั่งคอมพิวเตอร์มากมาย เช่น ต้องเรียนรู้คำสั่งเบื้องต้นของยูนิกซ์ (UNIX) เนื่องจากจะมีการใช้อินเทอร์เน็ต เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะถูกเปลี่ยนให้เป็นเทอร์มินัลของโฮสต์คอมพิวเตอร์ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต และโฮสต์ส่วนมากจะทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ดังนั้นจึงต้องเรียนรู้คำสั่งที่เป็นอักษรด้วยให้โฮสต์คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราคต้องการ

จนมีบริการที่เรียกว่า เวิลด์ ไวด์ เว็บ ทำให้ความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจาก เวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นบริการอันหนึ่งที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องจดจำคำสั่งของยูนิกซ์ (UNIX)ต่อไป นอกจากนี้ข่าวสารข้อมูลที่เก็บอยู่ในอินเทอร์เน็ตจะอยู่ในรูปแบบของสื่อผสม (Multimedia) ที่เรียกว่า “เว็บเพจ” อันประกอบไปด้วยตัวอักษรข้อความที่มีรูปแบบต่างๆ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งเป็นการแสดงข้อความที่มีการเชื่อมโยงถึงกันได้เหมือนการเรียกใช้ Help ในวินโดวส์ โดยผู้ใช้สามารถเรียกดูเอกสารหนึ่ง ซึ่งเป็นลักษณะการเชื่อมต่อที่คล้ายกับใยแมงมุม จึงตั้งชื่อบริการนี้ว่า เครือข่ายใยแมงมุม



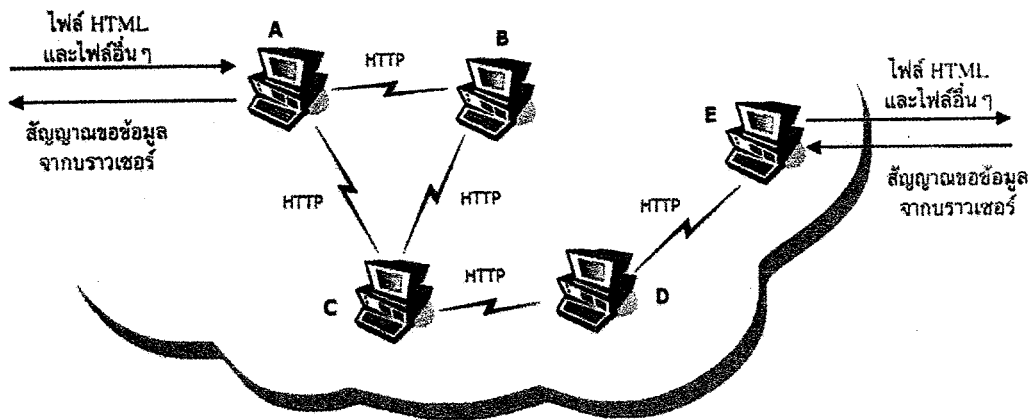
รูปที่ 2.2 เวิลด์ ไวด์ เว็บ

สำหรับบริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตนั้นมีหลายประเภท เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือ อีเมล (e-mail) บริการโอนถ่ายไฟล์หรือ FTP (File Transfer Protocol) เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) บริการสื่อสารทันที (instant messaging service) อย่างโปรแกรม ICQ และบริการโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet Phone) เป็นต้น

เวลาที่จะเข้าใช้บริการต่างๆ เหล่านี้ ก็จะต้องอาศัยบริการของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตหรือ ISP (Internet Service Provider) โดยเราจะต้องใช้โมเด็ม (Modem) เพื่อติดต่อไปยังคอมพิวเตอร์หลักหรือ เซิร์ฟเวอร์ (Server) ของไอเอสพี เพื่อใช้เป็นทางผ่านเข้าสู่อินเทอร์เน็ตอีกทอดหนึ่ง แต่ถ้าเราอยู่ในองค์กรที่มีเซิร์ฟเวอร์ต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยตรงแล้ว ก็จะสามารถใช้พีซีซึ่งต่อกับเครือข่ายแลน (LAN) ขององค์กรนั้นเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทันที

อินเทอร์เน็ตประกอบด้วยสายสื่อสารความเร็วสูงเป็นแบคโบน (Backbone) เป็นสายโทรศัพท์ตามมาตรฐาน TS สามารถวิ่งด้วยความเร็ว 44.736 Mb/s

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



รูปที่ 2.3 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โครงสร้างของอินเทอร์เน็ตใช้แนวคิดที่กระจายการเชื่อมต่อเหมือนร่างแห หรือใยแมงมุม เพื่อให้การสื่อสารโดยรวมของเครือข่ายสามารถดำเนินไปได้โดยไม่มีสะดุดชะงัก แม้ว่าสายส่งข้อมูลหรือการเชื่อมต่อบางส่วนจะเกิดการขัดข้องขึ้นมา โดยข้อมูลจะถูกแบ่งแยกและกระจายไปตามเส้นทางต่างๆ ได้ตลอดเวลา

เครือข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อโดยตรงกับอินเทอร์เน็ตจะต่อกับแบคโบน ด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า “เกตเวย์”(Gateway) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการผ่านเข้า-ออกของข่าวสารระหว่างเครือข่ายกับแบคโบน เกตเวย์ทุกตัวสามารถกำหนดการติดต่อกับเกตเวย์ตัวอื่น หรือเครือข่ายอื่นได้โดยใช้ไอพีแอดเดรส (IP Address) ของเครือข่ายอ้างอิงถึงกัน

2.2 เวิลด์ไวด์ เว็บ (World Wide Web)

เป็นบริการรูปแบบหนึ่งในอินเทอร์เน็ต หรือที่เราเรียกสั้นๆ ว่า เว็บ (Web) นั่นเอง การให้บริการในรูปแบบนี้คือการเรียก Browser เช่น IE, Netscape จากเครื่องของเราและทำการระบุ URL เพื่อใช้ในการอ้างที่อยู่ที่เกี่ยวข้อง โดยชื่อ URL ที่เราป้อนจะถูกส่งไปที่ DNS(Domain Name Server) ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการเปลี่ยนชื่อ URL (เช่น www.hotmail.com) ให้กลายเป็นชื่อ

แบบตัวเลขหรือไอพีแอดเดรส โดยหมายเลขไอพีนั้นจะถูกใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งเครื่องคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องทุกเครื่องที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตจะมีหมายเลขไอพีไม่เหมือนกัน ทำให้เราสามารถระบุที่อยู่ของเครื่องที่เก็บข้อมูลเว็บที่เราต้องการเปิดดูได้ โดยเราอาจจะเปรียบเทียบหมายเลขไอพีเหมือนเป็นเลขที่บ้านของเราในการส่งจดหมายได้ จากนั้นเมื่อเราได้เลขไอพีที่ต้องการแล้ว คำร้องขอคูเว็บบของเราจะถูกส่งไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีหมายเลขไอพีนั้น และเมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องขอจากเราก็จะส่งเว็บที่เก็บอยู่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์มาแสดงผลที่เครื่องเรา จึงจะสามารถเปิดดูเว็บได้

2.2.1 ส่วนประกอบของเวิร์ลด์ ไวด์ เว็บ มีดังนี้

2.2.1.1 แหล่งข้อมูลหรือเว็บไซต์

เว็บไซต์ (Website) หรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) คือระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นแหล่งเก็บเว็บเพจที่ผู้ใช้บริการสามารถเรียกดูเว็บเพจที่เก็บอยู่ในเว็บไซต์นั้นได้ ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บไซต์อาจจะใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์หรือวินโดวส์เอ็นที (Window NT) ก็ได้ ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นทีจะมีซอฟต์แวร์เว็บเซิร์ฟเวอร์ให้เลือกใช้ เช่น ถ้าเป็นระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ก็อาจใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็น NSCA , http, Apache เป็นต้น

2.2.1.2 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

เป็นโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเข้าสู่ เวิร์ลด์ ไวด์ เว็บ จะเปิดดูเว็บเพจที่เก็บอยู่ในเว็บไซต์ใดๆ ตัวอย่างของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ได้แก่ Microsoft Internet Explorer จากบริษัทไมโครซอฟท์ เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ส่วนใหญ่จะทำงานร่วมกับโปรแกรมวินโดวส์

2.3 Web Server และ Web Browser

Web Server เป็นโปรแกรมที่อยู่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ในการรับคำร้องขอ และทำการประมวลผลแล้วส่งไปให้เครื่องฝั่งไคลเอนต์ (Client) หรือจะเรียกว่าเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการให้บริการเว็บนั่นเอง

Web Browser เป็นโปรแกรมที่อยู่ในเครื่องฝั่งไคลเอนต์ มีหน้าที่ในการส่งข้อมูลในการที่จะร้องขอคูเว็บบ และนำเสนอข้อมูลเว็บ โดยตัวเว็บเบราว์เซอร์จะมีความเข้าใจในภาษามาตรฐานของเว็บ คือ ภาษา HTML และจะสามารถแปลงภาษา เอ็ชทีเอ็มแอล และสามารถแปลงภาษา เอ็ชทีเอ็มแอล ให้เป็นหน้าเว็บหรือหน้าเอกสารให้เราได้ใช้งาน

2.4 โฮมเพจ

โฮมเพจ (Home Page) จะหมายถึงหน้าแรกของเว็บเพจทั้งหมดที่ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตจะพบ เมื่อมีการเข้าไปยังเว็บไซต์ใดๆ โฮมเพจเปรียบเสมือนสารบัญ และคำนำที่เจ้าของเว็บไซต์ สร้างขึ้นเพื่อจะใช้ประชาสัมพันธ์องค์กรของตนว่าให้บริการสิ่งใดบ้าง นอกจากนี้ในโฮมเพจหนึ่งๆ อาจเชื่อมต่อกับเว็บเพจอื่นๆ เป็นจำนวนมากได้

2.5 โพรโตคอล

โพรโตคอล คือ ระเบียบวิธีที่กำหนดขึ้นสำหรับใช้สื่อสารข้อมูล โดยสามารถส่งผ่านข้อมูลไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง ในปัจจุบัน โพรโตคอลในการสื่อสารข้อมูลก็มีอยู่หลายโพรโตคอล นอกเหนือจาก TCP/IP คล้ายกับภาษาต่างๆ ที่นอกเหนือจากภาษาอังกฤษ เช่น โพรโตคอล IPX/SPX โพรโตคอล NetBEUI

2.6 โพรโตคอล TCP/IP

โพรโตคอล TCP/IP เป็นชื่อเรียกของชุดโพรโตคอลที่สำคัญ มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายตามการขยายตัวของอินเทอร์เน็ต/ อินทราเน็ต โดยมีคำเต็มว่า Transmission Control Protocol /Internet Protocol เป็นโพรโตคอลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับส่งระหว่างเซิร์ฟเวอร์และผู้ใช้

ความคิดหลักของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ก็คือ การเชื่อมโยงอุปกรณ์เข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะ เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ (หรือบางทีเรียกว่า Host) และอุปกรณ์ในเครือข่ายอื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ เพื่อให้สามารถแชร์การใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้ เมื่อมีการเชื่อมต่อกันก็จำเป็นต้องมีการกำหนดหรือระบุเลขหมายของอุปกรณ์ทุกชนิดในเครือข่าย เพื่อให้อ้างอิงได้โดยไม่ซ้ำกันแล้วการรับส่งข้อมูลอาจจะไม่ถึงมือผู้รับปลายทางได้อย่างถูกต้อง เลขหมายดังกล่าวเรียกว่า แอดเดรส (Address) หรือเลขหมายประจำตัวที่มีข้อกำหนดเป็นมาตรฐาน

2.7 IP คืออะไร

IP ย่อมาจาก "Internet Protocol" เปรียบเสมือนภาษากลางที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปใช้บนอินเทอร์เน็ต เป็นโพรโตคอลเพื่อความคุมชุดข้อมูล (Packet of Data) จากจุดสู่จุด (Node to Node) อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ควรรู้เกี่ยวกับไอพีเล็กน้อย เพื่อที่จะสามารถทำความเข้าใจต่อได้ถึงวิธีการในการ

สร้างความปลอดภัยให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เรื่อง IP Address , Address แบบ static และแบบ Dynamic

2.8 IP Address คืออะไร

เนื่องจากในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะใช้โปรโตคอล TCP/IP เป็นมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลซึ่งจะมีการกำหนดหมายเลขประจำตัวที่ไม่ซ้ำกันให้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่มีการเชื่อมกันอยู่ในระบบเครือข่าย หมายเลขประจำตัวนี้จะถูกเรียกว่า ไอพีแอดเดรส หรือหมายเลขไอพี โดยมีรูปแบบเป็นชุดของตัวเลข 4 ชุดที่คั่นด้วยเครื่องหมายจุด เช่น 202.44.192.43 ตัวเลขในแต่ละชุดจะมีขนาด 8 บิต ดังนั้นในแต่ละชุดจะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง $2^8 - 1 = 225$ เท่านั้น ซึ่งจะทำให้สามารถกำหนดหมายเลขไอพีให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทั้งหมดถึงสี่พันล้านเลขหมายที่ไม่ซ้ำกันเลย

ดังนั้นเมื่อมีการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น โฮสต์คอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตและให้บริการต่างๆ จำเป็นต้องขอ หมายเลขไอพีประจำหน่วยงาน Internet Network Information Center(InterNIC) ขององค์กร Network Solution Incorporated(NSI) ที่รัฐเวอร์จิเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา แต่ถ้าผู้ใช้สมัครเป็นสมาชิกกับหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตก็ไม่ต้องขอหมายเลขไอพีให้แก่ผู้ใช้เอง

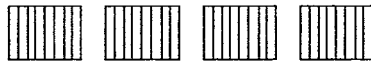
2.9 Address แบบ Static และแบบ Dynamic

ไอพีแอดเดรสแบบสแตติกเกิดขึ้นเมื่อผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตแจกไอพีแอดเดรสให้กับผู้ใช้แต่ละคนอย่างถาวร ทำให้แอดเดรสเหล่านี้จะไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะใช้งานไปนานเท่าใด อย่างไรก็ตาม ถ้ามีการแจกไอพีแอดเดรสแบบสแตติกไปให้ผู้ใช้แล้วไอพีแอดเดรสนั้นไม่ได้ถูกใช้งาน จะทำให้สูญเสียไอพีแอดเดรสนั้นไปโดยเปล่าประโยชน์ เนื่องจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตแต่ละรายมีจำนวนไอพีแอดเดรสที่ให้ใช้งานอยู่จำกัด จึงจำเป็นจะต้องทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานไอพีแอดเดรส

ไอพีแอดเดรสแบบไดนามิกเป็นวิธีที่ทำให้ผู้บริการอินเทอร์เน็ตใช้ประโยชน์จากไอพีแอดเดรสที่มีได้ประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากระบบไอพีแอดเดรสแบบไดนามิกนี้จะทำให้ไอพีแอดเดรสของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคนเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา ถ้าหากแอดเดรสใดไม่ถูกใช้งานก็จะสามารถนำไปแจกต่อให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่ต้องการใช้งานต่อไปได้

ภายใต้มาตรฐานที่ซีพีไอพี เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกันจะต้องมีหมายเลขประจำตัวไว้อ้างอิงให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้ทราบ เช่นเดียวกับเลขประจำตัวประชาชนของ

