ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

ชุดเครื่องมือตรวจสอบ IC

IC TESTER

นายนิธิ ภูจันทร์ รหัส 42360123
นายวินัย ดำริห์ รหัส 42360628

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 19 มี.ค. 2553
เลขทะเบียน 14942074
เลขเรียกหนังสือ ม/ร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร 46128
2545

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2545

ใบรับรองโครงงานวิจัย

หัวข้อโครงงาน	**ชุดเครื่องมือตรวจสอบ IC**		
ผู้ดำเนินโครงงาน	**นายนิธิ**	**ฤจันทร์**	**รหัส 42360123**
	นายวินัย	**คำริห์**	**รหัส 42360628**
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ภาณุพงศ์	สอนคม	
สาขา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2545		

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงงานวิจัย

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์สิทธิโชค เชาวกุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์พรพิศุทธิ์ วรจิรันตน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์รัฐภูมิ วรานุสาสน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ภาณุพงศ์ สอนคม)

หัวข้อโครงงาน	ชุดเครื่องมือตรวจสอบ IC		
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายนิธิ	ภูจันทร์	รหัส 42360123
	นายวินัย	ดำริห์	รหัส 42360628
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ภาณุพงศ์	สอนกม	
สาขา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2545		

.....

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาชุดเครื่องมือตรวจสอบ IC อัตโนมัติจากข้อมูลในคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะนำระบบคอมพิวเตอร์มาควบคุมการทำงานของชุดเครื่องตรวจสอบ IC ซึ่งจะใช้ IC TTL เข้ามาช่วยในการตรวจสอบและใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของ IC Latch ในการบังคับให้ Input กับ Output ในการอ่านค่าสัญญาณเข้ามาทาง Port Printer

ผลที่ได้จากการทำโครงงานนี้ คือ ได้เครื่องตรวจสอบ IC ที่ได้ผลอย่างรวดเร็วและลดข้อผิดพลาดในการตรวจสอบ

Project Title	IC TESTER		
Name	Mr. Nithi	Jujan	ID. 42360123
	Mr. Winai	Damri	ID. 42360628
Project Advisor	Mr. Panupong	Somkom	
Major	Computer Engineering		
Department	Electrical and Computer Engineering		
Academic Year	2002		

.....

ABSTRACT

The project is study and develop automatics IC Tester. That use data form the computer to control work state of IC Tester. That use IC TTL in the test and computer control IC Latch to input and output in the reading signal come in parallel port.

The result is will have IC Tester that quickly in test.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานวิศวกรรมศาสตร์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากอาจารย์ภาณุพงศ์ สอนคม ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการทำโครงงานครั้งนี้และขอขอบใจเพื่อน ๆ สำหรับความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

นายนิธิ ภูจันทร์

นายวินัย คำริห์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....ข
กิตติกรรมประกาศ .....ค
สารบัญ .....ง
สารบัญตาราง .....ฉ
สารบัญรูป .....ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผลของโครงงาน.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1
1.3 ขอบข่ายของโครงงาน 2
1.4 กิจกรรมการดำเนินงาน.....2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.6 งบประมาณ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีของเครื่องมือที่ใช้ทำชุดเครื่องมือตรวจสอบ IC

2.1 ทางด้าน Hardware.....4
2.2 ทางด้าน Software 12

บทที่ 3 การออกแบบการติดต่อ Software กับ Hardware

3.1 โครงสร้างภาพรวมการทำงานของชุดเครื่องมือตรวจสอบ IC 21
3.2 ศึกษาและออกแบบโครงสร้าง 23
3.3 ส่วนของโปรแกรม 25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์

4.1 การทดลองบอร์ด 32

4.2 การทดลองการรับส่งข้อมูลระหว่าง โปรแกรม 32

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 สรุปผล 34

5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา 34

5.3 ข้อเสนอแนะ 35

เอกสารอ้างอิง 36

ภาคผนวก 37

ประวัติผู้เขียน 39

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 กิจกรรมการดำเนินงานด้านการศึกษาและค้นคว้าข้อมูล 2

2.1 รายละเอียดฟังก์ชันการทำงานของคอนเน็กเตอร์ของพอร์ตแบบ DB25 ขา 5

2.2 ตาราง Parallel Port CENTRONICS 36 PIN 7

2.3 ตาราง Addresses ของ Port Parallel Port 8

2.4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบเลขฐานต่าง ๆ กับเลขฐานสิบ 9

2.5 ตารางความจริง แอนด์เกต (AND Gate) 10

2.6 ตารางความจริง ออด์เกต (OR Gate) 10

2.7 ตารางความจริง น็อตเกต (NOT Gate) 11

2.8 แนนด์เกต (NAND Gate) 11

2.9 ตารางความจริง นอร์เกต (NOR Gate) 12

2.10 ตารางข้อมูลชนิดอินทีเจอร์ (Integer) 13

2.11 ตารางข้อมูลชนิดเรียล (Real) 14

2.12 ตารางข้อมูลชนิดบูลีน (Boolean) 14

2.13 ตารางข้อมูลชนิด Char 14

2.14 ตารางตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic) 17

2.15 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (Comparison) 17

2.16 ตารางตัวดำเนินการทางตรรกะ (Logical) 17

2.17 ตารางลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ 17

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	รูปแบบ A ของ DB25	5
2.2	การรับส่งของ Parallel port DB25	6
2.3	รูปแบบ B ของ Centronics 36 ขา	7
2.4	แอนด์เกต (AND Gate)	10
2.5	ออร์เกต (OR Gate)	10
2.6	น็อตเกต (NOT Gate)	11
2.7	แนนด์เกต (NAND Gate)	11
2.8	นอร์เกต (NOR Gate)	11
3.1	การออกแบบผังการทำงาน	21
3.2	แสดงการทำงานวงจร	21
3.3	สัญญาณอินพุท 4 บิทล่าง จาก ตำแหน่ง 37aH	22
3.4	การนำสัญญาณจากพอร์ตเครื่องพิมพ์มาใช้งานเอาท์พุทแบบ 8 บิท ตำแหน่ง 378H	22
3.5	การนำสัญญาณจากพอร์ตเครื่องพิมพ์มาใช้งานเอาท์พุทแบบ 8 บิท ตำแหน่ง 379H	23
3.6	ภาพแผนลายวงจร (PCB)	24
3.7	ภาพแผนวงจรเท่าจริง	24
3.8	ปุ่มกดที่มีใช้ทำงาน	26
3.9	หน้า Program ที่รองรับ User	27
3.10	หน้า Program ที่ไม่ใส่ Password.	27
3.11	การเลือกเบอร์ IC	28
3.12	หน้าต่างการใส่ Password	29
3.13	รายละเอียดการเข้าใช้งาน	29
3.14	หน้า Program ที่รองรับการใช้งาน	30
3.15	หน้า Program หลังทำการตรวจสอบ IC	33

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ไอซี (IC : Integrated Circuit) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่บรรจุวงจรรวมเล็กๆ อันประกอบไปด้วยตัวต้านทาน ทรานซิสเตอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ อีกมากมายไว้ในตัว ความแตกต่างระหว่าง IC กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ นอกจากรูปร่างภายนอกแล้ว อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น ตัวต้านทานสามารถอ่านค่าได้จากแถบสี ตัวเก็บประจุดูค่าจากข้างตัวถัง ทรานซิสเตอร์วัดตำแหน่งขาได้จากมิเตอร์ แต่ไอซีทำอย่างนั้นไม่ได้การใช้งานไอซีทุกเบอร์จะต้องมีการทราบตำแหน่งขาที่ถูกต้องโดยมีไอซีอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งยุ่งยากในการใช้งานพอสมควร ที่นักอิเล็กทรอนิกส์ต้องทำการตรวจสอบอยู่เป็นประจำเช่น TTL เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้ค้นหาขาที่เสียได้อย่างรวดเร็ว งานด้านอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันประกอบไปด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้อาศัยความเร็วในการทำงานในการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์จึงทำให้เกิดแนวความคิดและได้จัดทำโครงงานที่จะนำ คุณสมบัติของ Computer มาตรวจสอบ IC จำพวก TTL ชนิด ไม่เกิน 24 ขา โดยใช้โปรแกรม Delphi เทียบกับตาราง Ture Table และใช้ Port Parallel (Printer Port) ส่งผ่านข้อมูล และแสดงวงจรภายในของ IC อีกทั้งยังตรวจสอบเฉพาะเจาะจงลงไปอีกว่า IC เบอร์นั้นดีหรือเสียและยังบอกให้ทราบว่าขาใดดีหรือเสีย ใน IC ไม่ใช่ว่าจะเสียหายทั้งหมด เราสามารถเอาขาที่ดีมาใช้งานได้แทนที่จะทิ้งไปเพราะไม่รู้ว่าขาใดใช้ได้หรือใช้ไม่ได้

ในการแสดงผลเป็นการแสดงผลออกทางหน้าจอภาพผ่านโปรแกรม Windows ซึ่งเป็น Program ที่ดูสวยงามง่ายต่อการใช้งานและในการทำงานโครงงานนี้ สามารถที่จะนำมาใช้ในการทดลองทางอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยจะช่วยในการทดลองให้ไปได้รวดเร็วขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว แก่ผู้ใช้งาน
2. ทราบถึงการวางตัวของ Gate ที่อยู่ภายใน และรายละเอียดของ IC
3. ลดค่าใช้จ่าย ลดความยุ่งยากและกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องในการตรวจสอบ IC
4. เพื่อลดปัญหาด้านการซื้อ IC โดยไม่จำเป็น
5. ช่วยส่งเสริมการพัฒนาด้านสิ่งประดิษฐ์

6. เพื่อลดการนำเข้าเครื่องมือราคาแพงจากจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยลดการขาดดุลค้าของประเทศ

7. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ IC TTL

8. เพื่อศึกษาหลักการทำงานของ IC TTL และการทำงานของ Parallel Port

9. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมติดต่อฐานข้อมูล เพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายนอก โดยใช้ Delphi

1.3 ขอบข่ายการทำงานของโครงงาน

1. ตรวจสอบ IC (TTL) ที่ทำการดำเนินการทางตรรกะ และมีจำนวนขาไม่เกิน 24 ขา

2. สามารถมีการเพิ่มของฐานข้อมูลของโปรแกรม เพื่อปรับปรุงความสามารถให้ตรวจสอบ IC ได้มากขึ้นกว่าเดิม

1.4 กิจกรรมการดำเนินงาน

ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเพื่อใช้ในการทำโครงงาน

ตารางที่ 1.1 กิจกรรมการดำเนินงานด้านการศึกษาและค้นคว้าข้อมูล

IC TESTING	พ.ย.44	ธ.ค.44	ม.ค.45	ก.พ.45	มี.ค.45	พ.ค.45	ก.ค.45	ก.ย.45
ศึกษาข้อมูล								
1.การติดต่อ port printer	←	→						
2.การรับส่งข้อมูล		←	→					
3.การใช้งาน Delphi		←	→	→				
4.อุปกรณ์เล็กทรอนิกส์	←	→						
5.ฐานข้อมูล								
ออกแบบ								
1.แผงวงจร		←	→	→	→			
2.พัฒนาโปรแกรมและวงจร		←	→	→	→	→	→	→

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความเข้าใจถึงหลักการและวิธีการทำงานของ IC TTL
2. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการการทำงานของ Port Printer
3. มีความเข้าใจในหลักการทำงาน IC ที่เป็น Latch และ Multiplex
4. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของการอินเทอร์เฟส
5. มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของโครงงานนี้
6. มีความสามารถนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบ
7. มีความรวดเร็วและถูกต้องในการตรวจสอบ IC TTL

1.6 งบประมาณ 2,000 บาท เป็นค่าวัสดุและอุปกรณ์ โดยขออนุมัติถัวเฉลี่ยทุกรายการ

1. ค่าเอกสาร	150	บาท
2. ค่าวัสดุอุปกรณ์	1500	บาท
3. ค่าจัดทำรูปเล่มรายงาน	200	บาท
4. อื่นๆ เช่น ค่าเดินทาง	150	บาท
รวมค่าใช้จ่าย	**2000**	**บาท**

บทที่ 2
ทฤษฎีของเครื่องมือที่ใช้ทำชุดเครื่องมือตรวจสอบ IC

การทำงานของโครงงานจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

2.1 ทางด้าน Hardware

ในส่วนของทางด้าน Hardware ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับ เบอร์ของ IC ที่ต้องใช้ในการสร้างเครื่องตรวจสอบ IC ที่ติดต่อกับ Computer

2.1.1 ทดลองการส่งรับค่า จาก Parallel Port

2.1.2 ทดสอบการทำงานของ Parallel Port พบว่ามีการทำงานดังนี้ ตำแหน่งของ 378h Parallel Port มีหน้าที่เป็น Input และ Output ในตัวเอง อยู่ขา 2 ถึง 9 ของ Port Printer ตำแหน่ง 379 ทำหน้าที่ Input และ 37a ทำหน้าที่ output

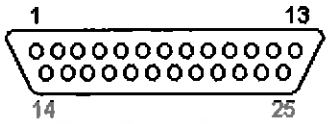
2.1.3 การทดสอบการทำงานของ IC (TTL) เบอร์ 74373 ซึ่งเป็น IC Latch ซึ่งจากการทำลอง IC (TTL) เบอร์ 74373 จะทำงานเมื่อขา OE เป็น 0 และค่าที่ได้รับมาจะเปลี่ยนแปลงตามขา LE คือเป็น 1 แต่ถ้าเป็น 0 ค่าที่ได้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะส่งค่าอะไรก็ตาม จากนั้นก็ตรวจสอบการทำงานของ IC TTL เบอร์ 7407 หรือ IC (TTL) เบอร์ 7417 ซึ่งการทำงานสามารถแทนกันได้ IC ตัวนี้จะทำหน้าที่เป็น Buffer ซึ่งจะรับค่ามาจาก IC (TTL) เบอร์ 74373 แล้วส่งมาที่ IC ตัวที่ต้องการจะตรวจสอบ และทำสอบ IC (TTL) เบอร์ 74150 ซึ่งเป็น IC Multiplex 16 to 1 อ่านผลที่ได้ออกมาจาก IC ที่ต้องการทดสอบและส่งไปยัง Computer เพื่อทำการประมวลผล

2.1.4 มาตรฐานของ Parallel Port ในการที่จะทำให้อุปกรณ์จากผู้ผลิตต่างกัน สามารถติดต่อสื่อสารกันได้นั้นจะต้องมีอุปกรณ์ที่เป็นขั้วต่อมาตรฐาน ซึ่งมีมากมายหลายชนิดด้วยกัน โดยมาตรฐานที่ใช้กัน คือ มาตรฐานของ IBM PC ซึ่งกำหนดลักษณะของสัญญาณทางไฟฟ้าที่ถูกใช้ในการเชื่อมต่อแบบขนาน มีเพียง 2 ลักษณะ คือ ไบนารี 0 (GND 0 โวลต์) หรือแรงดันไฟฟ้าบวก และไบนารี 1 (VCC 5 โวลต์) การอินเตอร์เฟสของ Port แบบขนาน DB25 มีอยู่ 2 แบบด้วยกันโดยทั่วไปจะใช้ขั้วต่อ DB25 ตัวผู้สำหรับการต่อออกจากคอมพิวเตอร์มายังตัวเมีย ใช้ขั้วต่อ DB25 เช่นเดียวกันParallel Port เป็น Port ที่มักจะถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างโครงงานต่าง ๆ อยู่เสมอ Port ประเภทนี้จะสามารถรับ Input ได้มากสุดถึง 9 bits และ ส่ง Output ได้มากสุดถึง 12 bits ณ ขณะใดขณะหนึ่ง จึงมีความจำเป็นต้องใช้วงจรภายนอกน้อยมากในการใช้งานทั่ว ๆ ไป Parallel Port ประกอบด้วยสายสัญญาณที่เป็นสายควบคุม (Control line) 4 สาย เป็นสายบอกสถานะ (Status line) 5 สายและเป็นสายข้อมูล (Data line) 8

สาย ปรกติจะอยู่ด้านหลังของเครื่อง PC (Personal Computer) เป็นขั้วต่อชนิด DB25 ขาตัวเมีย Parallel Port รุ่นใหม่ ๆ จะเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 1284 และ ตามมาตรฐานของ IEEE คือ

2.1.4.1 มาตรฐาน 1284 Type A เป็น D-Type 25 ขา

(Female at the computer)



(Male at the cable side)

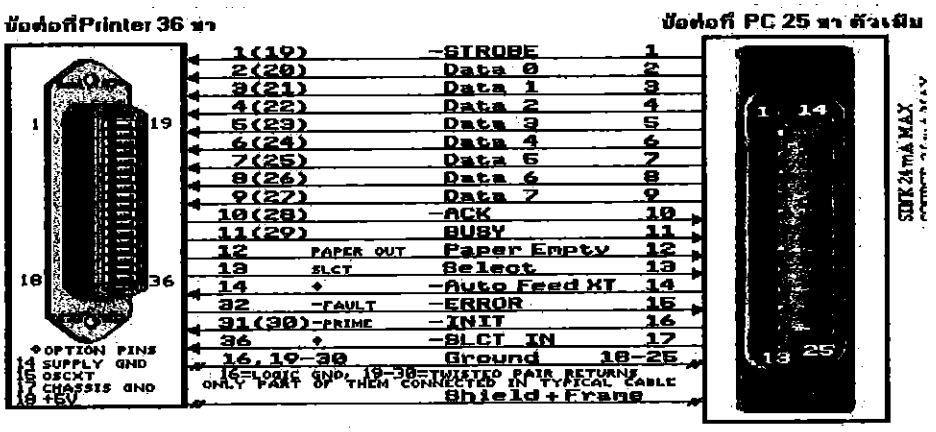
รูปที่ 2.1 รูปแบบ A ของ DB25

การทำงานของ Parallel Port

ตารางที่ 2.1 ตารางรายละเอียดฟังก์ชันการทำงานของคอนเน็กเตอร์ของพอร์ตแบบ DB25 ขา

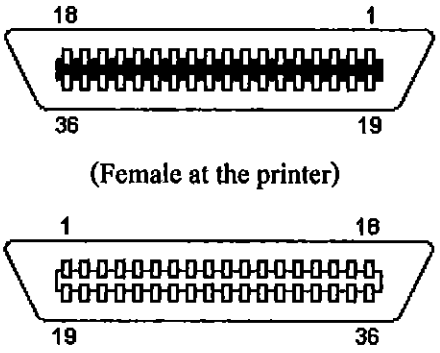
ขาที่	ลักษณะการทำงาน	คำอธิบาย
1	Output	Strobe(/STROBE)
2	Input/Output	Data Bit 0 (PRTD0)
3	Input/Output	Data Bit 1 (PRTD1)
4	Input/Output	Data Bit 2 (PRTD2)
5	Input/Output	Data Bit 3 (PRTD3)
6	Input/Output	Data Bit 4 (PRTD4)
7	Input/Output	Data Bit 5 (PRTD0)
8	Input/Output	Data Bit 6 (PRTD6)
9	Input/Output	Data Bit 7 (PRTD7)
10	Input	Acknowledge(/ACK)