บุคคลแต่ละคน โดยหมายเลขอ้างอิงนี้ จะเป็นหมายเลขตำแหน่งของระบบ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า หมายเลข ไอพีเน็ตเวิร์ค หรือหมายเลขไอพีหมายเลขต่างๆ ต้องไม่ซ้ำกัน ดังนั้นจึงถูกควบคุมโดยหน่วยงาน อินเทอร์เน็ตเอ็นไอซี หมายเลขไอพีประกอบด้วยเลขฐานสองจำนวน 4 ชุดๆ ละ 8 บิต (รวม 32 บิต) สามารถแทนค่าได้ 256^4 หรือ 4,294,967,296 ค่าจาก 000.000.000.000 ถึง 255.255.255.255



รูปที่ 2.4 แสดงการแบ่งเลขไอพีออกเป็น 4 ชุด

เขียนเป็นเลขฐานสิบ 4 ชุด แต่ละชุดคั่นด้วยเครื่องหมายจุด (dot)

เลขฐานสอง 11111111.00000000.11111111.00000000

เลขฐานสิบ 255 . 0 . 255 . 0

รูปที่ 2.5 การเขียนเลขไอพีเป็นเลขฐาน 2 และเลขฐาน 10

และสามารถแบ่งเป็นกลุ่ม เรียกว่า คลาส (Class) ได้ 5 คลาส

2.10 Domain Name ในอินเทอร์เน็ต

ชื่อโดเมน (Domain Name) หมายถึง ชื่อที่ถูกเรียกแทนการเรียกเป็นหมายเลขอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการจดจำหมายเลขไอพีทำให้ยุ่งยาก และไม่สามารถจำได้เวลาเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต จึงนำชื่อที่เป็นตัวอักษรมาใช้แทน ซึ่งมักจะเป็นชื่อที่สื่อความหมายถึงหน่วยงาน หรือเจ้าของเว็บไซต์ นั้น ๆ

ชื่อโดเมนเป็นชื่อที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคลแต่การติดต่อระหว่าง คอมพิวเตอร์ในเครือข่าย ยังใช้ไอพีแอดเดรส ดังนั้น ระบบจึงมีการติดตั้งโปรแกรม และเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นตัว Lookup หรือดัชนี ในการเปิดดูบัญชีหมายเลข จากชื่อที่เป็นตัวอักษร หรือที่เรียกว่า โดเมนเนม ชื่อโดเมนเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นถือว่าเป็นทรัพย์สินทางปัญญา โดยแต่ละประเทศจะมี หน่วยงานรับผิดชอบการจดทะเบียนชื่อโดเมน เช่น ประเทศไทยรับผิดชอบโดย “ศูนย์สารสนเทศ เครือข่ายประเทศไทย – THNIC : Thailand Network Information Center” (4833)

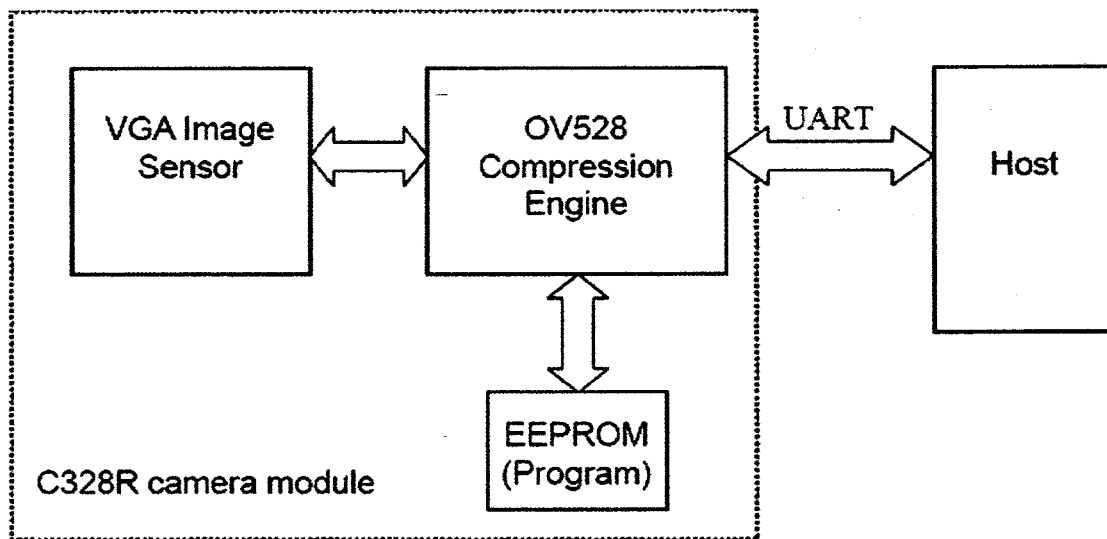
2.11 กล้อง C328

2.11.1 ลักษณะโดยทั่วไป

กล้อง C328 เป็น โมดูลกล้องที่มีการอินเทอร์เฟซแบบอนุกรม สามารถใช้งานกับอุปกรณ์แบบไร้สายหรือติดกับอุปกรณ์พีดีเอ (PDA) ได้ สามารถใช้งานเป็นวิดีโอแคมเมลาหรือส่งภาพนิ่งในรูปแบบของเจบีคไฟล์ (JPEG File) มีราคาถูก ใช้พลังงานน้อย

2.11.2 จุดเด่นของกล้อง C328

- ขนาดเล็ก ราคาถูก ใช้พลังงานน้อย (3.3 โวลต์) ให้ความละเอียดของภาพสูง มีความปลอดภัยในระบบบัสอนุกรม สามารถประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์พีดีเอ
- มี EEPROM อยู่ในตัว ทำงานกับผู้ใช้ภายนอกโดยระบบ RS-232
- ใช้อัตราบอดเรท(Baud rate) สูงสุดถึง 115.2 กิโลบิตต่อวินาที(Kbps)
- ให้ความละเอียดของภาพเจบีคไฟล์ที่แตกต่างกันได้
- ใช้หลักการของ Sampling, Clamping, Widowing
- มีวงจรแปลงลักษณะของสีภายใน
- ไม่ต้องการ DRAM จากภายนอก



รูปที่ 2.6 แสดงส่วนประกอบภายใน ของกล้อง C328

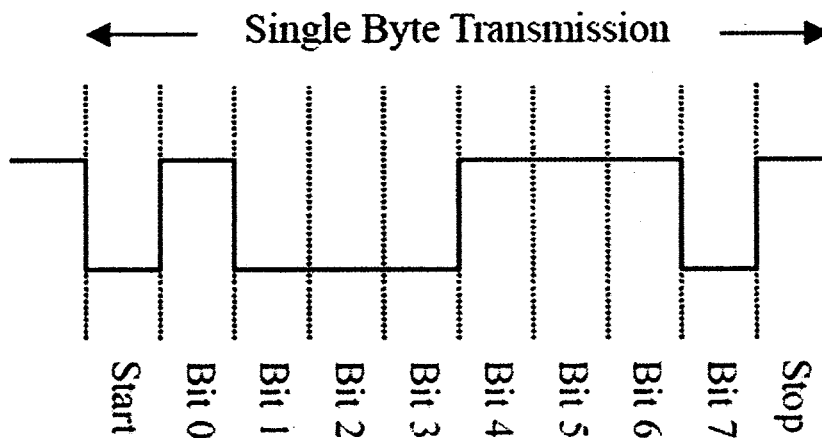
2.11.3 ระบบการทำงานของกล้อง

1. OV7640/8 เป็นเซนเซอร์(Sensor) รับภาพในระบบ YCbCr 8 บิตในอัตรา 4:2:2
2. OV528 Serial Bridge เป็นชิป(Chip) ที่รับข้อมูลภาพจาก OV7640/8 เพื่อมาแปลงให้อยู่ในรูปของजेपैकไฟล์โดยวิธีการ Sampling, Clamping, Widowing โดยสามารถปรับความละเอียดตามความต้องการของผู้ใช้ผ่านระบบ RS-232
3. Program EEPROM เป็นตัวเก็บคำสั่งเพื่อไว้ติดต่อกับผู้ใช้งานภายนอก

2.12 การติดต่อแบบอนุกรม

2.12.1 Single Byte Timing Diagram

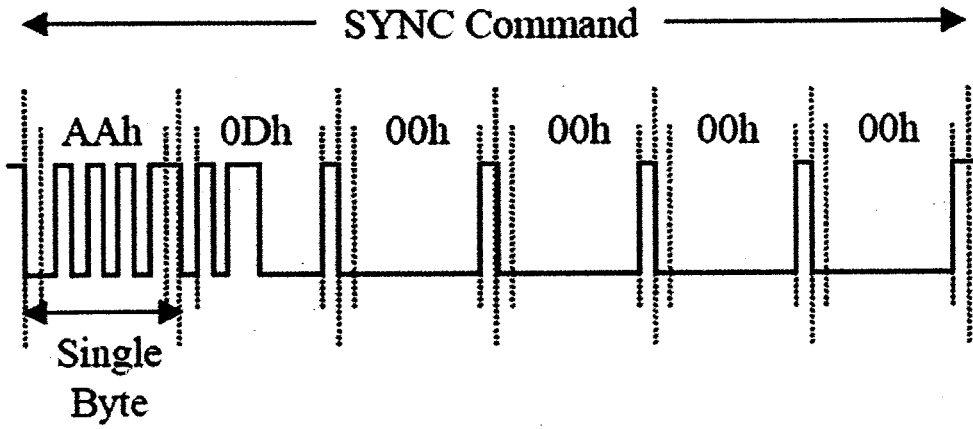
การส่งข้อมูลแบบ RS 232 ประกอบด้วยบิตเริ่มต้น (Start bit), บิต(Bit) ข้อมูล 8 บิต, บิตหยุด(Stop bit) บิตเริ่มต้นส่วนใหญ่เป็นสถานะต่ำ (Logic low) ส่วนบิตหยุดเป็นสถานะสูง (Logic height) บิตต่ำจะถูกส่งไปก่อนจากนั้นก็บิตสูงต่อไป



รูปที่ 2.7 แสดง Single Byte Timing Diagram

2.12.2 Command Timing Diagram

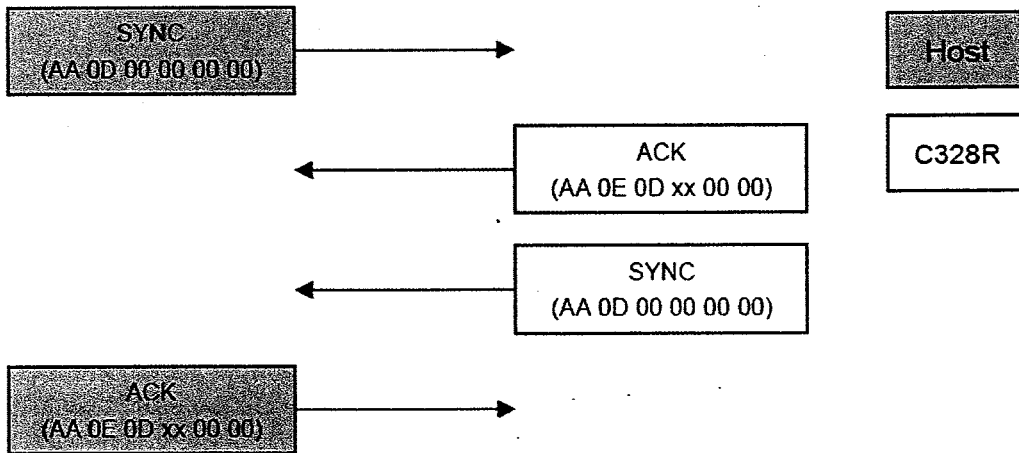
จะประกอบด้วย 6 Single Byte ยกตัวอย่างคำสั่ง SYNC ต่อไปนี้



รูปที่ 2.8 แสดง RS232 SYNC Command Timing Diagram

2.13 ขั้นตอนการทำงานของคำสั่ง (Command Protocol)