11	Input	Busy
12	Input	Paper End/Empty(PE)
13	Input	Selest(SLCT)
14	Output	Aoto Feed (/AUTOFDXT)
15	Output	Error/Oscillator
16	Output	Initialize Printer(INIT)
17	Output	Select Input(SLCTIN)
18	GND	Ground
19	GND	Ground
20	GND	Ground
21	GND	Ground
22	GND	Ground
23	GND	Ground
24	GND	Ground
25	GND	Ground



รูปที่ 2.2 การรับส่งของ Parallel port DB25

2.1.4.2 มาตรฐาน 1284 Type B เป็น Centronics 36 ขา



รูปที่ 2.3 รูปแบบ B ของ Centronics 36 ขา

ตารางที่ 2.2 ตาราง Parallel Port CENTRONICS 36 PIN

ขาที่	ลักษณะการทำงาน	คำอธิบาย
1	Strobe	Strobe
2	Data0	Address, Data or RLE Data Bit 0
3	Data1	Address, Data or RLE Data Bit 1
4	Data2	Address, Data or RLE Data Bit 2
5	Data3	Address, Data or RLE Data Bit 3
6	Data4	Address, Data or RLE Data Bit 4
7	Data5	Address, Data or RLE Data Bit 5
8	Data6	Address, Data or RLE Data Bit 6
9	Data7	Address, Data or RLE Data Bit 7
10	/Ack	Acknowledge
11	Busy	Busy
12	Perror	Paper End
13	Select	Select
14	/AutoFd	Autofeed
15	GND	Signal Ground
16	GND	Signal Ground
17	GND	Signal Ground
18	GND	Signal Ground

19	GND	Signal Ground
20	GND	Signal Ground
21	GND	Signal Ground
22	GND	Signal Ground
23	GND	Signal Ground
24	GND	Signal Ground
25	GND	Signal Ground
26	GND	Signal Ground
27	GND	Signal Ground
28	GND	Signal Ground
29	GND	Signal Ground
30	GND	Signal Ground
31	/Init	Initialize
32	/Fault	Error
33	GND	Signal Ground
34	GND	Signal Ground
35	GND	Signal Ground
36	/Select	Select In

ตารางที่ 2.3 ตาราง Addresses ของ Port Parallel Port

Address	Notes:
3BCh - 3BFh	Used for Parallel Ports which were incorporated on to Video Cards – Doesn't support ECP addresses
378h - 37Fh	Usual Address For LPT1
278h - 27Fh	Usual Address For LPT2

2.1.5 ระบบตัวเลขฐาน ระบบตัวเลขที่เราใช้กันทั่วๆไป และคุ้นเคยมากที่สุดก็คือระบบเลขฐานสิบ (Dicimal Noumber System) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันภายนอกคอมพิวเตอร์แต่ระบบตัวเลขที่ใช้กันภายในคอมพิวเตอร์ คือ ระบบเลขฐานสอง (Binary Number System) เพื่อการศึกษาและทำความเข้าใจสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ เราจึงจำเป็นที่จะต้องกล่าวถึงระบบ เลขฐานสองที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ และ

ระบบเลขฐาน สิบ และระบบเลขฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบเลขฐานแปด (Octal Number System) และเลขฐานสิบหก (Hexadecimal Number System)

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบเลขฐานต่าง ๆ กับเลขฐานสิบ

เลขฐานสิบ	เลขฐานสอง	เลขฐานแปด	เลขฐานสิบหก
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

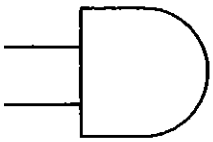
2.1.6 เกตพื้นฐาน (Logic Gate)ในวงจรดิจิตอลทั่วไป การทำงานตามปกติจะมีอยู่ 2 สภาวะคือ สภาวะปิด และ สภาวะเปิด สิ่งเหล่านี้จึงทำให้เลขฐานสองมีความ สำคัญ โดยแทน สภาวะทั้งสองด้วยตัวเลข 0 และ 1 เช่นเดียวกับในทางไฟฟ้า เราสามารถแทนสภาวะ ทั้งสองได้ง่าย ๆ โดยการเปลี่ยนแรงดัน ไฟฟ้า เป็นแรงดัน สูงและแรงดันต่ำ ดังนั้นเรามีวิธีแทนสภาวะอยู่ 2 ลักษณะ คือ

2.1.6.1 แทนแรงดันสูงด้วยลอจิก 1 และแทนแรงดันต่ำด้วยลอจิก 0 ลักษณะนี้มีชื่อว่า ลอจิกบวก (Positive Logic) เช่น ลอจิก 1 แทน + 5 โวลต์ ลอจิก 0 แทน 0 โวลต์

2.1.6.2 แทนแรงดันสูงด้วยลอจิก 0 และแทนแรงดันต่ำด้วยลอจิก 1 ลักษณะนี้มีชื่อว่า ลอจิกลบ (Negative Logic) เช่น ลอจิก 1 แทน -5 โวลต์ ลอจิก 0 แทน 0 โวลต์

2.1.6.3 เกตพื้นฐานองค์ประกอบของระบบดิจิตอลประกอบด้วยลอจิกเกต ซึ่งในที่นี้จะหมายถึงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้ระดับแรงดันเป็นตัว แปรทางลอจิก ทั้งสัญญาณ อินพุตและเอาต์พุต โดยทั่วไปเราใช้ลอจิกบวก ดั้งนี้

แอนด์เกต (AND Gate)

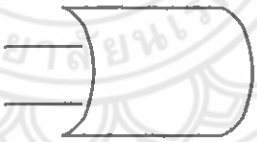


รูปที่ 2.4 แอนด์เกต (AND Gate)

ตารางที่ 2.5 ตารางความจริง แอนด์เกต (AND Gate)

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ออร์เกต (OR Gate)

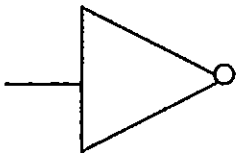


รูปที่ 2.5 ออเกต (OR Gate)

ตารางที่ 2.6 ตารางความจริง ออค์เกต (OR Gate)

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

น็อตเกต (NOT Gate)



รูปที่ 2.6 น็อตเกต (NOT Gate)

ตารางที่ 2.7 ตารางความจริง น็อตเกต (NOT Gate)

A	Y
0	1
1	0

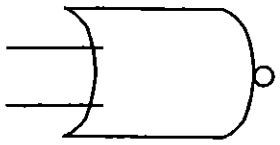
แนนด์เกต (NAND Gate)

รูปที่ 2.7 แนนด์เกต (NAND Gate)

ตารางที่ 2.8 แนนด์เกต (NAND Gate)

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

นอร์เกต (NOR Gate)



รูปที่ 2.8 นอร์เกต (NOR Gate)

ตารางที่ 2.9 ตารางความจริง นอร์เกต (NOR Gate)

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

2.2 ทางด้าน Software

Delphi เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบน Windows เนื่องจาก เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคโนโลยีในลักษณะ Visualize ซึ่งเพียงแต่ เลือกรูปแบบที่เหมาะสม แล้ววาดลงบน Form ก็สามารถสร้าง จอภาพที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ งาน รวมถึงการใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบ Event-Driven ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรม เพื่อ กำหนด ขั้นตอนการทำงานให้กับ Control ต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นตามเหตุการณ์ ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การเลื่อนเม้าส์ หรือการรับข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น ประกอบกับภาษาที่เขียนโปรแกรม เป็นภาษา Pascal ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนหนึ่งคุ้นเคย จึงส่งผลให้ การพัฒนา โปรแกรมบน Windows ด้วย Delphi มีขั้นตอนน้อย กระทำได้ง่าย สะดวกแก่การใช้งาน

2.2.1 การเขียน Program เบื้องต้นด้วยภาษา Pascal

การเขียนหมายเหตุ ใส่หลังเครื่องหมาย // ข้อความที่อยู่หลังเครื่องหมายทั้งบรรทัดจะเป็นหมายเหตุใส่ระหว่างเครื่องหมาย {} หรือ (* *)

การกำหนดค่า

ตัวรับค่า := ตัวให้ค่า ;

ประโยคแบบรวมชุด

```
begin
        คำสั่งที่ 1;
        คำสั่งที่ 2;
        ...
end
```

การประกาศตัวแปร

var ชื่อตัวแปร : ชนิดข้อมูล ;

ข้อกำหนดในการตั้งชื่อ

1.มีความยาวไม่เกิน 63 ตัวอักษร ถ้าเกินกว่านี้คอมไพเลอร์จะไม่สนใจอักษรที่เกิน

2.ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร หรือ _ ได้ห้ามขึ้นต้นด้วยตัวเลข

3.ชื่อที่ประกาศจะต้องไม่มีเว้นวรรค หรือตัวอักษรพิเศษ เช่น @ , $, % ,* เป็นต้น

4.ต้องไม่ตรงกับคำสงวน เช่น var , begin , end

การประกาศค่าคงที่ (ค่าที่เก็บจะเป็นค่าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง)

Const ชื่อค่าคงที่ = ค่าที่กำหนด;

ชนิดข้อมูลแบ่งได้ดังนี้

- ข้อมูลชนิดอินทีเจอร์ (Integer)
- ข้อมูลชนิดเรียล (Real)
- ข้อมูลชนิดบูลีน (Boolean)
- ข้อมูลชนิด Char
- ข้อมูลชนิดสตริง (String)
- ข้อมูลชนิด Pchar
- ข้อมูลชนิดพอยเตอร์ (Pointer)
- ข้อมูลชนิดแวเรียนต์ (Variant)
- ข้อมูลชนิดที่ผู้ใช้กำหนดเอง (User-define)

ตารางที่ 2.10 ตารางข้อมูลชนิดอินทีเจอร์ (Integer)