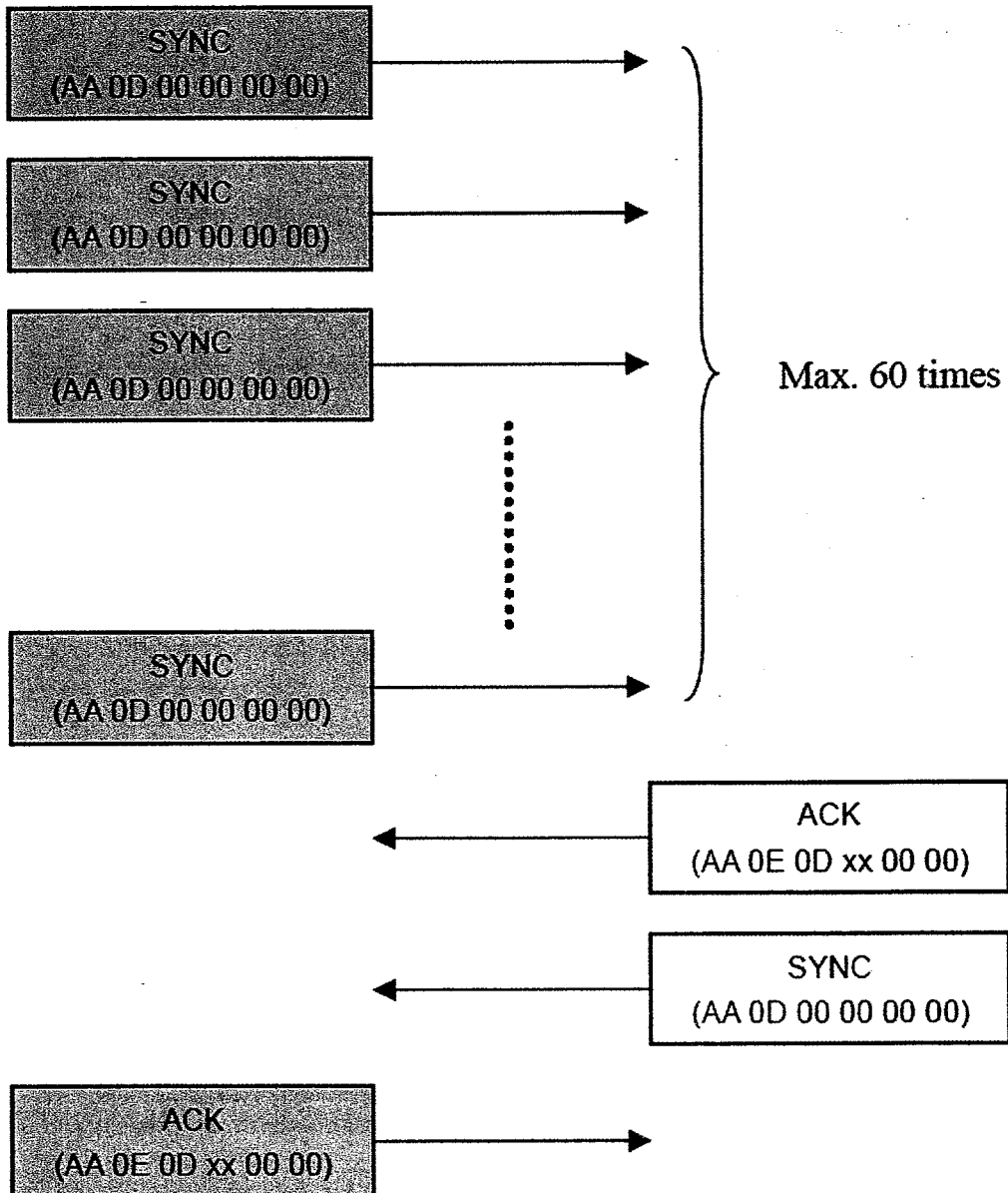
2.13.1 SYNC Command



รูปที่ 2.9 SYNC Command

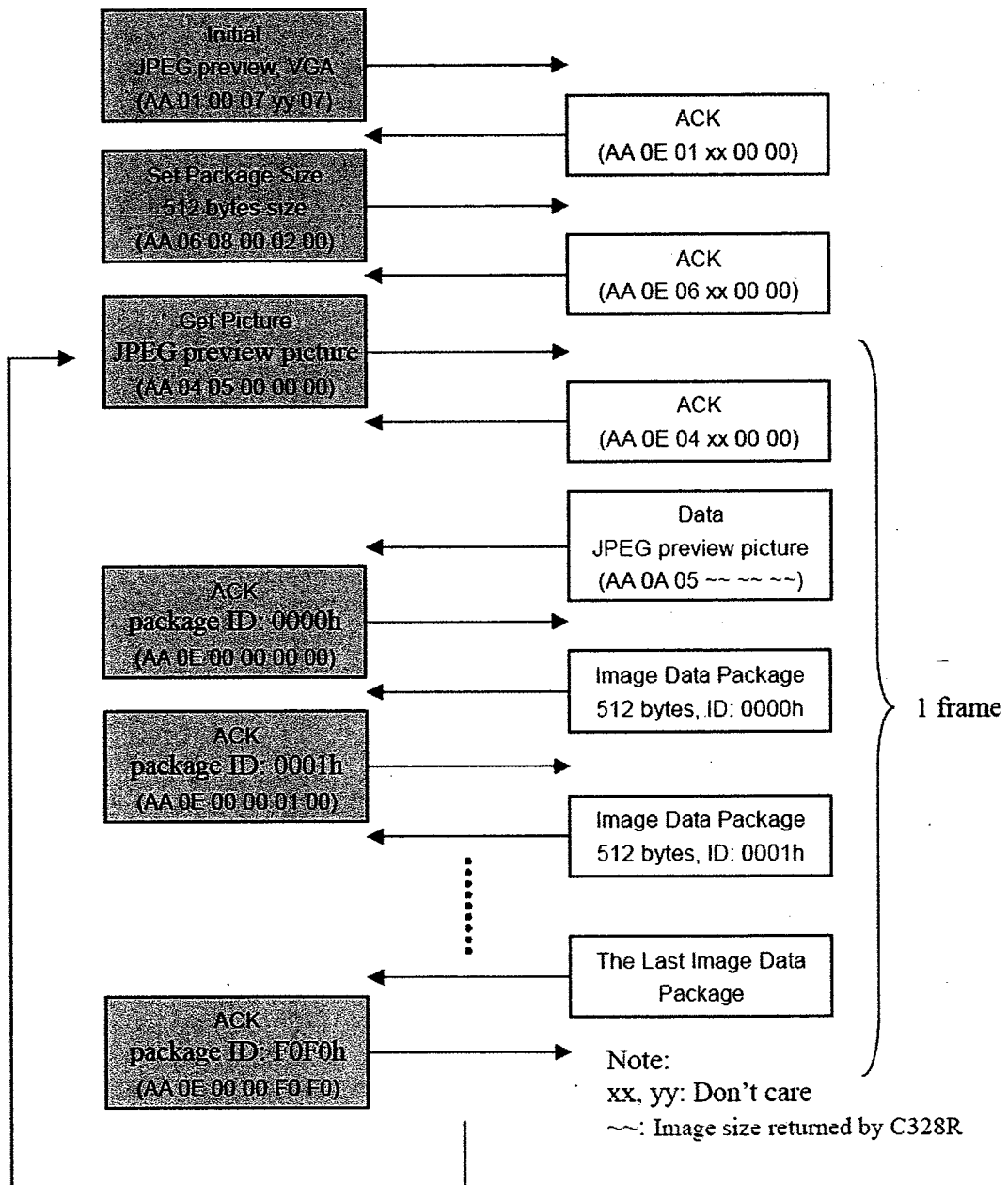
2.13.2 ทำการเชื่อมต่อ

กล็องจะทำการเชื่อมต่อเมื่อ ได้รับคำสั่ง SYNC อย่างน้อย 25 คำสั่งและแต่ละครั้งจะได้รับ คำสั่งตอบรับ ACK กลับมา และรับคำสั่ง SYNC สูงสุด 60 ครั้ง ถ้ายังไม่เชื่อมต่อแสดงว่าการ เชื่อมต่อมีปัญหา



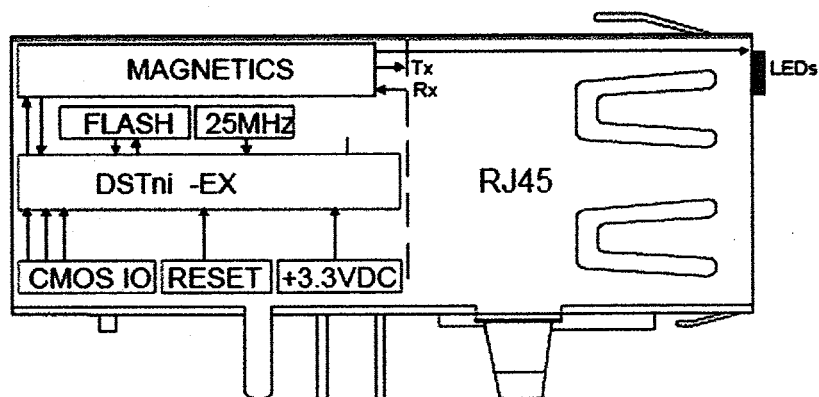
รูปที่ 2.10 SYNC Command max. 60 times

ตัวอย่างการเขียนโค้ดรับภาพแบบ วิดีโอแคมเมล่า แบบไม่บีบอัด



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างการเขียนโค้ดรับภาพแบบ วิดีโอแคมเมล่า แบบไม่บีบอัด

2.14 The Xport (Serial to Ethernet)



รูปที่ 2.12 ลักษณะของ XPORT

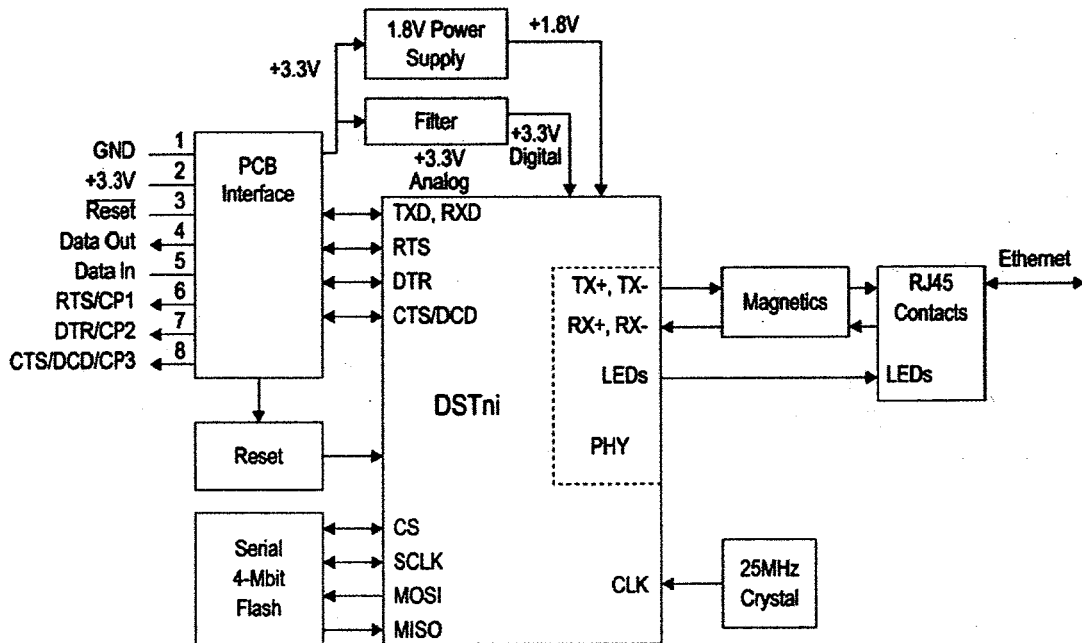
2.14.1 รายละเอียดของ XPORT

Xport เป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานในระบบ Net Work ได้โดยสมบูรณ์โดยตัวอุปกรณ์ถูกบรรจุในพัสดุแบบ RJ45 อุปกรณ์ Xport นี้เป็นอุปกรณ์ที่ขนาดเล็กที่สามารถแปลงระบบอนุกรมเป็นระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้ ซึ่งสามารถหาซื้อได้ง่าย และสามารถทำเป็น Web Sever ได้อีกด้วย

ภายใน Xport ประกอบด้วยตัวควบคุมของบริษัท Lantronix เอง ซึ่งประกอบด้วย SRAM ขนาด 256 Kbytes สามารถส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายท้องถิ่น 10/100 Mbps รายละเอียดของ Xport มีดังนี้

1. ถูกรวบรวมในรูปแบบของ RJ45
2. สามารถเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์(Web Sever) ได้โดยสมบูรณ์
3. ส่งข้อมูลอัตรา โนมิตได้ 10/100 เมกะบิตต่อวินาที(Mbps)
4. ใช้โปรโตคอล TCP/IP โดยสมบูรณ์
5. สามารถกำหนดค่าผ่านเว็บ(Web)ได้
6. รับส่งอีเมล(E-mail) ได้
7. ใช้ระบบรหัสผ่าน>Password) เป็นตัวป้องกัน
8. ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 โวลต์
9. ใช้ Crystals 25 MHz

2.14.2 บล็อกไดอะแกรมของ XPORT



รูปที่ 2.13 แสดงลักษณะภายในของ XPORT

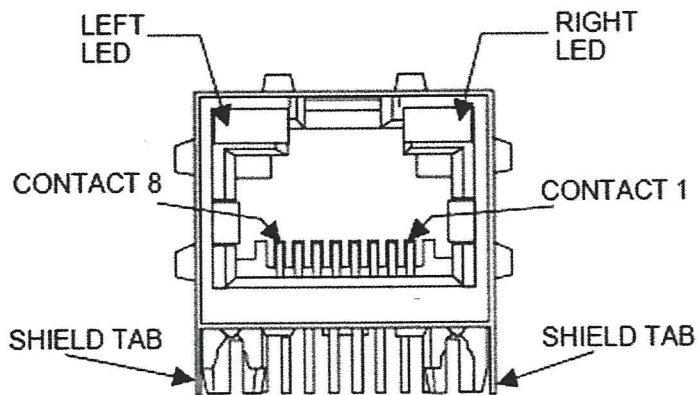
ภายใน Xport มีตัวควบคุมคือ DSTni ซึ่งเป็นตัวควบคุมของบริษัท Lantronix เอง มีขาสัญญาณทั้ง 8 ขา ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 โวลต์ ซึ่งขาสัญญาณต่างๆมีดังนี้

ชื่อ	ตำแหน่งขา	หน้าที่
GND	1	เป็นกราวด์ของวงจร
VCC	2	เป็นไฟเลี้ยงของวงจร
Reset (In)	3	เป็นขา Reset การใช้งาน เป็นขาสัญญาณ Input
Data Out	4	สัญญาณ output อนุกรม
Data in	5	สัญญาณ input อนุกรม
CP1	6	เป็นขาสัญญาณ output ที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เพื่อต้องการส่งสัญญาณ
CP2	7	ขา output ที่เป็นช่องทางรับข้อมูลต่างๆกับอุปกรณ์ภายนอก
CP3	8	เป็นขาสัญญาณ input ที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เพื่อไม่ต้องการรับหรือส่งสัญญาณ

ตารางที่ 2.1 ขาสัญญาณต่างๆของ อุปกรณ์ XPORT

2.14.3 Ethernet Interface

การติดต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นสามารถติดต่อผ่านตัวเชื่อมต่อ RJ45 ซึ่งภายในมีแม่เหล็ก และมี การป้องกันการรบกวนจากแม่เหล็กภายนอกด้วย



รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะด้านหน้าของ XPORT

ตารางแสดงการใช้งานของ Contact ต่างๆ

Signal Name	DIR	Contact	Primary Function
TX+	Out	1	Differential Ethernet transmit data +
TX-	Out	2	Differential Ethernet transmit data -
RX+	In	3	Differential Ethernet receive data +
RX-	In	6	Differential Ethernet receive data -
Not used		4	Terminated
Not used		5	Terminated
Not used		7	Terminated
Not Used		8	Terminated
SHIELD			Chassis ground

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงการใช้งานของตัวเชื่อมต่อต่างๆ

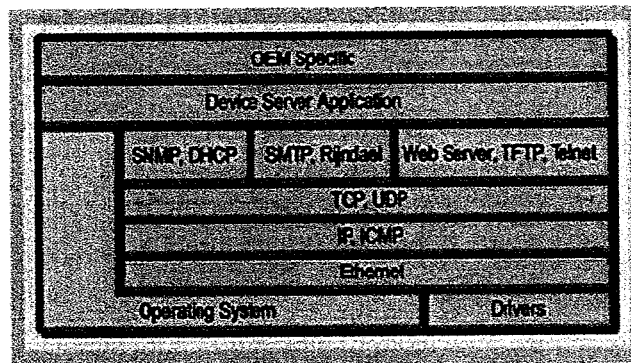
ด้านหน้าของ Xport นี้มี LED แสดงสถานะอีก 2 ตัว คือ

1. LED ทางด้านซ้าย แสดงสถานะเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. LED ทางด้านขวา แสดงสถานะการณ้ใช้งาน

Link LED Left Side		Activity LED Right Side	
Color	Meaning	Color	Meaning
Off	No Link	Off	No Activity
Amber	10 Mbps	Amber	Half Duplex
Green	100 Mbps	Green	Full Duplex

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงความหมายของ LED ทั้ง 2 หลอด

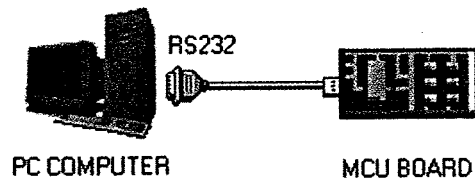
โปรโตคอลที่สนับสนุนการใช้งานโดย Xport มีดังนี้



รูปที่ 2.15 รูปแสดงระบบต่างๆภายในตัวควบคุม DSTni

XPORT สามารถทำงานโดยโปรโตคอล TCP/IP ได้โดยมั่นใจได้ว่าข้อมูลที่ส่งจะไม่สูญหายเนื่องจากการส่งและยังสามารถใช้งานกับโปรโตคอลอื่นได้อีกด้วย

2.15 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS232



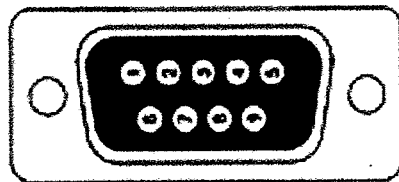
รูปที่ 2.16 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS232

การสื่อสารแบบอนุกรม นับว่ามีความสำคัญ ต่อการใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์มาก เพราะสามารถใช้เป็นพินท์ และจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็น อินพุต และ เอาต์พุต ในการติดต่อ หรือ ควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยสัญญาณอย่างน้อย เพียง 3 เส้นเท่านั้น คือ

- สายส่งสัญญาณ TX
- สายรับสัญญาณ RX
- และสาย GND

โดยปกติพอร์ตอนุกรม RS-232C จะสามารถต่อสาย ได้ยาว 50 ฟุตโดยประมาณ ขึ้นอยู่กับชนิดของ สายสัญญาณ, ระยะทาง, และ ปริมาณ สัญญาณ ครอบคลุม

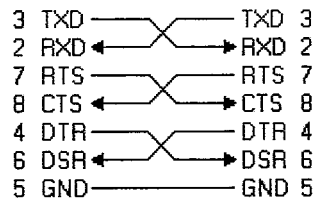
แสดงการจัดขา ของคอนเน็กเตอร์ อนุกรมแบบ DB9 และหน้าที่การใช้งานต่างๆ



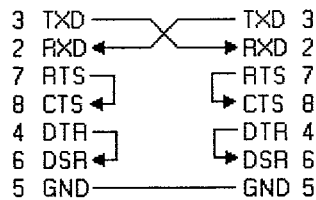
รูปที่ 2.17 DB9 ตัวผู้ เมื่อมองจากด้านหลัง

Pin	Description	Type
1	Data Carrier Detect (DCD)	Input
2	Received Data (RXD)	Input
3	Transmitted Data (TXD)	Output
4	Data Terminal Ready (DTR)	Output
5	Signal Ground (GND)	Input
6	Data Set Ready (DSR)	Input
7	Request To Send (RTS)	Output
8	Clear to Send (CTS)	Input
9	Ring Indicator (RI)	Input

ตารางที่ 2.4 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9



รูปที่ 2.18 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem



รูปที่ 2.19 การต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น

การทำงานของขาสัญญาณ DB9

TXD เป็นขาที่ใช้ส่งข้อมูล

RXD เป็นขาที่ใช้รับข้อมูล

DTR แสดงสถานะพอร์ตว่าเปิดใช้งาน, **DSR** ตรวจสอบว่าพอร์ต ที่ติดต่อด้วย เปิดอยู่หรือไม่

- เมื่อเปิดพอร์ตอนุกรม ขา DTR จะ ON เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับทราบว่าการติดต่อด้วย
- ในขณะที่เดียวกันก็จะตรวจสอบขา DSR ว่าอุปกรณ์พร้อมหรือไม่

RTS แสดงสถานะพอร์ตว่าต้องการส่งข้อมูล, **CTS** ตรวจสอบว่าพอร์ตที่ติดต่อด้วย ต้องการส่งข้อมูลหรือไม่

- เมื่อต้องการส่งข้อมูลขา RTS จะ ON และจะส่งข้อมูลออกที่ขา TXD เมื่อส่งเสร็จก็จะ OFF
- ในขณะที่เดียวกันก็จะตรวจสอบขา CTS ว่าอุปกรณ์ต้องการที่จะส่งข้อมูลหรือไม่

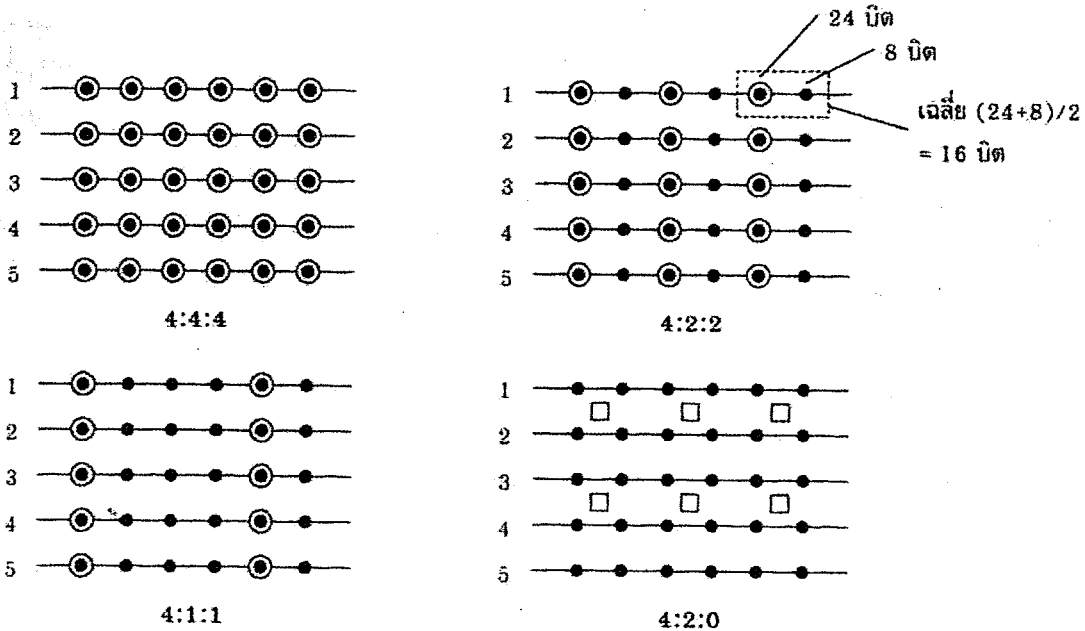
GND ขา ground

2.16 YCbCr

ระบบสีนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยสหภาพโทรคมนาคม หรือ ITU (International Telecommunication Union) เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวิดีโอในระบบดิจิทัลทั่วโลก โดยค่า Cb และ Cr จะเป็นค่าความต่างเทียบกับ Y ของสีน้ำเงิน (blue) และสีแดง (red) ตามลำดับ ระบบสี YCbCr คัดแปลงจาก YUV โดยลดขอบเขตของค่า Y ให้อยู่ในช่วง 16-235 และสีแต่ละค่าอยู่ในช่วง 16-240 (ยังคงใช้ 8 บิตเหมือนเดิม)

การสูญเสียสัญญาณของระบบสี YCbCr

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่าเราสามารถลดปริมาณข้อมูลในเรื่องสีลงได้โดยที่ไม่ทำให้คุณภาพของภาพเปลี่ยนไปมากนัก (สังเกตไม่เห็นหรือเห็นได้น้อยในสายตาของคนทั่วไป) การสูญเสียสัญญาณรวมถึงการเก็บข้อมูลของภาพวิดีโอในระบบสี YCbCr จึงมีให้เลือกใช้หลายรูปแบบด้วยกันตามความเหมาะสมและความจำเป็นด้านคุณภาพของงาน ได้แก่



จุดสีดำ คือ จังหวะสุ่มสัญญาณ Y

วงกลม คือ จังหวะสุ่มสัญญาณ Cb และ Cr

สี่เหลี่ยม คือ จังหวะสุ่มและคำนวณค่าสัญญาณ Cb และ Cr

รูปที่ 2.20 แสดงการสุ่มสัญญาณของระบบสี YCbCr

- 4:4:4 เป็นรูปแบบเต็มของระบบสีนี้โดยจะสุ่มสัญญาณ (หรือเก็บข้อมูล) ทุก ๆ ค่าไว้ครบ 8 บิต จึงต้องเก็บข้อมูล ทั้งหมด 24 บิต ต่อ 1 จุด

- 4:2:2 เป็นการสุ่มสัญญาณค่า Cb และ Cr ในอัตราครึ่งหนึ่งของค่า Y จึงเก็บข้อมูลทั้งหมดโดยเฉลี่ย 16 บิตต่อ 1 จุด

- 4:1:1 เป็นการสุ่มสัญญาณค่า Cb และ Cr ในอัตรา 1 ต่อ 4 เทียบกับค่า Y จึงเก็บข้อมูลทั้งหมดโดยเฉลี่ย 12 บิตต่อ 1 จุด

- 4:2:0 เป็นการสุ่มสัญญาณค่า Cb และ Cr ในอัตรา 1 ต่อ 4 เทียบกับค่า Y เช่นเดียวกับแบบ 4:1:1 ซึ่งค่า 2:0 ช่วงท้ายไม่ได้หมายความว่าไม่มีการเก็บค่า Cr แต่เพื่อบอกถึงความแตกต่างของวิธีการสุ่มค่าระหว่าง 2 แบบนี้ ตามปกติ 3 แบบข้างต้นจะใช้วิธีสุ่มค่า Cb, Cr พร้อมกับการสุ่มค่า Y ซึ่งในกรณีของ 4:1:1 จะทำให้อัตราการสุ่มตามแนวตั้งมากกว่าแนวนอนเป็นสัดส่วน 4:1 ภาพจะขาดความสมดุล แต่ 4:2:0 จะใช้วิธีสุ่มค่าในอัตราครึ่งหนึ่งทั้งแนวตั้งและแนวนอน รวมทั้งใช้การเฉลี่ยสี (filtering) แบบ interpolate ระหว่าง 2 จุดหรือมากกว่าแทนที่จะใช้จุดเดียวกับการสุ่มค่า

Y ทำให้ภาพที่ได้มีคุณภาพดีกว่า แต่ก็ต้องอาศัยความสามารถฮาร์ดแวร์มากกว่าด้วย นอกจากนี้ถ้าเป็นสัญญาณวิดีโอแบบ interlaced ก็จะต้องมีเทคนิคการคำนวณแตกต่างกันไปอีกด้วย

นอกจากจะใช้ในการเก็บข้อมูลภาพแล้ว รูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้ยังถูกใช้ในอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัลวิดีโอแตกต่างกันออกไปตามแต่ผู้ผลิตจะเลือกใช้เพื่อลดปริมาณข้อมูลที่ต้องส่งระหว่างกันหรือต้องใช้ในการคำนวณด้วย ในการเลือกซื้อหรือใช้งานจึงควรตรวจสอบและเลือกให้ตรงตามความต้องการ

2.17 สเตปเปอร์มอเตอร์

สเตปเปอร์มอเตอร์คือ อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นสเตป โดยการกระตุ้นด้วยวิธีการทางแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัลอินพุทซึ่งเป็นสัญญาณพัลส์ ไปเป็นการเคลื่อนที่แบบอนาลอก ที่เอาท์พุท และเป็นอุปกรณ์ซึ่งเคลื่อนที่เมื่อถูกกระตุ้นโดยโวลเตจหรือกระแสซึ่งโดยมากจะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง เอาท์พุทของสเตปเปอร์มอเตอร์จะเท่ากับจำนวนคำสั่งของอินพุท ซึ่งมีลักษณะเป็นพัลส์โดย เมื่อป้อนแต่ละพัลส์ให้กับสเตปเปอร์มอเตอร์จะมีการเคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้น 1 สเตป

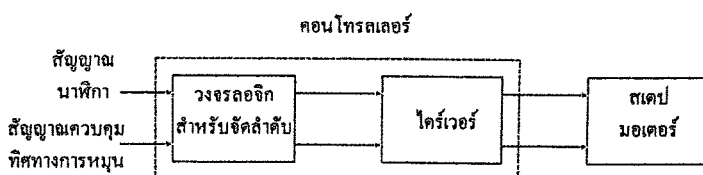
มีการใช้งานสเตปเปอร์มอเตอร์มานานแล้ว แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยมเพราะ สเตปเปอร์มอเตอร์มีประสิทธิภาพต่ำกว่า เอซีมอเตอร์ (AC Motor) และดีซีมอเตอร์ (Dc Motor) แต่เมื่อมีการนำดิจิทัลคอมพิวเตอรืเข้ามาเปลี่ยนรูปแบบการควบคุมสเตปเปอร์มอเตอร์ใหม่โดยใช้การควบคุมโดย ไมโครโปรเซสเซอร์ หรือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำให้การใช้งานสเตปเปอร์มอเตอร์สะดวกขึ้น ปัจจุบันนำมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ เช่น พรินเตอร์ (Printer) ดิสก์ไดรฟ์ (Disk Drive) และนอกจากนี้ยังถูกใช้งานในอุปกรณ์ควบคุมเชิงตัวเลข การควบคุมกระบวนการ และการควบคุมอุปกรณ์ทางเครื่องมือกล เป็นต้น

2.17.1 ชนิดของสเตปเปอร์มอเตอร์

แบ่งเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น สเตปเปอร์มอเตอร์แบบแปรค่ารีลักแตนซ์ได้ (Variable-reluctance) สเตปเปอร์มอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวร (Permanent magnet) สเตปเปอร์มอเตอร์แบบไฮบริด (Hybrid) และสเตปเปอร์มอเตอร์แบบลิเนียร์ (Linear) เป็นต้น

2.17.2 หลักการทำงานพื้นฐานของสเตปเปอร์มอเตอร์

เป็นคอนโทรลเลอร์ประกอบด้วยวงจรถ่ายจิกจัดลำดับ วงจรขับสัญญาณความถี่อินพุท และสัญญาณควบคุมทิศทางการหมุน คอนโทรลเลอร์ของสเตปเปอร์มอเตอร์จะอินเทอร์เฟสได้โดยตรงกับไมโครโปรเซสเซอร์ หรือ ไมโครคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2.21 แสดงคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของสเตปเปอร์มอเตอร์

2.17.3 การควบคุมการหมุนของสเตปเปอร์มอเตอร์

วิธีการศึกษาการทำงานของสเตปเปอร์มอเตอร์ มีวิธีดังรูป 2.6 โดยป้อนแรงดันขนาด 1.5 โวลต์ มาใช้ขับให้เกิดแรงบิดขึ้นที่ตัวมอเตอร์ใช้สวิตซ์กด 4 ตัว ควบคุมมอเตอร์ให้ทำงานแบบเวฟหรือครึ่งสเตป ไดโอด D1-D4 ป้องกันการสปาร์ก (Spark) ที่หน้าคอนแทคสวิตซ์ (Contact Switch) และแรงดันย้อนกลับ สมมติว่าขดลวดเฟสที่ 1 สวิตซ์ S1 ปิดวงจรจะมีกระแสไหลผ่านขดลวดเฟสที่ 1 ลงกราวด์ (Ground) และเมื่อสวิตซ์ S1 เปิดวงจรก็จะทำให้เกิดกระแสไหลผ่านทางขดลวดที่เฟสที่ 3 โดยผ่านทางไดโอด D3 ในขณะเดียวกันก็จะมีแรงดันตกคร่อมขดลวด 2 ขณะเปิดวงจร (เป็นแรงดันตกคร่อมไดโอดซึ่งจะมีขนาดแรงดันเป็น 2 เท่า ของแรงดันในตอนแรกเพราะฉะนั้นการเลือกใช้ทรานซิสเตอร์ต้องคำนึงถึงข้อนี้ด้วยเมื่อนำมาใช้ในการขับมอเตอร์แบบยูนิโพลาร์

การกระตุ้นเพื่อควบคุมการหมุนของมอเตอร์ให้เคลื่อนที่ไปแต่ละสเตป ทำได้โดยจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังขดลวดแต่ละขดบนสเตเตอร์ ซึ่งต้องป้อนแบบซีควเอนเชียล (Sequential) แบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ

แบบเวฟ (Wave)

เป็นรูปแบบการกระตุ้นที่ง่ายที่สุด โดยกระตุ้นขดลวดทีละขดในเวลาหนึ่งและเรียงถัดกันไป เช่น ขดที่ 1,2,3,4,1 หรือ 1,4,3,2,1 ขึ้นอยู่กับทิศทางที่ต้องการให้หมุน ดังนั้นจึงมีขดลวดเพียง 3 ขดเดียวในเวลาหนึ่งที่ถูกระตุ้นเท่านั้น วงจรกระตุ้นแบบเวฟจึงมีราคาถูกลงและง่ายขึ้นขั้นตอนการทำงานต่างๆแสดงดังตาราง