ชนิดข้อมูล	ช่วงข้อมูล	รูปแบบข้อมูล
Integer	-2147483648..2147483647	มีเครื่องหมาย 32 บิต
Cardinal	0..4294967295	ไม่มีเครื่องหมาย 32 บิต
Shortint	-128..127	มีเครื่องหมาย 8 บิต
Smallint	-32,768..32,767	มีเครื่องหมาย 16 บิต
Longint	-2,147,483,648..2,147,483,647	มีเครื่องหมาย 32 บิต
Int64	$-2^{63}..2^{63}-1$	มีเครื่องหมาย 64 บิต
Byte	0..255	ไม่มีเครื่องหมาย 8 บิต
Word	0..65,535	ไม่มีเครื่องหมาย 16 บิต
Dword	0..4294967295	ไม่มีเครื่องหมาย 32 บิต

ตารางที่ 2.11 ตารางข้อมูลชนิดเรียล (Real)

ชนิดข้อมูล	ช่วงข้อมูล	จำนวนหลัก	ขนาดข้อมูล (ไบต์)
Real,Double	$5.0x10^{-324}..1.7x10^{308}$	15-16	8
Real48	$2.9x10^{-39}..1.7x10^{38}$	11-12	6
Single	$1.5x10^{-45}..3.4x10^{38}$	7-8	4
Extended	$3.6x10^{-4951}..1.1x10^{4932}$	19-20	10
Comp	$-2x10^{-63}..2x10^{63}-1$	19-20	8
Currency	-922337203685477.5808.. 922337203685477.5807	19-20	8

ตารางที่ 2.12 ตารางข้อมูลชนิดบูลีน (Boolean)

ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)
Boolean	1
ByteBool	1
WordBool	2 (1 word)
LongBool	4 (2 word)

ตารางที่ 2.13 ตารางข้อมูลชนิด Char

ชนิดข้อมูล	ขนาดพื้นที่เก็บข้อมูล (ไบต์)	รายละเอียด
AnsiChar	1	ใช้กับตัวอักษรในมาตรฐานของ Ansi
WideChar	2	ใช้กับตัวอักษรแบบ Unicode
Char	1	โดยปกติจะเหมือนกับ AnsiChar

ข้อมูลชนิดสตริง (String)

ShortString เนื้อที่ไม่เกิน 255 ตัวอักษร

AnsiString เก็บตัวอักษรตามมาตรฐาน ANSI แต่ละตัวเป็น 8 บิต ไม่จำกัดจำนวน และอักษรสุดท้ายจะเก็บ \0 (null)

WindeString เก็บตัวอักษรตามมาตรฐาน Unicode แต่ละตัวมีขนาด 16 บิต

การประกาศตัวแปรสตริง (ตั้งแต่เวอร์ชั่น 2 เป็นต้นมา) จะกำหนดดีฟอลต์เป็น AnsiString

ข้อมูลชนิด Pchar

มีประโยชน์ในการเขียน DLL (Dynamic Link Libraries)

ข้อมูลชนิดพอยเตอร์ (Pointer)

Type ชื่อพอยเตอร์ = ^ชนิดข้อมูล

ข้อมูลชนิดแวเรียนต์ (Variant)

```
var
  V1,V2,V3 : Variant;
begin
  V1 := '200';          // string
  V2 := '50';           // string
  V3 :=  100;           // integer
  V1 :=  V1+V2+V3;
```

ข้อมูลชนิดที่ผู้ใช้กำหนดเอง (User-define) แบ่งได้ 6 ประเภท

- ข้อมูลชนิดอินิวเมอเรเต็ด (Enumerated Type)
- ข้อมูลชนิดอาเรย์ (Array Type)
- ข้อมูลชนิดเรคอร์ด (Record Type)
- ข้อมูลชนิดซับเรนจ์ (Subrange Type)
- ข้อมูลชนิดเซต (Set Type)
- ข้อมูลชนิดออบเจ็ค (Object Type)

ข้อมูลชนิดอินิวเมอเรเต็ด (Enumerated Type)

type ชื่ออินิวเมอเรเต็ด = (ค่าข้อมูลตัวที่ 1 , .. , ค่าข้อมูลตัวที่ n) เช่น

```
type Tcards ( Club, Dimond, Heart, Spade )
var  MyCard : Tcards;
```

ข้อมูลชนิดอาเรย์ (Array Type)

type ชื่ออาเรย์ = array [อินเด็กซ์เริ่มต้น .. อินเด็กซ์สุดท้าย] of = ชนิดข้อมูล

อาเรย์หลายมิติ

```
type
   Array2D = array[1..10 , 1..10]of string;
var
```

MyArray2D : Array2D

ข้อมูลชนิดเรคอร์ด (Record Type)

record

ชื่อฟิลด์ : ชนิดข้อมูล ;

...

end ;

type

CustomerRec = reccord

CustNo : Integer ;

CustName : String ;

end ;

var

Customer : CustomerRec;

การอ้างถึง Customer.CustNo := '1234';

ข้อมูลชนิดซับเรนจ์ (Subrange Type)

type ชื่อซับเรนจ์ = ค่าข้อมูลต่ำสุด ..ค่าข้อมูลสูงสุด

เช่น

var TLetters = 'A' .. 'F';

TMinutes = 1..60;

ข้อมูลชนิดเซต (Set Type)

type ชื่อของเซ็ต = set of ชนิดข้อมูล

เช่น

type Tdigits = set of 0..9;

ข้อมูลชนิดออบเจ็ค (Object Type)

ชื่อชนิดของออบเจ็ค = class (ชื่อชนิดออบเจ็คที่สืบทอด)

รายการต่างๆ

end ;

ตารางที่ 2.14 ตารางตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic)

ตัวดำเนินการ	รายละเอียด
+	บวก ถ้าเป็น String จะนำมาต่อกัน
-	ลบ
*	คูณ
/	หารเลขทศนิยม
Div	หารเลขจำนวนเต็ม
Mod	ผลลัพธ์เป็นเศษจากการหาร

ตารางที่ 2.15 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (Comparison)

ตัวดำเนินการ	รายละเอียด	ผลลัพธ์
=	เท่ากับ	เป็นจริงเมื่อทั้งสองข้างเท่ากัน
<>	ไม่เท่ากับ	เป็นจริงเมื่อทั้งสองข้างไม่เท่ากัน
<	น้อยกว่า	เป็นจริงเมื่อซ้ายน้อยกว่าขวา
>	มากกว่า	เป็นจริงเมื่อซ้ายมากกว่าขวา
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	เป็นจริงเมื่อซ้ายน้อยกว่าหรือเท่าขวา
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ	เป็นจริงเมื่อซ้ายมากกว่าหรือเท่าขวา

ตารางที่ 2.16 ตารางตัวดำเนินการทางตรรกะ (Logical)

ตัวดำเนินการ	รายละเอียด
Not	กลับค่านิพจน์
And	จะเป็น true เมื่อทั้งคู่เป็น true
Or	จะเป็น true เมื่อตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งสองตัวเป็น true
Xor	จะเป็น true เมื่อตัวใดตัวหนึ่งเป็น true

ตารางที่ 2.17 ตารางลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ

ตัวดำเนินการ	ความสำคัญ
Not	1
* / div mod and	2
+ - or xor	3
= <> < > <= >=	4 (ต่ำสุด)

ประโยคควบคุมการทำงาน

ประโยคเงื่อนไข (Conditional)

คำสั่ง if then/if then else/if then else if

if (เงื่อนไขเป็นจริง) then

คำสั่ง ;

if (เงื่อนไขเป็นจริง) then

คำสั่ง

else คำสั่ง ;

if (เงื่อนไขเป็นจริง) then

คำสั่ง

else if (เงื่อนไขเป็นจริง) then

คำสั่ง

else if (เงื่อนไขเป็นจริง) then

คำสั่ง

else คำสั่ง;

ประโยคแบบวนซ้ำ (Loop)

คำสั่ง for to do / down to

for ตัวนับ := ค่าเริ่มต้น to ค่าสุดท้าย do คำสั่ง;

for ตัวนับ := ค่าเริ่มต้น downto ค่าตัวสุดท้าย do คำสั่ง;

คำสั่ง while do

while (เงื่อนไข) do คำสั่ง;

โพรซีเยอร์และฟังก์ชัน

โพรซีเยอร์ (Procedure)

Procedure ชื่อโพรซีเยอร์(พารามิเตอร์);

begin

คำสั่ง;

...

end;

เช่น

```
Procedure PortOut(IOport:word;Value:byte);   // การส่งค่าออกจากคอมพิวเตอร์
asm
  xchg ax,dx
  out dx,al
end;
```

ฟังก์ชัน(Function)

```
Function ชื่อฟังก์ชัน(พารามิเตอร์) : ชนิดข้อมูล ;
begin
        คำสั่ง;
        ...
end;
```

ตัวอย่าง การเขียนโพรซีเยอร์และฟังก์ชันติดต่อผ่านทาง Printer Port

การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Delphi เพื่อควบคุมฮาร์ดแวร์ ผ่านทางพอร์ตขนาน (Parallel Port) ได้ทั้ง การส่งค่า ไปควบคุม (Output) และการรับค่ากลับ (Input) จากการศึกษา การอ้างอิง Address Parallel Port จะใช้ Function ที่เกิดจะ Assembly

```
Function PortIn(IOPort:word):byte;     // การรับค่า
asm
  mov dx,ax
  in al,dx
end;

procedure Portout(IOport:word;value:byte);  // การส่งค่าออก
  asm
    xchg ax,dx
    out  dx,al
  end;
```

โปรแกรมที่มีการใช้งานในโครงงานนี้มีวิธีการดำเนินงาน คือ

2.2.2 โปรแกรม Protel 99 SE

โปรแกรม Protel 99 SE นี้จะช่วยในการใช้สร้างแผ่นลายวงจรของเครื่องตรวจสอบ IC และใช้ในการทดลองความเป็นไปได้ของแผ่นวงจร