ตารางที่ 2.5 การกระตุ้นแบบเวฟ

สเต็ปที่	เฟส 1	เฟส 2	เฟส 3	เฟส 4
1	ทำงาน	-	-	-
2	-	ทำงาน	-	-
3	-	-	ทำงาน	-
4	-	-	-	ทำงาน

แบบ 2 เฟส (Two Phase)

เป็นการกระตุ้นอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งคล้ายกับแบบเวฟ แต่จ่ายกำลังไฟฟ้าไปที่ขดลวด 2 ชุดที่อยู่ใกล้กันในเวลาเดียวกัน และถัดเรียงไปเช่นเดียวกับแบบเวฟ คือขดลวดที่ 1,2,3,4,1,2 หรือ 1,4,3,2,1,4 ขึ้นอยู่กับทิศทางที่ต้องการให้หมุนการเพิ่มจำนวนของขดลวดที่ถูกระตุ้นนี้ทำให้เพิ่มแรงบิดได้มากกว่าแบบเวฟ แต่ต้องใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามกขึ้น การทำงานแสดงดังตาราง

ตารางที่ 2.6 การกระตุ้นแบบ 2 เฟส

สเต็ปที่	เฟส 1	เฟส 2	เฟส 3	เฟส 4
1	ทำงาน	ทำงาน	-	-
2	-	ทำงาน	ทำงาน	-
3	-	-	ทำงาน	ทำงาน
4	ทำงาน	-	-	ทำงาน

แบบครึ่งสเตป (Half Step)

เป็นการผสมผสานกันระหว่างแบบเวฟและแบบ 2 เฟส เพื่อเพิ่มจำนวนของสเตปต่อรอบอีกหนึ่งเท่า จะกระตุ้นขดลวดเรียงกัน เป็นลำดับดังนี้ ขดลวด 1,1,2,2,3,3,4,4,1,1 หรือในการหมุน

อีกทิศทางหนึ่งจะได้เป็น 1,14,4,43,3,32,2,21,1 แรงบิดที่ได้จากการกระตุ้นแบบนี้จะเพิ่มมากขึ้นอีก เพราะช่วงสเตปมีระยะสั้นลงและแต่ละสเตปเกิดแรงดึงจากขดลวด 2 ขด ที่ถูกกระตุ้นพร้อมกัน ความถูกต้องของตำแหน่งมีเพิ่มมากขึ้น แต่ต้องระวังไว้ว่าเมื่อกระตุ้นให้ทำงาน ในรูปแบบนี้จะต้องทำการหมุนถึง 2 สเตป จึงจะได้เท่ากับ 1 สเตป เต็มเหมือนกับในการควบคุม 2 แบบแรก สำหรับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าต้องใช้เทียบเท่ากับแบบ 2 สเตป จึงจะเพียงพอ ขั้นตอนการทำงานต่างๆ แสดงดังในตาราง

ตารางที่ 2.7 การกระตุ้นแบบครึ่งสเตป

สเตปที่	เฟส 1	เฟส 2	เฟส 3	เฟส 4
1	ทำงาน			
2	ทำงาน	ทำงาน		
3		ทำงาน		
4		ทำงาน	ทำงาน	
5			ทำงาน	
6			ทำงาน	ทำงาน
7				ทำงาน
8	ทำงาน			ทำงาน

2.17.4 การควบคุมการทำงานของสเตปเปอร์มอเตอร์

รูปแบบการควบคุมสเตปเปอร์มอเตอร์โดยทั่วไป เป็นการควบคุมภาควงจรถูกำลังและลำดับการจ่ายพลังงานให้กับขดลวดในเฟสต่างๆ ของสเตปเปอร์มอเตอร์ วงจรถูกำลังจะทำงานในทิศทางเดียวหรือสองทิศทางขึ้นอยู่กับวงจรถูกำลังบล็อกจิก ซึ่งใช้เป็นสัญญาณขับเบสของทรานซิสเตอร์กำลัง ซึ่งจะเพิ่มขนาดเพื่อจ่ายกระแสให้ขดลวดของมอเตอร์ และต้องใช้วงจรถูกักกระแส เมื่อใช้การกระตุ้นแบบใช้แรงดันเกิน (over excitation) เพื่อรักษาเสถียรภาพการทำงานของสเตปเปอร์มอเตอร์ และใช้วงจรถูกักแรงดันเกิน (suppression circuit) เพื่อจำกัดสไปค์โวลเตจ (spike voltage) ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยของการใช้งานทรานซิสเตอร์กำลัง

วงจรถูกักบล็อกจิก (ring counter) ซึ่งมีขนาดเท่ากับจำนวนเฟสของสเตปเปอร์มอเตอร์ การใช้วงจรถูกักบล็อกจิกจะกระตุ้นวงจรถูกักได้ครั้งละหนึ่งเฟสเรียงตามลำดับกันไป

สัญญาณจากวงจรจัดลำดับลอจิกจะต้องถูกขยายให้เพียงพอที่จะจ่ายให้กับสเตปเปอร์มอเตอร์ ดังนั้นจึงต้องป้อนสัญญาณนี้ให้กับวงจรถานซิสเตอร์กำลัง (power transistor) อีกทีหนึ่ง เพื่อที่จะเพิ่มค่าและกระแสให้เพียงพอที่จะจ่ายให้ขดลวดของสเตปเปอร์มอเตอร์

สเตปเปอร์มอเตอร์สามารถแบ่งตามลักษณะโครงสร้างของการพันขดลวดได้เป็นสองชนิด คือแบบขดลวดขั้วเดียว (single winding) และแบบไบโพลาร์ สำหรับสเตปเปอร์มอเตอร์แบบแปรค่ารีลักแตนซ์ ได้มีโครงสร้างของการพันขดลวดแบบขั้วเดียว ส่วนมอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวรจะมีโครงสร้างของการพันขดลวดเป็นแบบสองขั้ว คือ แบบไบโพลาร์วงจรขั้วที่ใช้สำหรับโครงสร้างขดลวดที่มีขั้วเดียวจะเป็นแบบไบโพลาร์และวงจรขั้วสำหรับขดลวดที่มีโครงสร้างแบบไบโพลาร์จะต้องใช้วงจรแบบยูนิโพลาร์

การขยายวงจรขั้วทำได้โดยใช้วงจรแบบคาร์ลิงตัน (darlington) เมื่อสัญญาณจากวงจรจัดลำดับลอจิกเท่าหนึ่ง จะเป็นสัญญาณขับให้วงจรคาร์ลิงตันทำงาน กระแสไหลจากแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงผ่านสเตปเปอร์มอเตอร์ลงสู่กราวด์ และเมื่อสัญญาณจากวงจรจัดลำดับลอจิกเท่ากับศูนย์ จะหยุดการทำงานของทรานซิสเตอร์กำลัง

แม้ว่าวงจรคาร์ลิงตันจะมีโวลเตจอิ่มตัว (saturation voltage) ที่สูงกว่าขนาดวงจรที่ใช้ทรานซิสเตอร์ตัวเดียว แต่วงจรคาร์ลิงตันนี้ไม่ต้องการสัญญาณขับเบสเป็นโวลเตจสูง ซึ่งใช้ลอจิกสูงของทีทีแอล ก็เพียงพอที่จะขับเบสของวงจรคาร์ลิงตัน ให้นำกระแสได้ ดังนั้นจึงต่อไดโอด D1 อนุกรมเข้ากับเบสของ Q1 เพื่อแยกโวลเตจต่ำและโวลเตจสูงออกจากกัน การไฮโซเลชัน (Isolation) แบบนี้จะช่วยป้องกันการเบรคคาวนซ์ของคอลเลคเตอร์-เบสของทรานซิสเตอร์กำลัง

2.18 ไมโครคอนโทรลเลอร์

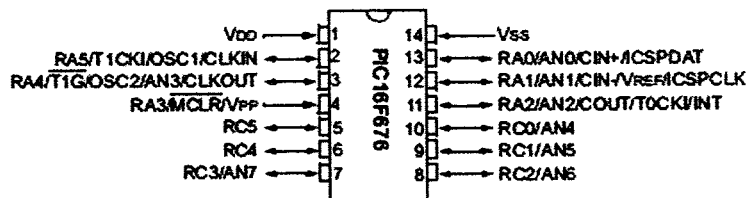
ไมโครคอนโทรลเลอร์ (microcontroller) เป็นชื่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รวมเอาหน่วยประมวลผล หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก วงจรรับสัญญาณอินพุต วงจรขับสัญญาณเอาต์พุต หน่วยความจำ วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาไว้ด้วยกัน เพื่อนำไปใช้งานแทนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ช่วยลดจำนวนอุปกรณ์และขนาดของระบบ ในขณะที่มีขีดความสามารถสูงขึ้น

ไมโครคอนโทรลเลอร์ มาจากคำ 2 คำรวมกัน คือ ไมโคร (micro) ซึ่งหมายถึง ไมโครโปรเซสเซอร์ (microprocessor) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประมวลผลข้อมูลขนาดเล็ก ภายในประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลางหรือ ซีพียู (CPU: Central Processing Unit) หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก (ALU: Arithmetic Logic Unit) วงจรเชื่อมต่อหน่วยความจำและวงจรสัญญาณนาฬิกา อีกคำหนึ่งก็คือคำว่า คอนโทรลเลอร์ (controller) หมายถึง อุปกรณ์ควบคุม ดังนั้น

ไมโครคอนโทรลเลอร์จึงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุม โดยที่สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดรูปแบบการควบคุมได้อย่างอิสระ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่ได้รับความนิยมใช้งานอย่างมากในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เนื่องจากมีราคาไม่สูงจนเกินไป กินกำลังงานน้อย และใช้งานได้ง่าย โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F676 เป็นตัวควบคุมการทำงานของสแตมป์มอเตอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F66 เป็นตัวควบคุมการสื่อสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย และส่งสัญญาณออกมาควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F676

2.18.1 รายละเอียดของ PIC16F676



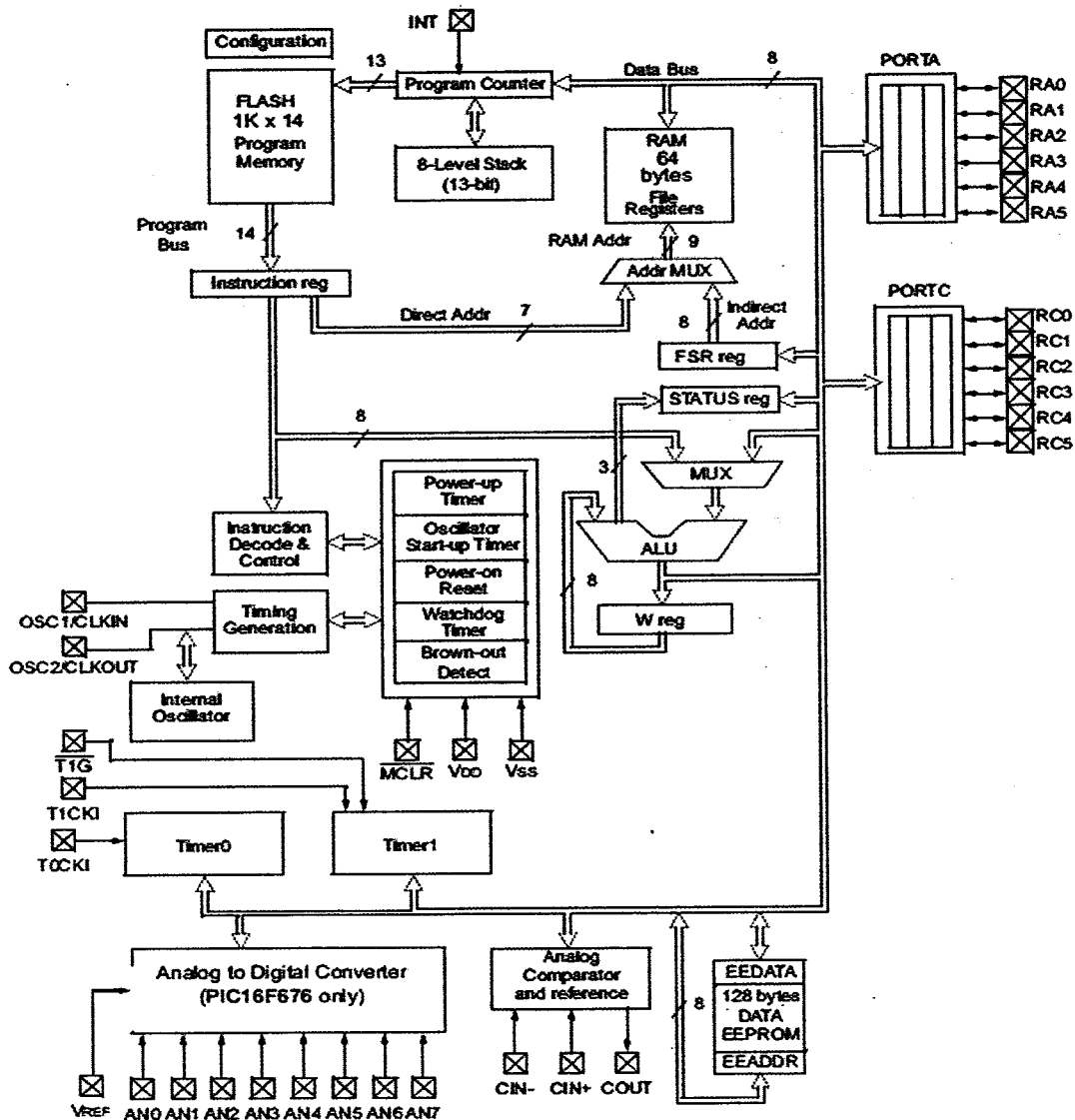
รูปที่ 2.22 แสดงลักษณะของ PIC16F676

คุณสมบัติเฉพาะของ PIC16F676 มีดังนี้

1. สามารถเลือกใช้แหล่งกำเนิดสัญญาณนาฬิกาแบบต่อเนื่องที่มีความถี่คงที่ (oscillator) ได้สองวิธีคือ
 - 1.1 กำเนิดสัญญาณได้ภายในตัวเอง (internal)
 - 1.2 ใช้แหล่งกำเนิดสัญญาณจากภายนอก (external)
2. กินกำลังงานต่ำ เมื่อไม่ใช่เป็นเวลานาน (sleep mode) จะกินกระแสเพียง 1nA เมื่อใช้งานจะกินกระแสประมาณ 32 μ A ที่ความถี่ 32 kHz และ 100 μ A ที่ความถี่ 1 MHz
3. สามารถใช้ไฟเลี้ยงได้หลายค่าตั้งแต่ 2 – 5.5 โวลต์
4. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิต่างๆ
5. ใช้กำลังงานในการเปลี่ยนแปลงค่าทางลอจิกต่ำ (Low Power – on Reset)
6. สามารถเขียน FLASH ได้ 100,000 ครั้ง และสามารถเขียน EEPROM ได้ 1,000,000 ครั้ง
7. มี I/O ทั้งหมด 12 ขา

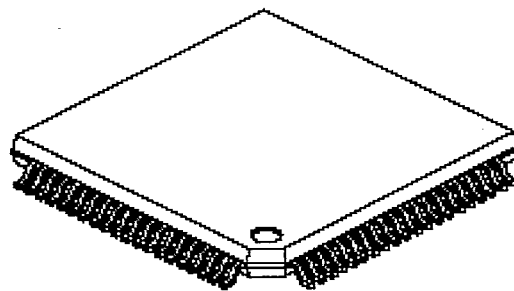
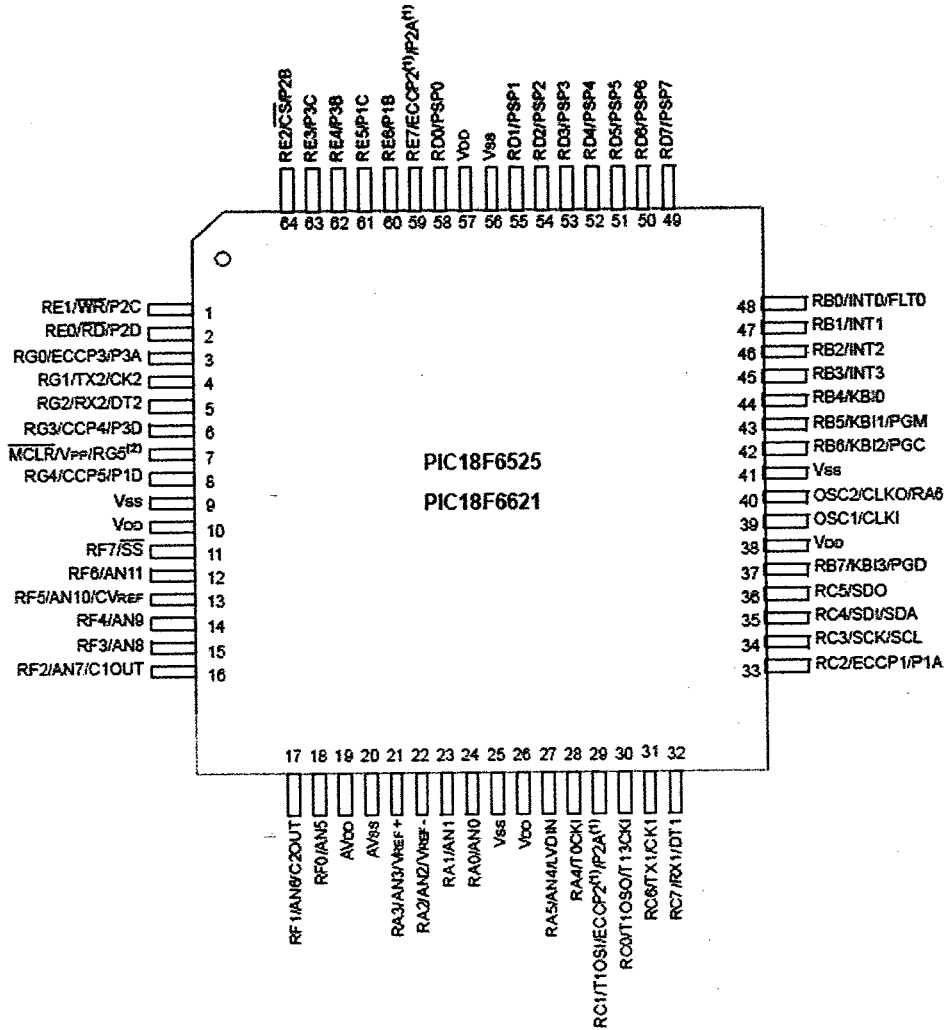
8. สามารถขับกระแสได้สูงพอที่จะขับ LED
9. ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าได้
10. ใช้เป็นตัวแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลได้มีความละเอียด 10 - bit

2.18.2 บล็อกไดอะแกรมของ PIC16F676



รูปที่ 2.23 แสดงลักษณะภายในของ PIC16F676

2.18.3 รายละเอียดของ PIC18F66

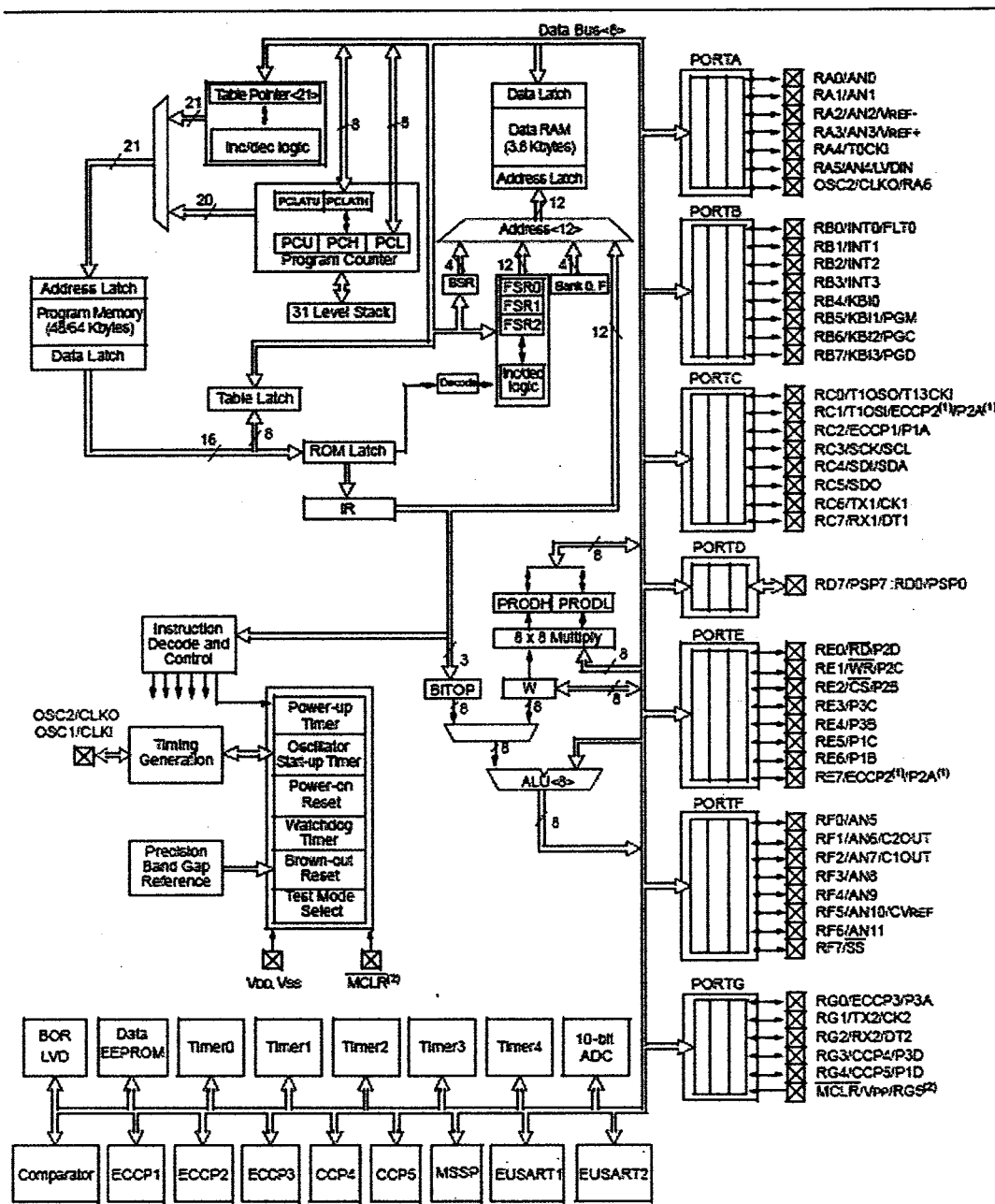


รูปที่ 2.24 แสดงลักษณะของ PIC18F66

คุณสมบัติเฉพาะของ PIC18F66 มีดังนี้

1. มีความจุข้อมูลภายใน 1 KByte
2. มี Interface ข้อมูลขนาด 16 bit
3. มีความสามารถในการจ่ายกระแสได้สูงถึง 25 mA
4. สามารถตรวจจับอัตราการส่งข้อมูลแบบอนุกรมได้โดยอัตโนมัติ (Auto – Baud Rate Detect)
5. รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-232 และ RS-485
6. ใช้แปลงสัญญาณจากอนาล็อกเป็นดิจิทัลได้ละเอียดถึง 10 - bit / 16- channel
7. สามารถเขียน FLASH ได้ 100,000 ครั้ง และสามารถเขียน EEPROM ได้ 1,000,000 ครั้ง
8. ใช้เวลาในการเขียนโปรแกรม 1 วินาทีต่อครั้ง
9. สามารถใช้ไฟเลี้ยงได้หลายค่าตั้งแต่ 2 – 5.5 โวลต์
10. มี LAN – CORE ภายใน สามารถส่งข้อมูลผ่าน LAN ได้ถึง 10 Mbps

2.18.4 บล็อกไดอะแกรมของ PIC18F66



รูปที่ 2.25 แสดงลักษณะภายในของ PIC18F66

บทที่ 3

การออกแบบ

การออกแบบจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

1. ส่วนของฮาร์ดแวร์ (HARDWARE)

- ของ XPORT กับ C328
- วงจรควบคุมสตีปเปอร์มอเตอร์

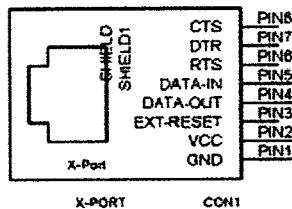
2. ส่วนของซอฟต์แวร์ (SOFTWARE)

- การเชื่อมต่อ ระหว่าง XPORT กับ C328

3. ส่วนของการแสดงผล โดยส่งภาพจากกล้องไปยังคอมพิวเตอร์

3.1. ส่วนของฮาร์ดแวร์ ของ XPORT กับ C238

3.1.1 โครงสร้างและขาที่ต้องใช้งานของ XPORT



รูปที่ 3.1 แสดงขาของ XPORT

ขาที่ใช้งานมี 4 ขาคือ

1. ขาที่ 1 ต่อกราวนด์ (GND)
2. ขาที่ 2 ต่อ ไฟเลี้ยง +3.3 โวลต์ (Volt)
3. ขาที่ 4 เอาท์พุตข้อมูลอนุกรม (Serial Data Out)
4. ขาที่ 5 อินท์พุตข้อมูลอนุกรม (Serial Data In)

3.14 หลักการทำงานของวงจร

จากภาพวงจรรูปที่ XPORT จะรับข้อมูลจากสาย LAN ที่เป็นสายไขว้ (T568A) จากนั้นจะทำการติดต่อกับส่วนอื่นๆ ในวงจร โดยทำการส่งข้อมูลออกมาทางขา data out และจะรับข้อมูลเข้ามาทางสาย data in โดยจะรับและส่งข้อมูลในรูปแบบของ RS-232 ซึ่งขาของ data in และ data out จะต่อกับของ JP1 และ JP2 ตามลำดับ หากต้องการที่จะรับหรือส่งข้อมูลไปยังกล่อง C328 จะทำได้โดยการ เชื่อมต่อขาของ JP ทั้งสองตัว ระหว่างของที่ 1 และ 2 ของแต่ละ JP ถ้าหากต้องการส่งข้อมูลไปยัง max3232 ซึ่ง max3232 จะทำการกลับสถานะทาง logic เพื่อที่ข้อมูลนี้จะได้ถูกส่งออกไปยัง CON2 จะต้องทำการ เชื่อมต่อขา 2 และ 3 ของ JP1 และ JP2 ซึ่งเราสามารถที่จะตรวจสอบว่ามีการรับส่งข้อมูลหรือไม่ได้จากตัว LED สีเขียวและสีแดง ส่วนของ CON2 นี้เราจะได้นำไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกต่อไปได้ซึ่ง เราสามารถที่จะเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นนี้ได้

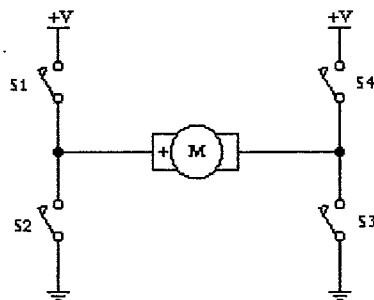
ส่วนของภาคจ่ายไฟ

เมื่อทำการจ่ายแรงดันไฟตรงที่มีแรงดันตั้งแต่ 5 – 40 โวลต์ ที่ยังไม่ได้ทำการอ้างอิงแรงดันผ่านมายังตัวบริดจ์ไดโอดจะได้ไฟตรงออกมา จากนั้น C2 และ C1 จะทำหน้าที่เป็น low pass filter ทำให้ช่วยลดสัญญาณรบกวนที่เข้ามาจากไฟเลี้ยง ซึ่งเป็นแรงดันอินพุตให้กับ KA278R33 ซึ่ง IC ตัวนี้จะทำการส่งแรงดันออกมายังขาเอาท์พุทประมาณ 3.3 V ซึ่งจะทำได้ไฟเลี้ยง 3.3 V

3.2 วงจรควบคุมสแต็ปเปอร์มอเตอร์

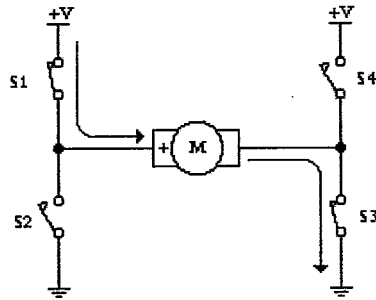
3.2.1 หลักการทำงานของวงจร H- bridge

ในสภาวะเริ่มต้น สวิตช์ ทุกตัว Off อยู่ ก็จะไม่มียะไรเกิดขึ้นทั้งสิ้น เพราะไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่ มอเตอร์ ตามรูป



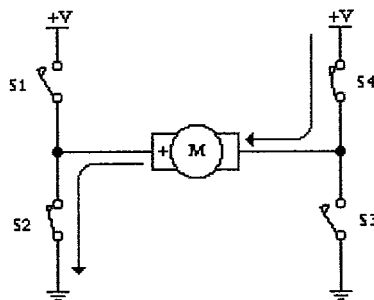
รูปที่ 3.4 วงจร H- bridge ในสภาวะเริ่มต้น

และเมื่อเราทำการ On สวิตช์ S1 และ S3 พร้อมกัน จะเป็นการเชื่อมวงจร ทำให้มีกระแสไฟฟ้า ไหลผ่านมอเตอร์ จากขั้วบวกของมอเตอร์ ไปยังขั้วลบของมอเตอร์ จึงทำให้มอเตอร์สามารถหมุนได้ ในทิศทาง Forward (จะหมุนแบบตามเข็มนาฬิกา หรือทวนเข็มนาฬิกานั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของ การพันขดลวดภายในมอเตอร์)



รูปที่ 3.5 วงจร H-bridge ในสถานะ On สวิตช์ S1 และ S3 พร้อมกัน

และในทางกลับกัน ถ้าหากเราทำการ On สวิตช์ S2 และ S4 พร้อมกัน ก็จะเป็นการเชื่อมวงจร และทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า ไหลผ่านมอเตอร์ จากขั้วลบของมอเตอร์ ไปยังขั้วบวกของมอเตอร์ จึงทำให้มอเตอร์สามารถหมุนได้ และเป็นการหมุนในทิศทาง Reverse (กลับทิศทางกับกรณีแรก)