2.2.3 โปรแกรม ACDSee

โปรแกรม ACDSee จะเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการปรับแต่งรูปภาพของ IC ให้เป็นนามสกุล BMP,JPG หรือ JPEG เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

2.2.4 โปรแกรม Delphi 6

โปรแกรม Delphi 6 จะมาเป็นเครื่องมือใช้งานในการติดต่อระหว่างตัวเครื่องกับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถสั่งงานผ่านทางโปรแกรมที่ถูกพัฒนาจาก Delphi 6 ได้เลย

2.2.2 การออกแบบการเก็บ Data base

Data Base คือ ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บโดยที่ข้อมูลมีความซับซ้อนมากน้อยต่างกันไป ขึ้นอยู่กับประเภทของข้อมูลที่ทำการจัดเก็บ ถ้าข้อมูลที่จัดเก็บมีจำนวนมากหรือมีความซับซ้อนสูงการออกแบบที่ดีจึงมีความจำเป็นอย่างมาก เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการจัดเก็บ หรือการนำฐานข้อมูลที่มีอยู่ออกมาใช้ในงาน

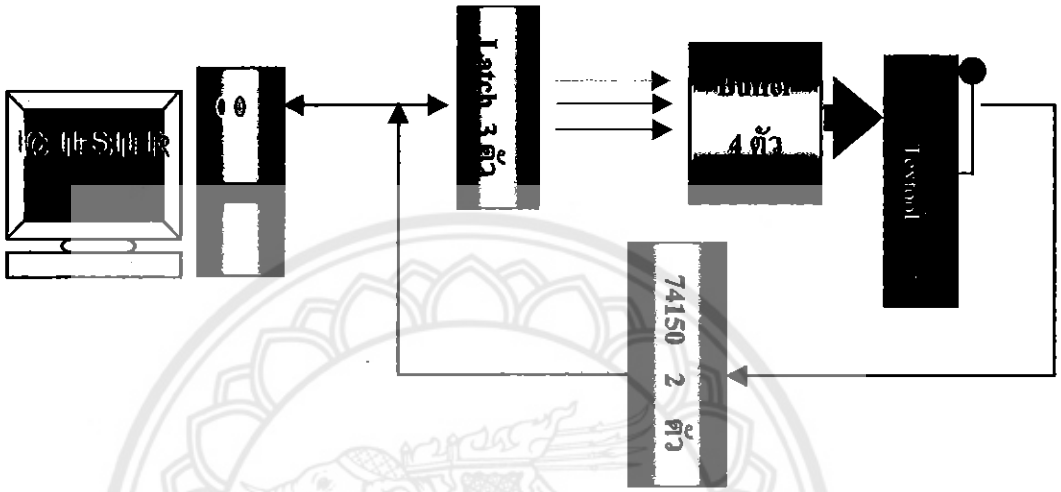
หลักเบื้องต้นในการออกแบบการทำ Data base

1. กำหนด Index ที่ใช้ (Index คือ สิ่งที่ใช้กำหนดในการแบ่งแยก ใช้อ้างถึงโดยไม่ซ้ำกัน)
2. รายละอียดที่เกี่ยวข้อง และขึ้นกับวัตถุนั้น เช่น คุณสมบัติเฉพาะ
3. ทำการกำหนดลงใน Table เดียวกัน
4. ส่วนอื่นที่ขึ้นกับปัจจัยอื่นด้วย จะทำการสร้างเป็น Table ใหม่แต่จะนำ Index ของ Table หลักเข้ามาร่วมเก็บเพื่อที่จะใช้ในการอ้างถึงได้

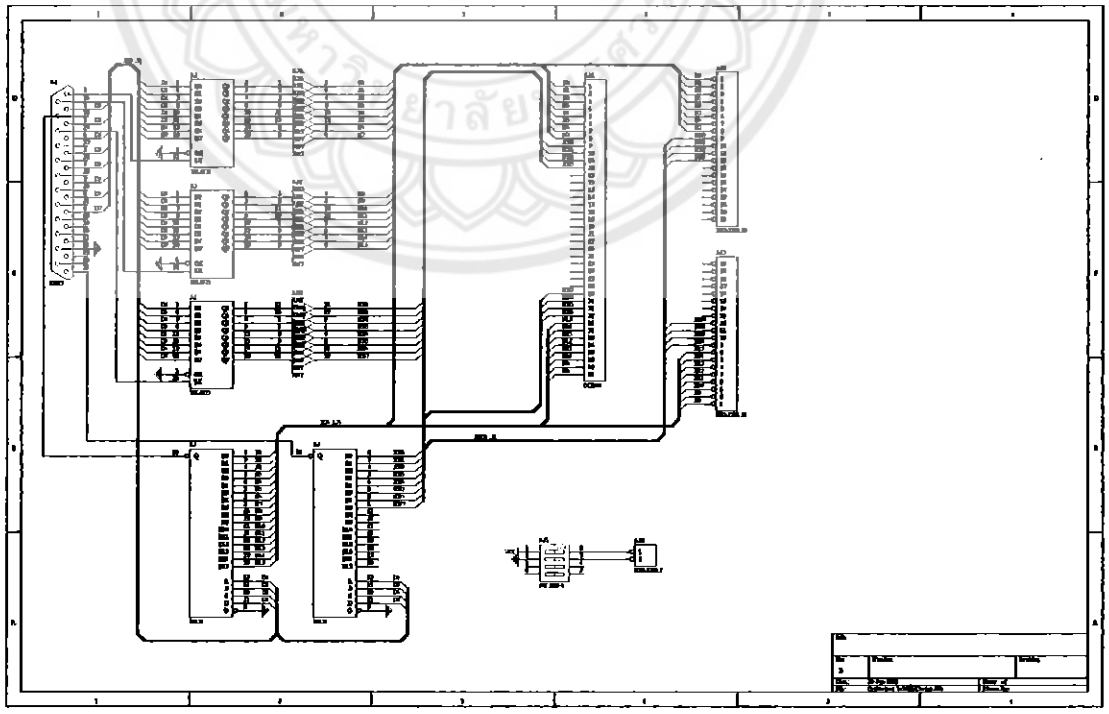
บทที่ 3

การออกแบบการติดต่อ Software กับ Hardware

3.1 โครงสร้างภาพรวมการทำงานของชุดเครื่องมือตรวจสอบ IC



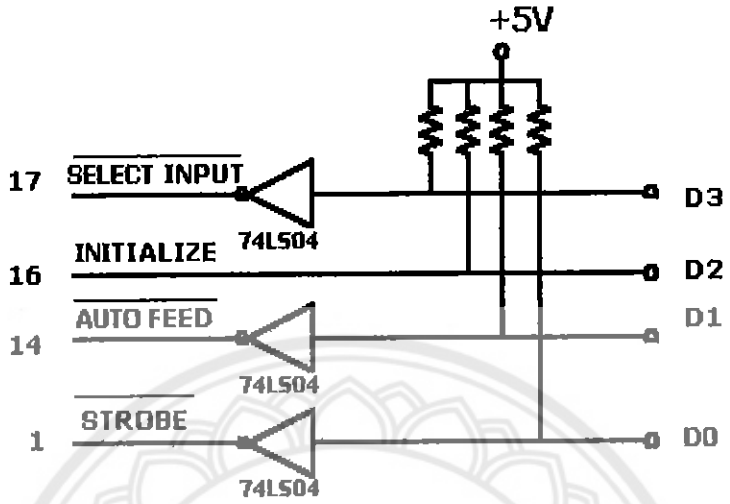
รูปที่ 3.1 การออกแบบผังการทำงาน



รูปที่ 3.2 แสดงการทำงานวงจร

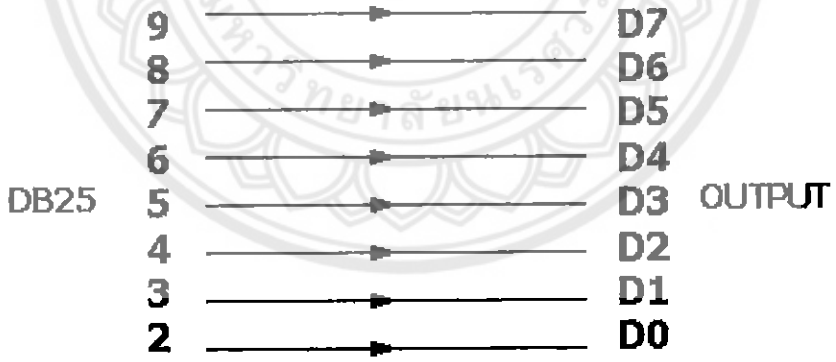
การทำงาน

1. ส่งค่า 1 ออกไปทางตำแหน่ง 37a ซึ่งต่ออยู่กับ Latch ทั้งสามตัว โดยค่าที่ออกต้องนำมา XOR กับ 0BH



รูปที่ 3.3 สัญญาณอินพุท 4 บิทล่าง จาก ตำแหน่ง 37aH การส่งสัญญาณเอาท์พุทจาก 4 บิทล่าง