รูปที่ 3.6 วงจร H-bridge ในสถานะ On สวิตช์ S2 และ S4 พร้อมกัน

วงจรนี้จะอาศัยสวิตช์ 4 ตัว เพื่อบังคับทิศทางการไหล ของกระแสไฟฟ้า ที่ไหลผ่านมอเตอร์ เพื่อควบคุมให้มอเตอร์หมุนตามทิศทางที่เราต้องการ โดยการผลัดกัน On และ Off สวิตช์พร้อมกัน 2 ตัว

3.2.2 โครงสร้างของวงจรขับสเต็ปมอเตอร์

การควบคุมกระแสที่จ่ายให้กับสเต็ปเปอร์มอเตอร์นั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก ดังนั้นจึงใช้เทคนิคของ PWM (Pulse Width Modulator) มาช่วยในการขับเคลื่อนสเต็ปเปอร์มอเตอร์ โดยใช้ IC297 และ IC 298

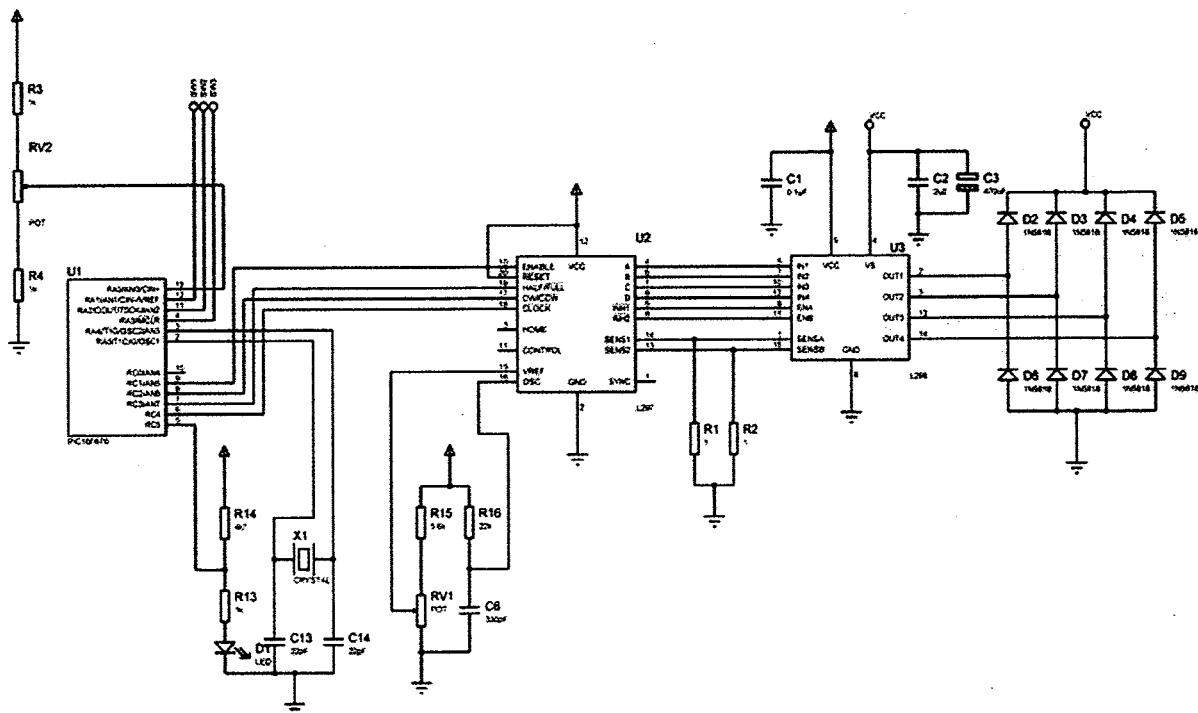
3.2.3 หลักการทำงานของวงจรควบคุมสเต็ปมอเตอร์

เป็นวงจรควบคุมสเต็ปเปอร์มอเตอร์แบบเอชบริดจ์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยในส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับส่วนควบคุมทางฮาร์ดแวร์ อันได้แก่ SW1 SW2 และ SW3

SW 1 ถึง SW3 ทำหน้าที่ควบคุมการหมุนของสเต็ปเปอร์มอเตอร์ สำหรับ SW1 จะกำหนดให้มอเตอร์หมุนไปทางซ้าย (Pan Left), SW3 จะกำหนดให้มอเตอร์หมุนไปทางขวา (Pan Right) และ SW2 สั่งให้มอเตอร์หยุดหมุน (Stop) ซึ่งการกดสวิตช์ทั้งสามจะเป็นการควบคุมการทำงานที่ขา 17 (CW/CCW) ซึ่งเป็นขาควบคุมทิศทางการหมุนและขา 10 (EN) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการหมุนและหยุดหมุน

หากกด SW1 ที่ขา 17 จะมีสถานะเป็น “Low” และที่ขา 10 จะมีสถานะเป็น “High” เพื่อกระตุ้นให้มอเตอร์ทำงาน (enable) และหากกด SW3 ที่ขา 17 จะมีสถานะเป็น “High” และที่ขา 10 จะมีสถานะเป็น “High” และหากกด SW2 ที่ขา 10 จะมีสถานะเป็นลอจิก “Low” เพื่อหยุดการกระตุ้นการทำงานของมอเตอร์ (disable)

สำหรับไดโอด D1 – D8 เป็นไดโอดชนิด SCHOTTKY RECTIFIER ที่สามารถสวิตช์ที่ความเร็วสูงๆได้ เนื่องจากไดโอดทั้งแปดตัวนี้จะต้องทำหน้าที่ป้องกันการแรงดันย้อนกลับที่เกิดจากการยุบตัวของคอลลีย์ในสเต็ปเปอร์มอเตอร์ ในสถานะที่เกิดการหยุดหมุนหรือการเปลี่ยนทิศทางการหมุนของมอเตอร์



รูปที่ 3.7 แสดงถึงวงจรขับสเต็ปมอเตอร์

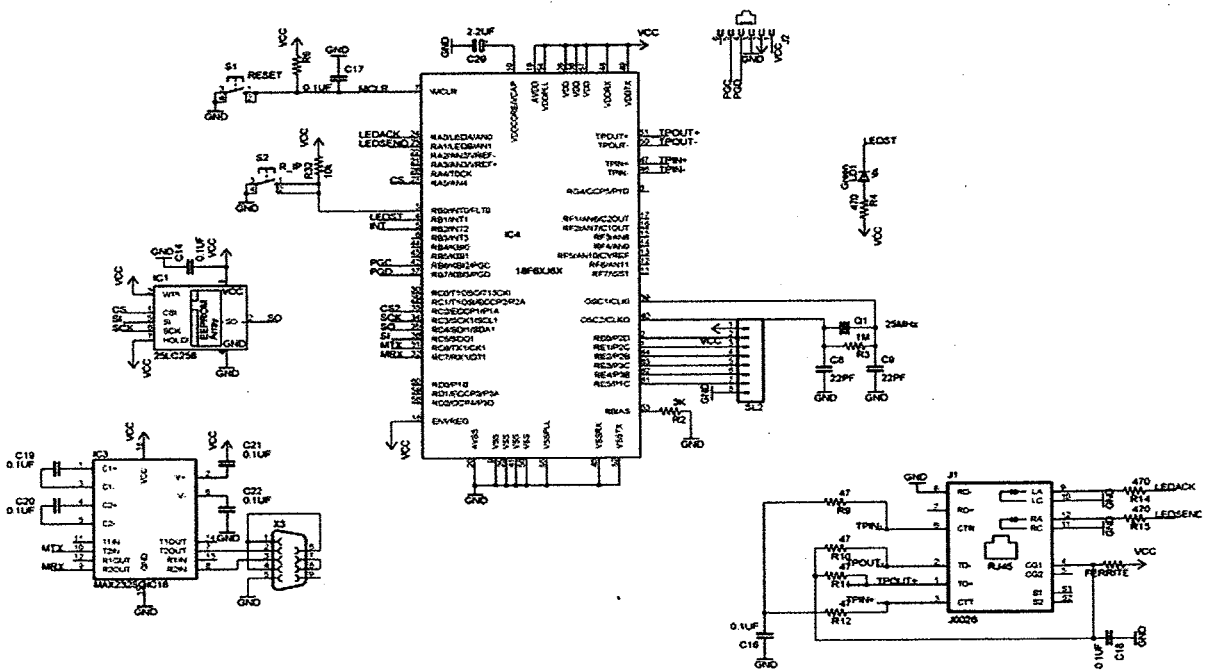
3.2.4 โครงสร้างของวงจรควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บ

ภายในวงจรควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บจะมีตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F66 ซึ่งจะมี Interface ข้อมูลได้สองแบบคือ PCB interface และ Ethernet interface โดยที่ด้านของ Ethernet interface จะมี connector RJ45 สำหรับเชื่อมต่อสายแลนแบบไขว้ และที่ด้านของ PCB interface จะมีการเชื่อมต่อกับ connector แบบ DIP ตัวผู้แถวเดียว สำหรับส่งสัญญาณ I/O ออกไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์ ในการเขียนโปรแกรมก็สามารถเขียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วทำการเขียนลง PIC18F66 ผ่านทาง PIC-KIT-TOOL แล้วทำการเชื่อมต่อระหว่าง PIC-KIT-TOOL กับ PIC18F66 ผ่านทาง connector RJ11 ภายในวงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์ผ่านเว็บจะมีปุ่มรีเซ็ตอยู่สองปุ่ม ซึ่งปุ่มแรกมีไว้สำหรับรีเซ็ต I/O ปุ่มที่สองมีไว้สำหรับรีเซ็ต IP

3.2.5 หลักการทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บ

การควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บนั้น เราใช้ PIC18F66 ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยสามารถเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์กับเครือข่ายภายนอกได้โดยใช้สายแลนแบบไขว้ (T568A) โดย PIC18F66 จะรับข้อมูลในการควบคุมมอเตอร์ให้หมุนซ้าย หมุนขวา และหยุดหมุนผ่านทางสายแลน ผู้ใช้งานสามารถสั่งการทำงานของมอเตอร์ให้หมุนในทิศทางที่ต้องการได้ผ่านทางสายแลน จากนั้น

PIC18F66 จะทำการประมวลผลข้อมูลแล้วส่งสัญญาณออกมาทางพอร์ต RE1 RE2 และ RE3 เพื่อนำไปใช้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ต่อไป โดยสถานะเริ่มต้นของ RE1 RE2 และ RE3 จะมีลำดับข้อมูลทางลอจิกดังนี้ 0 0 0 หากต้องการให้มอเตอร์หมุนไปทางซ้าย จะต้องกดปุ่ม PAN LEFT ทางหน้าเว็บ จะได้สัญญาณออกมาทาง RE1 RE2 และ RE3 เป็น 1 0 0 ตามลำดับ หากต้องการให้มอเตอร์หมุนไปทางขวา จะต้องกดปุ่ม PAN RIGHT ทางหน้าเว็บ จะได้สัญญาณออกมาเป็น 0 0 1 ตามลำดับ หากต้องการให้มอเตอร์หยุดหมุน จะต้องกดปุ่ม STOP ทางหน้าเว็บ จะได้สัญญาณออกมาเป็น 0 1 0 โดยสัญญาณเหล่านี้จะคงค้างสถานะไว้โดยไม่เปลี่ยนแปลง ถึงแม้ว่าจะไม่ได้กดแล้วก็ตาม จนกว่าจะมีการกดปุ่มอื่น จึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณที่ขา RE1 RE2 และ RE3 แต่ถ้าหากต้องการให้สัญญาณที่ขาทั้งสามขากลับไปมีสัญญาณที่สถานะเริ่มต้น ให้กดปุ่ม RESET ก็จะได้สัญญาณออกมาเป็น 0 0 0

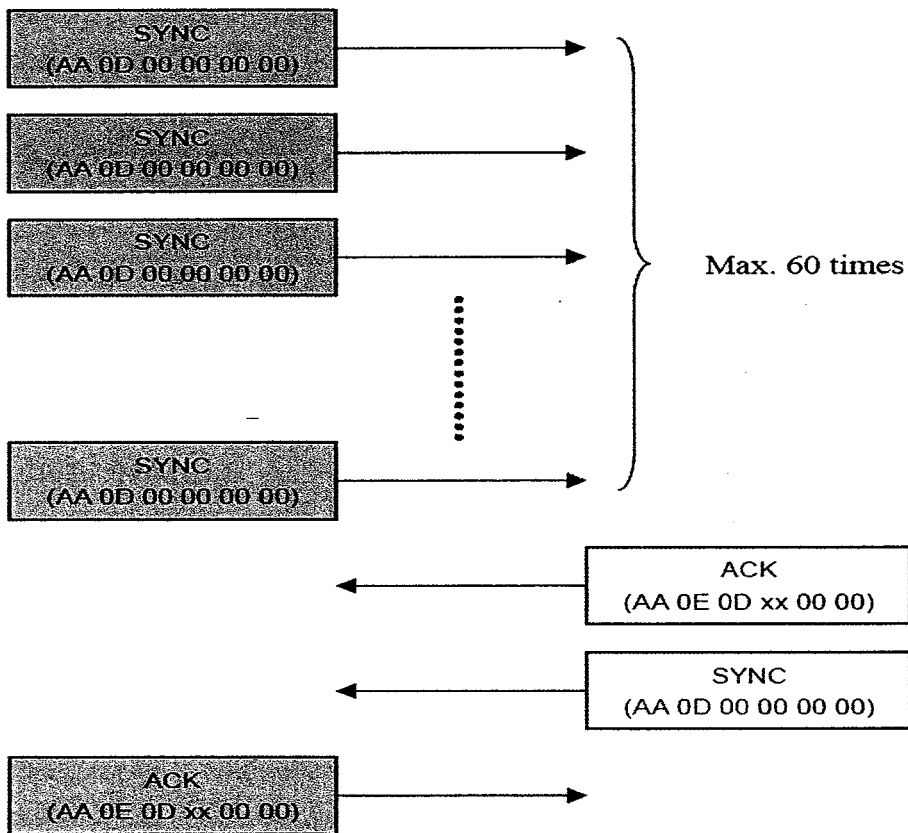


รูปที่ 3.8 วงจรควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บ

3.3 ส่วนของซอฟต์แวร์ การเชื่อมต่อ ระหว่าง XPORT กับ C238

การเขียนโปรแกรมในการเชื่อมต่อการส่งข้อมูล ระหว่าง XPORT กับ C238 โดยใช้ภาษาจาวา (JAVA) และ จากโปรโตคอลคำสั่ง (COMMAND POCOL) จะทำให้รู้หลักการทำงานของ C328 และนำไปเชื่อมต่อ กับ XPORT โดยใช้การส่งข้อมูลแบบอนุกรม ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการเขียนโปรแกรมดังนี้

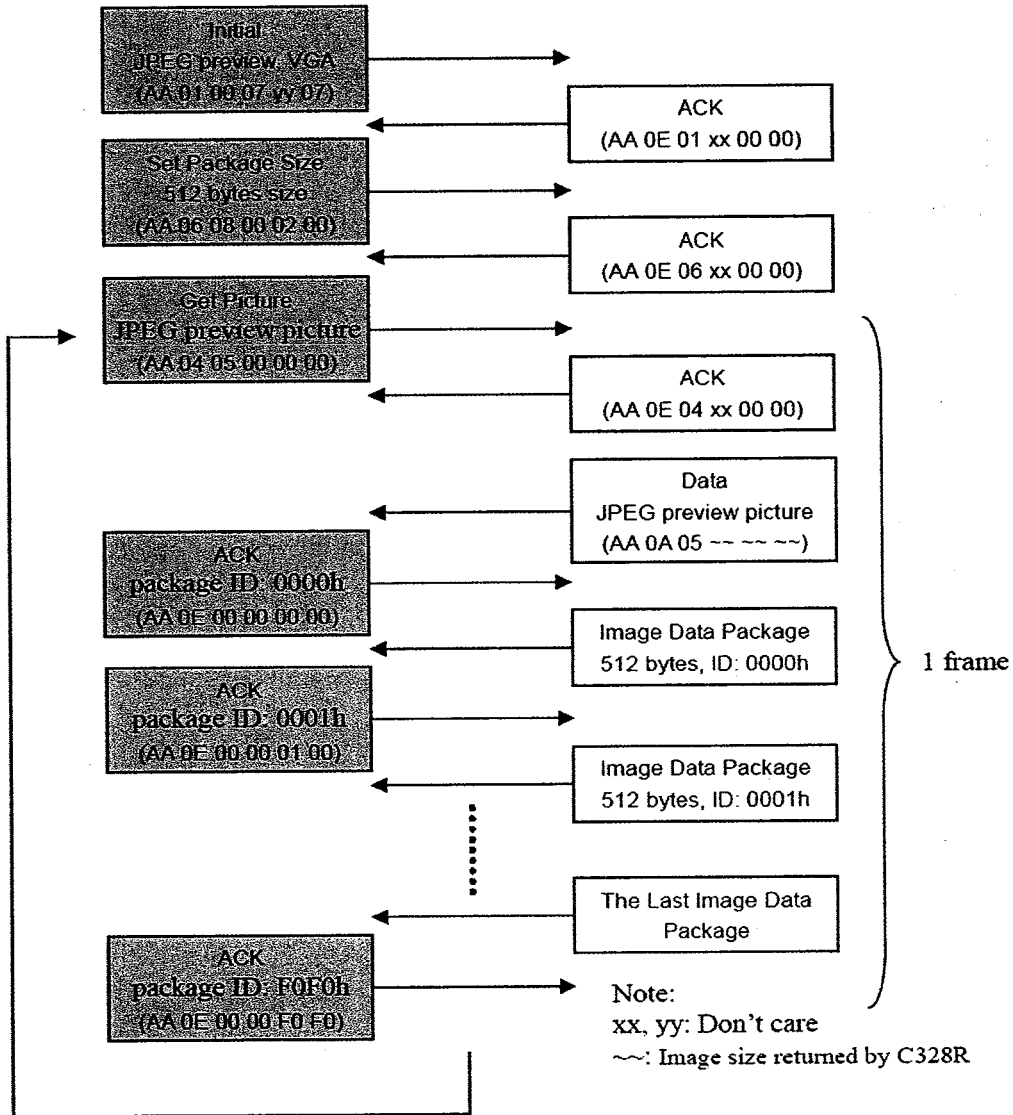
3.2.1 ส่งคำสั่ง SYNC เพื่อทำการ SYNC สัญญาณระหว่าง XPORT กับ C328



รูปที่ 3.9 แสดงการส่งคำสั่ง SYNC ระหว่าง XPORT กับ C328

การส่งคำสั่ง SYNC สามารถส่งคำสั่งได้สูงสุด 60 ครั้ง เมื่อ C328 ตอบรับคำสั่ง SYNC C328 ก็จะส่ง ACK และ SYNC กลับมา และเมื่อ x-port ก็จะตอบกลับด้วยคำสั่ง ACK

3.2.2 ส่งคำสั่งเกี่ยวกับการรับข้อมูลภาพตามบทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการดังนี้

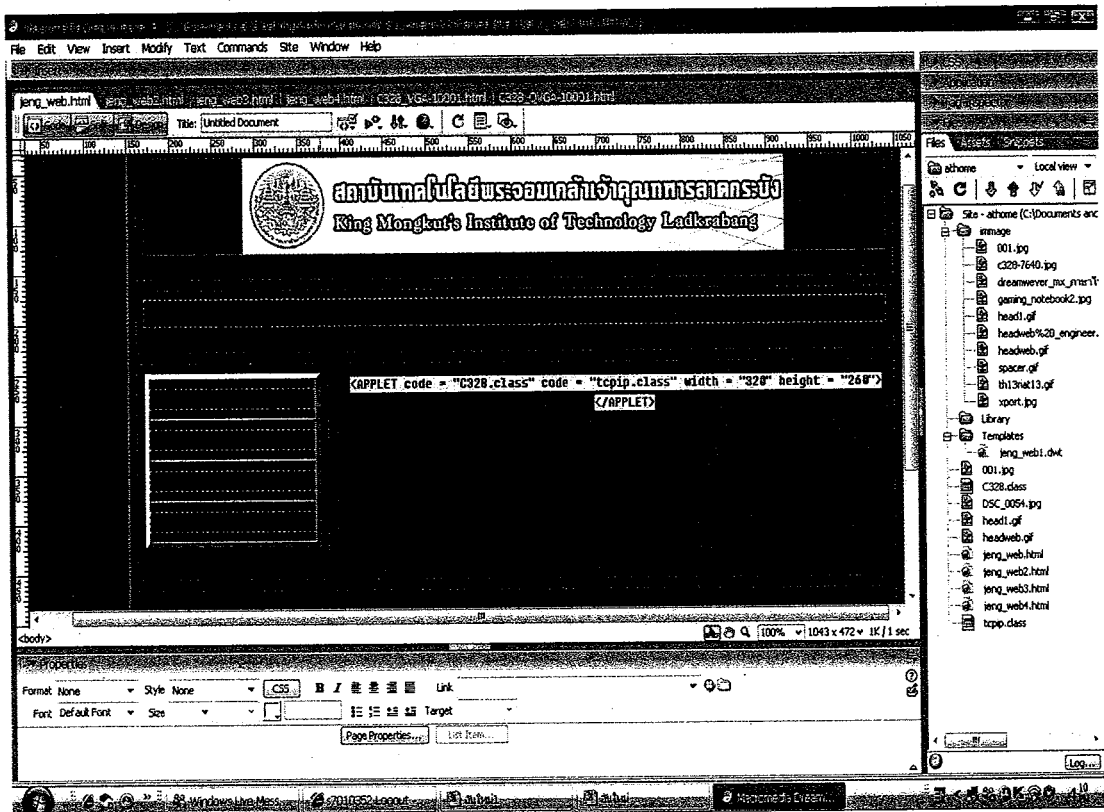


รูปที่ 3.10 แสดงการส่งคำสั่งเพื่อรับภาพจากกล้อง C328

จากรูปที่ 3.10 ซึ่งเป็นชุดคำสั่งที่ x-port รับภาพจากกล้อง c328 โดยเมื่อกำลังส่งชุดคำสั่งไป x-port จะส่งคำสั่ง ACK กลับมาเพื่อเป็นการบอกว่าได้รับคำสั่งจาก กล้อง c328 เรียบร้อยแล้ว เมื่อได้รับภาพจากกล้องแล้ว นำภาพที่ได้ไปแสดงผลทางเว็บเพจดังขั้นตอนต่อไป

3.4 ส่วนของการแสดงผลโดยส่งภาพจากกล้องไปยังคอมพิวเตอร์

การแสดงผลภาพได้นำภาพไปแสดงผลบนเว็บเพจโดยใช้โปรแกรม Dreamweaver ในการ ออกแบบ เว็บเพจที่จะนำภาพไปแสดง



รูปที่ 3.11 แสดงหน้าต่างการใช้งาน โปรแกรม Dreamweaver

เมื่อเรานำภาพมาแสดงบนหน้าเว็บเพจเราต้องประกาศคำสั่งแอฟเพลต(Applet) ตรงจุดที่ เราจะนำภาพมาแสดงเนื่องจากวาแอฟเพลต (Java.Applet) เป็นเป็นการใช้งานทางด้านกราฟฟิกส์

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

วิธีการทดลอง

เป็นการทดลองเพื่อทดสอบการใช้งานจริงของกล้องส่งภาพผ่านอีเทอร์เน็ต (Ethernet Camera) ผ่านระบบเครือข่ายท้องถิ่นแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการตั้งค่า IP Address ของคอมพิวเตอร์ ที่จะต่อกับกล้องส่งภาพผ่านอีเทอร์เน็ต (Ethernet Camera) ที่ Internet Protocol(TCP/IP) ดังนี้

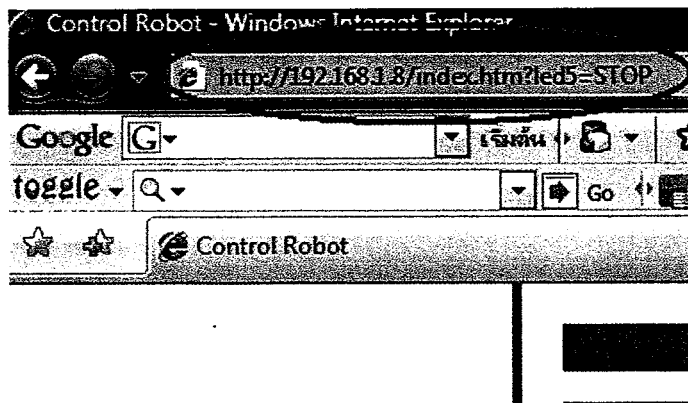
IP Address	คือ 192.168.1.11
Subnet Mask	คือ 255.255.255.0
2. ทำการต่อกล้องส่งภาพผ่านอีเทอร์เน็ต (Ether Camera) ที่ทำการตั้งค่า IP ตามข้างต้นแล้ว จากนั้นที่คอมพิวเตอร์ให้เราทำการคลิกที่ Start->Run จากนั้นให้เราพิมพ์คำว่า CMD ลงไปในช่องว่างแล้วกด Enter จากนั้นให้พิมพ์ Ping 192.168.1.1 แล้วกดปุ่ม Enter ในขั้นตอนนี้เราจะทำการทดสอบการรับและส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์และกล้องส่งภาพผ่านอีเทอร์เน็ต
3. จากนั้นให้ทำการเปิดเว็บเบราว์เซอร์ ขึ้นมา จากนั้นตรงช่อง URL ให้พิมพ์หมายเลข IP ของกล้องส่งภาพผ่านอีเทอร์เน็ตแล้วตามด้วยชื่อเว็บเพจ ที่เราสร้างขึ้น โดยในที่นี้คือ [http://192.168.1.1/C328_QVGA-10001\[1\].html.html](http://192.168.1.1/C328_QVGA-10001[1].html.html) จากนั้นกด Enter จากนั้นที่เว็บเพจ จะปรากฏรูปดังนี้

CAPTURED MOTION OF IP CAMERA



รูปที่ 4.1 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายด้วยกล้อง C328

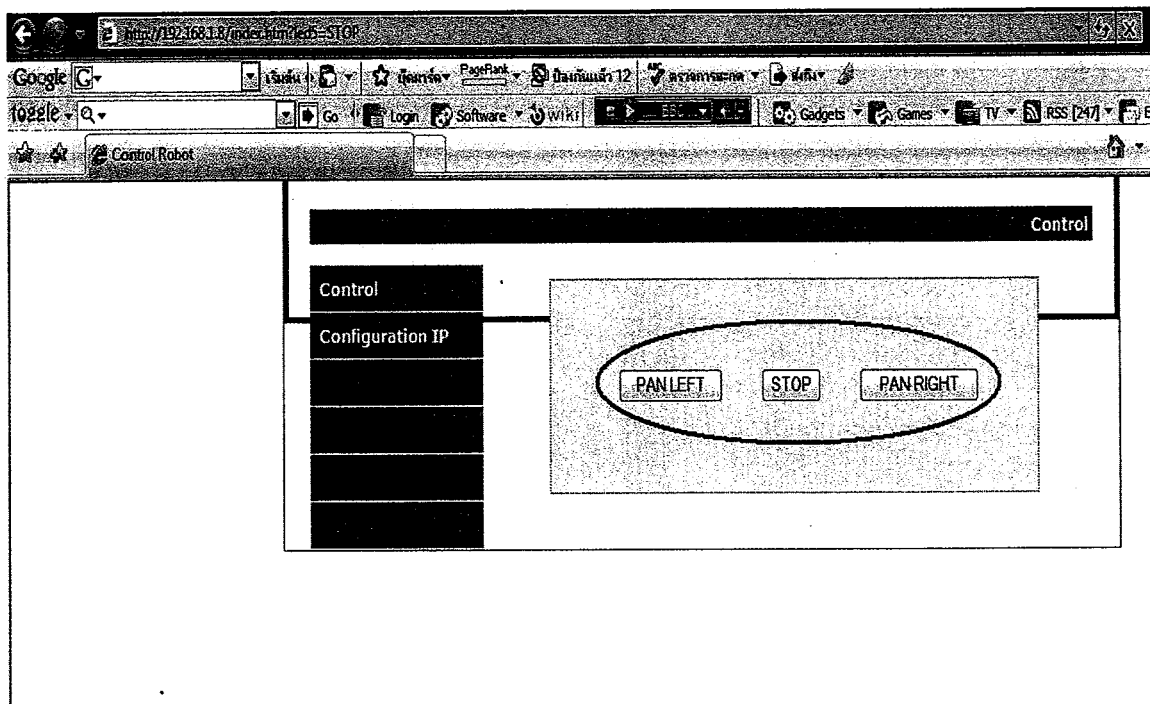
4. ขั้นตอนนี้เป็นารทดสอบการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ในส่วนของการควบคุมมอเตอร์ผ่านเว็บ โดยการใส่ IP ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ออกแบบไว้ใน PIC18F66 ดังรูปที่ 4.2 ได้ผลการทดลองออกมาว่าสามารถเข้าสู่หน้าเว็บเพจที่มีฟังก์ชันในการควบคุมมอเตอร์ ได้ 3 แบบ คือ หมุนซ้าย หมุนขวา และ หยุดหมุน เป็นดังตามที่ออกแบบไว้



รูปที่ 4.2 แสดง IP ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ควบคุมมอเตอร์

5. ต่อไปเป็นการทดลองควบคุมมอเตอร์จากหน้าเว็บเพจโดยการใช้ฟังก์ชันบนหน้าเว็บซึ่งมีฟังก์ชันอยู่ 3 อย่าง จากการทดลองทั้ง 3 ฟังก์ชัน ได้ผลการทดลองดังนี้

PANLEFT มอเตอร์จะหมุนซ้ายคือทวนเข็มนาฬิกา
 PANRIGHT มอเตอร์จะหมุนขวาคือตามเข็มนาฬิกา
 STOP มอเตอร์หยุดหมุน



รูปที่ 4.3 แสดงฟังก์ชันของหน้าเว็บควบคุมมอเตอร์

เอกสารอ้างอิง

1. ตัน ตันท์สุทธีวงศ์ , สุพจน์ ปุณณชัยยะ , สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ, “รอบรู้ Internet และ World wide web” PROVISION 2539
2. <http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=153>
3. ศิริสาร เขตปิยรัตน์, “เซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์” ซีเอ็ด

กิตติกรรมประกาศ

โครงการและรายงานฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ดร.สุรพันธุ์ เอื้อไพฑูลย์ ที่ให้คำปรึกษาและคำชี้แนะที่ดีเสมอมา ขอขอบพระคุณบิดามารดาของผู้จัดทำโครงการที่ให้ความอุปการะเลี้ยงดูด้วยความรัก ความเอาใจใส่และให้การศึกษา ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ในภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ทุกคนที่ให้ความสนใจ

ผู้จัดทำ