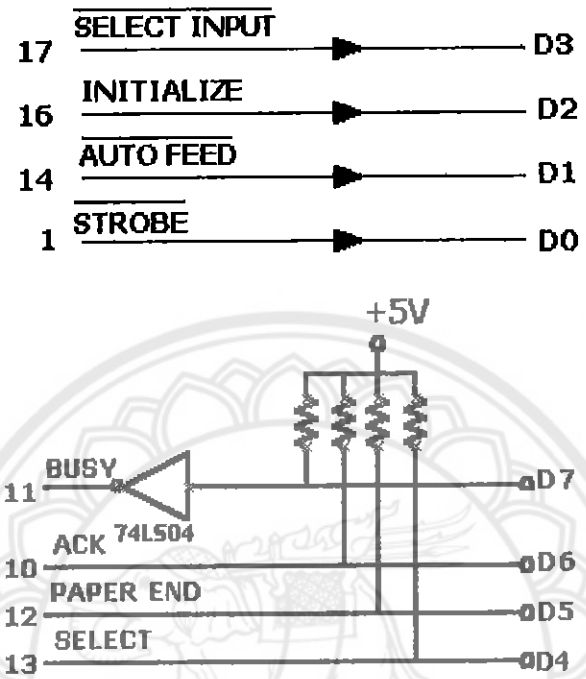
2. ส่ง Data (D0-D7) ออกทาง ตำแหน่ง 378 จากนั้นก็ทำให้ ขา LE เป็น 0 สลับกันไปมาจนครบ 3 ครั้ง



รูปที่ 3.4 การนำสัญญาณจากพอร์ตเครื่องพิมพ์มาใช้งานเอาท์พุทแบบ 8 บิท ตำแหน่ง 378H

3. ค่าที่ได้จาก Latch ทั้งสามจะถูกส่งมาที่ Buffer ทั้ง 4 ตัวรวมเป็น 24 bit และส่งมาที่ IC ที่ทดสอบ

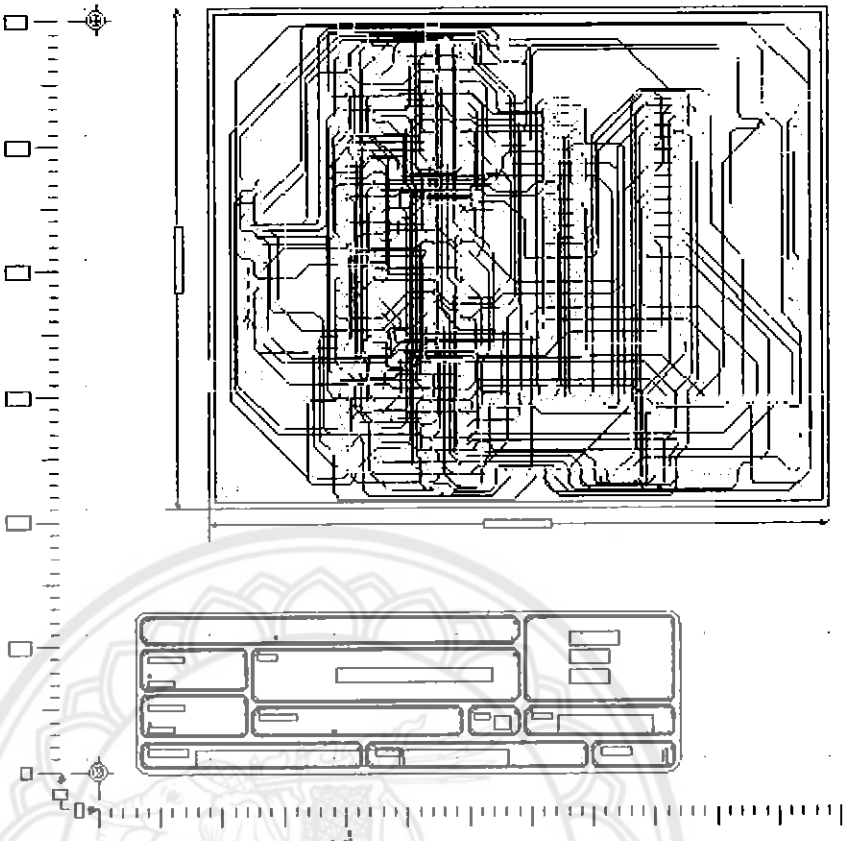
4. อ่านค่าเข้ามาทาง 74150 ทั้งสองตัวเข้าทาง ตำแหน่ง 379 ค่าที่นำมาต้อง XOR 80H โดยการใช้งานจะเลือกใช้เฉพาะ D3 กับ D4



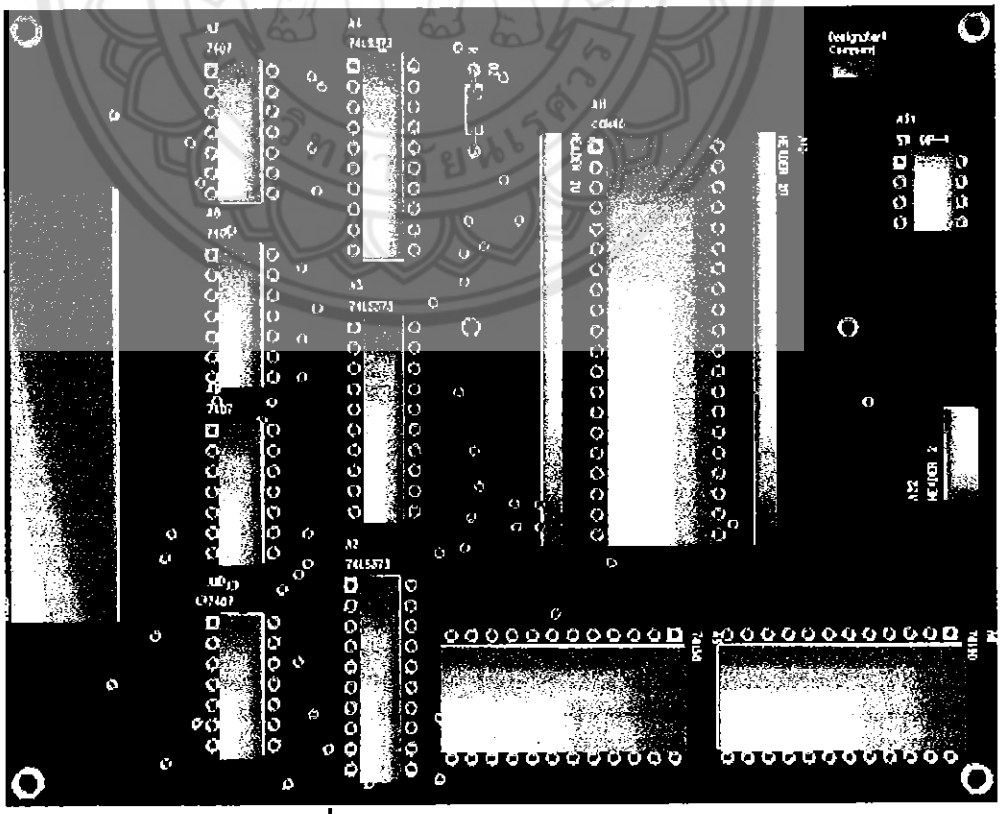
รูปที่ 3.5 การนำสัญญาณจากพอร์ตเครื่องพิมพ์มาใช้งานเอาท์พุทแบบ 8 บิท ตำแหน่ง 379H

3.2 ศึกษาและออกแบบโครงสร้าง

1. ทำการออกแบบเครื่องตรวจสอบ IC
2. ศึกษาการทำงานของ Latch กับ Buffer และ Mutiplex เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน
3. ออกแบบแผนวงจร
   - ขนาดของแผนวงจร คือ กว้าง 4 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว
   - แผนวงจรเป็น 2 หน้า



รูปที่ 3.6 ภาพแผนลายวงจร (PCB)

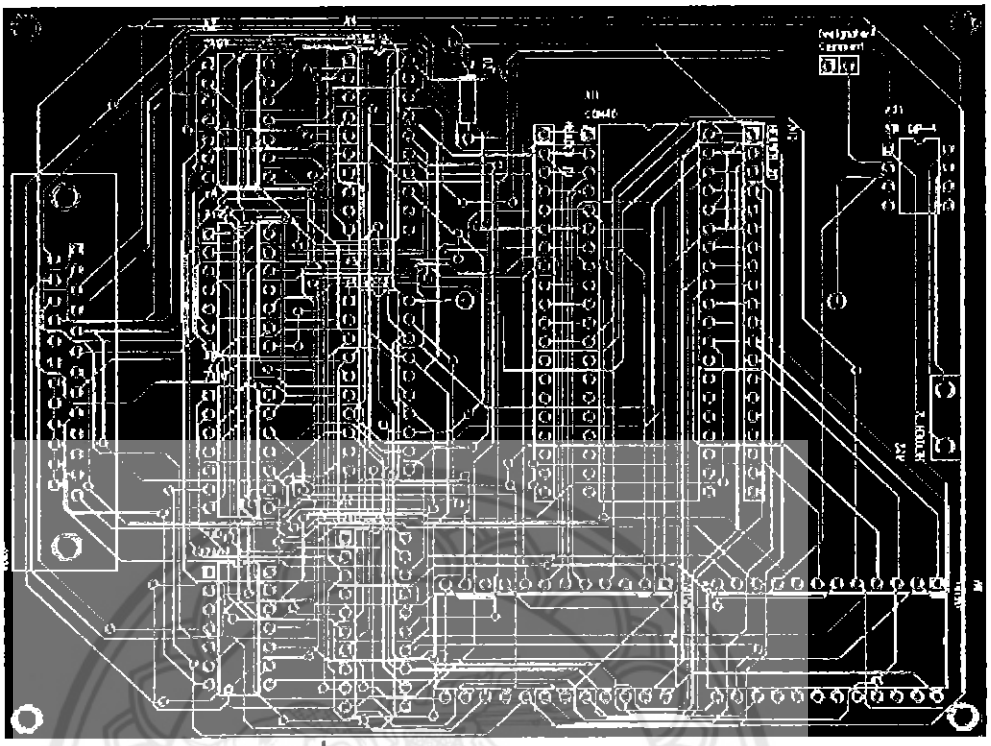


รูปที่ 3.7 ภาพแผนวงจรเท่าจริง (ภาพ ก)

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

149424ฑ4

ว/ร.
26/2 ธ
254



รูปที่ 3.7 ภาพแผนวงจรเท่าจริง (ภาพ ข)

3.3 ส่วนของโปรแกรม

3.3.1 ลักษณะการทำงานของ Program

แบ่งตาม Table ซึ่งมี 2 Table และมีคุณลักษณะย่อยดังนี้

- Table ที่อยู่ข้างบนจะเก็บรายละเอียดหลักของ IC (ซึ่งจะไม่สามารถแก้ที่ Table ได้โดยตรง) เช่น ชื่อเบอร์ของ IC ,Path ,ใครผลิตออกมา ,รายละเอียดหรือหมายเหตุ ซึ่งเราสามารถแก้ไขเพิ่มเติมได้(ที่ไม่ให้แก้ไขที่ Table โดยตรงเพื่อความสะดวกและป้องกันการใส่ข้อมูลผิดพลาด ของ user เช่น การเปลี่ยนรูปภาพ IC ก็เพียงกดที่ปุ่ม change แล้วเลือกรูปภาพ การเปลี่ยนชื่อก็แก้ไขในช่อง เบอร์IC กันผู้ใช้เกิดการสับสน รายชื่อที่มีอยู่จำนวนมากในตาราง) แต่Table จะVisible ออกมาเพียง IC กับ PATH

- Table ที่อยู่ข้างล่างจะเก็บ เบอร์ IC ,Gate (ที่ถูกตรวจสอบ) ,ครั้งที่ ,ค่าที่ใช้ Test (ค่าที่จะทำการส่งออก) ,ค่าที่ถูกต้อง ซึ่งทั้งหมดจะเป็นคุณสมบัติเฉพาะของ IC แต่ละเบอร์

ส่วนแสดงรูปภาพ

- จะ Link กับ Field PATH ของ Table ที่อยู่ข้างบน

ปุ่มกดแบ่งตามการ Link กับ Table ได้ดังนี้

- LinkกับTable ข้างบน

Add ทำการเพิ่มข้อมูลโดยให้เพิ่มรูปภาพก่อนแล้วทำการใส่ชื่อ

Delete ทำการลบ Recoard ที่ทำการเลือกอยู่

Cancel ทำการยกเลิก เช่น กด Add แล้วแต่ยังไม่มีใส่ เบอร์IC

Picture ทำการเลือกรูปภาพ

บันทึกข้อความที่พิมพ์ลงใน Memo

รูปที่ 3.8 ก ปุ่มกดที่มีการใช้ทำงานร่วมกับ Table ข้างบน

- LinkกับTable ข้างล่าง

จะกำหนดค่าเป็น don't care ทั้ง input และ output

จะสร้าง Recoard เพื่อให้ใส่ค่า(เบอร์ICกับครั้งที่จะขึ้นมา)

ทำการลบ Recoard ที่ทำการเลือกอยู่และทำ Refesh

R ทำการ Refresh Table ที่อยู่ข้างล่าง

Test นำข้อมูลมาแปลง แล้วส่งออกทาง port printer ไปที่ IC

ButtonLatch_Out เป็นการส่งข้อมูลที่ถูกลูกศรชี้ใน Table ข้างล่างของ IC แต่ละเบอร์ออกไปสู่ตัว IC ที่ต้องการตรวจ แต่จะไม่ทำการตรวจสอบ

ButtonLatch_In เป็นการรับข้อมูลที่อ่านได้จาก IC ตัวที่ตรวจสอบมาแสดงผล แต่จะไม่ทำการตรวจสอบ

รูปที่ 3.8 ข ปุ่มกดที่มีการใช้ทำงานร่วมกับ Table ข้างล่าง

- ไม่มีการLinkกับTable

Exit ออกจาก Program

รูปที่ 3.8 ค ปุ่มกดที่ไม่มีการทำงานร่วมกับ Table

3.3.2 การใช้งาน Program IC TESTER

ในการอธิบายแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

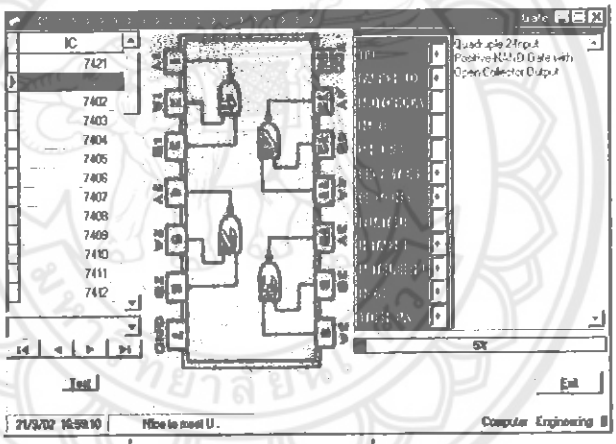
- อธิบายการใช้งานส่วนของ User ทั่วไป
- อธิบายการใช้งานส่วนของ User ที่มีการใส่ Password

1 .การใช้งาน Program ของ User ทั่วไป

1.1.เปิด Program Project1.exe จะปรากฏหน้า Programดังรูป

รูปที่ 3.9 หน้า Program ที่รองรับ User

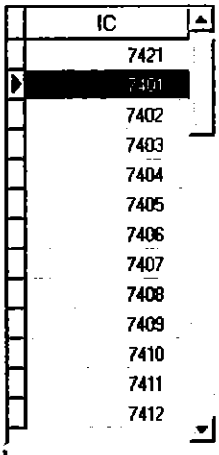
1.2.กดที่ปุ่ม Go เพื่อเข้าไปใช้ Program ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ IC ซึ่งจะไม่สามารถที่จะแก้ไขได้



รูปที่ 3.10 หน้า Program ที่ไม่ใส่ Password

1.3.ในส่วนการเลือก สามารถที่จะทำการเลือกได้ 3 วิธีดังนี้

1.3.1 . เลือกจากรายการที่มี



รูปที่ 3.11 ก การเลือกเบอร์ IC

1.3.2. เลือกจากการพิมพ์เบอร์ IC ถ้าพบข้อมูลในฐานข้อมูล จะปรากฏเบอร์ที่พิมพ์

รูปที่ 3.11 ข การเลือกเบอร์ IC

1.3.3. เลือกข้อมูลโดยทำงานตามปุ่มกดดังนี้

ไปข้อมูลแรกสุด,ไปข้อมูลที่อยู่ก่อน,ไปข้อมูลถัดไป,ไปข้อมูลที่อยู่สุดท้าย โดยเรียงตามลำดับ

รูปที่ 3.11 ค การเลือกเบอร์ IC

1.4 ปุ่ม Test เป็นการตรวจสอบ IC ตามฐานข้อมูลที่มี

ในส่วนการใช้ Program ของ User ที่ไม่มีสิทธิ์เข้าถึงข้อมูลจะมีข้อจำกัดในการใช้งานเป็นดังนี้

1.ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไข และการเพิ่มลบข้อมูลทุกประการ

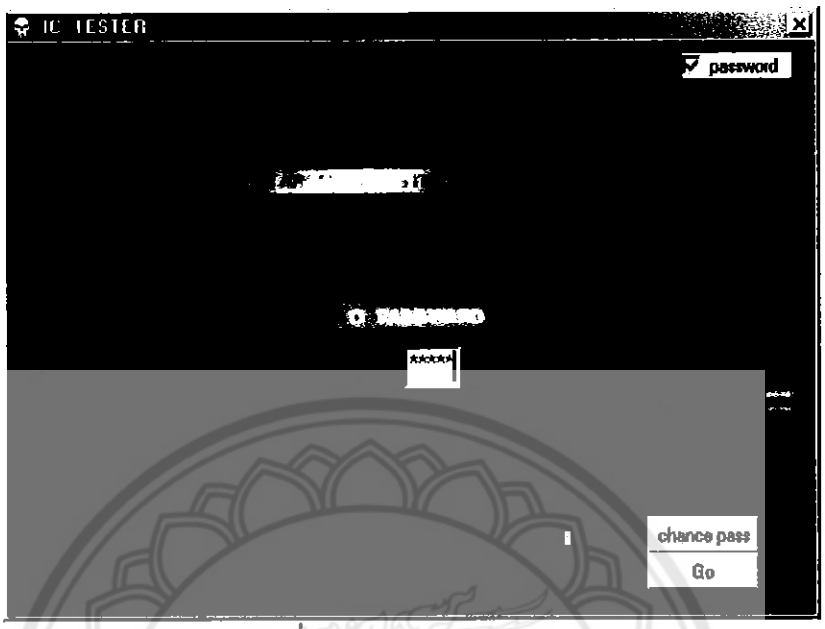
2.ค้นหา IC ที่ต้องการ

3.จะมีสิทธิ์รู้ข้อมูลของ IC ดังนี้

- ชื่อ IC
- รูปภาพแสดง IC แต่ละเบอร์
- ลำดับของ IC ตัวที่เลือก
- บริษัทที่ผลิต
- รายละเอียดจำเพาะและปลีกย่อยของ IC
- วัน เดือน ปี และเวลา

2 .การใช้งาน Program ของ User ที่มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล

2.1 ในส่วนของรหัสผ่านสามารถที่จะเปลี่ยนรหัสใหม่ได้



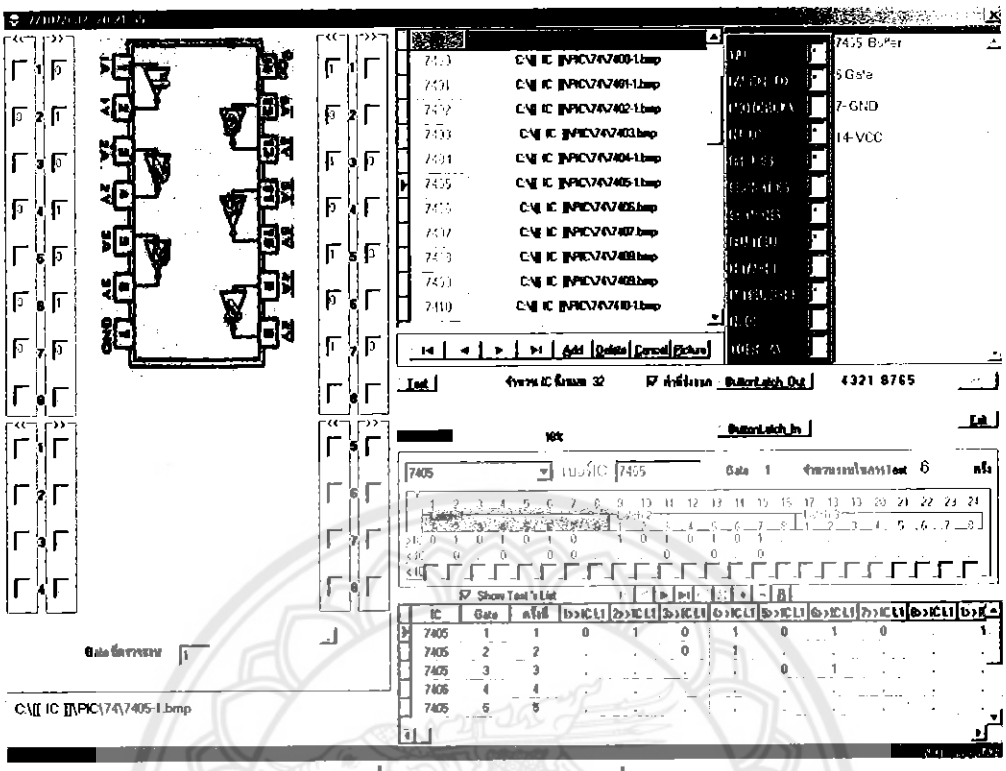
รูปที่ 3.12 หน้าต่างการใส่ Password

2.2 รายระเอียดของการใช้ Program ในส่วนที่เข้าถึงข้อมูลได้

รูปที่ 3.13 รายละเอียดการเข้าใช้งาน

2.3 ในส่วนการเลือก สามารถที่จะทำการเลือกได้ 3 วิธีเช่นเดียวกันกับ Program ในส่วนของ User ทั่วไป

2.4 ส่วนการใช้งานของ Program



รูปที่ 3.14 หน้า Program ที่รองรับการใช้งาน

2.4.1 การเพิ่มฐานข้อมูลชื่อ รูปภาพ และข้อมูลจำเพาะของ IC

2.4.1.1 กดปุ่ม Add แล้วตามด้วยการพิมพ์ชื่อของ IC

2.4.1.2 ปุ่ม Picture สำหรับเพิ่มรูปภาพหรือในกรณีที่ต้องการเลี่ยนรูปภาพ

2.4.1.3 การระบุขี่ห้อ เช่น T.I. โดยการเลือกที่ Block พิมพ์ ' + ' แล้วทำการกดปุ่ม Enter (เพื่อที่เป็นการบันทึกลงฐานข้อมูล) และส่วนรายละเอียด ทำการลงรายละเอียด (ในส่วนปุ่ม Enter จะเป็นการขึ้นบรรทัดใหม่) ทำการบันทึกกดที่ปุ่ม (เครื่องหมายถูก) ในส่วนการแก้ไขให้ทำเช่นเดียวกัน

2.4.2 ปุ่ม Delete ทำการลบข้อมูล IC และข้อมูลที่ใช้ทำการทดสอบทั้งหมด

2.4.3 ปุ่ม Cancel ทำการยกเลิก

2.4.4 การเพิ่มฐานข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบ IC

2.4.4.1 ทำการกดที่ปุ่ม ที่อยู่เหนือ Table

2.4.4.2 กดปุ่ม ที่อยู่บริเวณใต้รูปภาพ

2.4.4.3 ทำการเลือกใส่ค่าลงใน Block ที่อยู่ข้างรูปภาพทั้งด้านซ้ายและขวาโดยสีฟ้าหมายถึงค่าที่ส่งให้ IC สีชมพูจะเป็นค่าที่ถูกต้อง (เพื่อที่ใช้ในการเทียบกับค่าที่ได้รับมาจาก IC ทาง Port printer) และทำการระบุ Gate (ปุ่ม Enter สำหรับการบันทึก)

2.4.4.4 ปุ่ม จะเป็นการลบ Record ที่ตำแหน่งลูกศรชี้ใน Table ที่อยู่ข้างล่าง

2.2.4.5 ปุ่ม R เป็นการ Refresh ข้อมูลที่อยู่ใน Table ล่าง

2.4.4.6 การแก้ไขข้อมูลทำโดยการเลือกที่ Block ใส่ค่าและกด Enter การเพิ่มข้อมูลให้เริ่มทำที่ข้อ 2.4.4.1 – ข้อ2.4.4.3 ซ้ำ

2.4.5 ปุ่ม Test เป็นการนำข้อมูลใน Table ส่งออก และอ่านเข้าเพื่อเปรียบเทียบ สลับกับ ทุก Record ที่อยู่ใน Table

ButtonLatch_Out เป็นการส่งข้อมูลที่ถูกลูกศรชี้ใน Table ข้างล่างของ IC แต่ละเบอร์ออกไปสู่ตัว IC ที่ต้องการตรวจ

ButtonLatch_In เป็นการรับข้อมูลที่อ่านได้จาก IC ตัวที่ตรวจสอบมาแสดงผล แต่จะไม่ทำการตรวจสอบ

3.3.3 การทำฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูล

โดยมีการนำ Microsoft access 2000 เข้ามาใช้ ซึ่งแบ่ง Table ได้เป็น 3 Table ดังนี้

74 , pass , process

3.3.4 รายละเอียดของแต่ละ Table มีดังนี้

Table 74 จะทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ IC โดยตรงดังนี้

-IC จะเป็นเบอร์หรือเลข IC ซึ่งจะนำมาใช้เป็น Index

-Path จะเก็บที่อยู่รูปภาพของ IC

-Describtion เพื่อใช้ในการหมายเหตุหรือข้อมูลเพิ่มเติม

-บริษัทต่าง ๆ เพื่อใช้ระบุว่า IC มีบริษัทใดที่ทำการผลิต

Table pass ทำหน้าที่เก็บ Password และรายละเอียดของเข้าใช้ของเข้าของ Password

-Password เก็บ Password ที่มีอยู่ทั้งหมด สามารถที่จะทำการเพิ่มหรือลดจำนวนได้

-date_memo เก็บ วัน เดือน ปี และ เวลาการเข้าใช้ของแต่ละ Password

Table process เก็บค่าที่ใช้ในการทดสอบในแต่ละ State ของ IC แต่ละเบอร์

-Gate เก็บค่า Gate ที่ทดสอบ

-ครั้งที่ เบอร์หรือเลข IC จะรวมกับครั้งที่ แล้วทำตัวเป็น Index ของ Table

-ข้อมูลที่ใช้ ซึ่งจะแบ่งออกเป็นค่าOut(ส่งค่าไปทดสอบ สัญลักษณ์ >> IC)
ค่าIn(ค่าที่ถูกต้องที่ควรเป็นของ ICซึ่งเป็นหลักในการเปรียบเทียบ
<< IC) โดยที่ทั้งสองจะถูกแบ่งออกตาม Latch (1-3) และแต่ละLatch จะถูกแบ่งออกเป็น 8 ค่าทั้ง 3 ตัว

บทที่ 4
ผลการทดลองและการวิเคราะห์

4.1 การทดลองบอร์ด

การทดลองที่ 1 : ทดสอบความถูกต้องของ IC 74373 (Latch)

ก่อนที่จะทำการทดลองทั้งบอร์ด ได้ทดลองต่อวงจรเพียงบางส่วนจากทั้งหมด ในการทดลองผลที่ได้ถูกต้อง ดังนี้ ถ้าขา LE ของ 74373 เป็น 1 Latch จะมีค่าของ Output จะเป็นไปตาม Input แต่ถ้าขา LE เป็น 0 ข้อมูลที่ได้จะเป็นค่าเดิมที่ถูกจำเอาไว้

การทดลองที่ 2 : ทดสอบ IC 7417 (Buffer)

การทดลองนี้ เดิมมีการใช้ IC 74244 ซึ่งเป็น Buffer แต่จากการทดลองพบว่าเกิดการหน่วงเวลาในการลบค่าเดิมของ IC ส่งผลทำให้ข้อมูลที่ได้ออกมาเกิดความผิดพลาด ดังนั้นจึงได้เปลี่ยน IC เบอร์ 74244 มาเป็นเบอร์ 7417 แทน เพราะมีการหน่วงเวลาที่น้อยกว่าในการลบค่าเก่า

การทดลองที่ 3 :การเลือกรับค่าโดย IC 74150 (Multiplex 16 to 1)

การทดลองนี้จะทดสอบอ่านค่าเข้า โดยควบคุมจากการส่งค่า 0-F จะอ่านได้จากขา input ทั้ง 16 ขา ของ IC ผลที่ออกมาเป็นตรงกันข้ามกับที่อ่านได้ ดังนั้นได้สันนิษฐานว่าที่ตัวโปรแกรมมีการกับค่าด้วย

การทดลองที่ 4:การนำเอาทั้งสามรวมเข้าด้วยกัน

การอ่านข้อมูลที่จะได้รับผลที่ถูกตามต้องการ เนื่องจากการทดลองที่ผ่านมาการไม่ใช้ Buffer ข้อมูลที่ออกมาจะเปลี่ยนไปตาม Latch เช่นนั้นจึงต้องต่อ Buffer เข้ามา และข้อมูลที่รับเข้ามาถูกต้อง

4.2 การทดลองการรับส่งข้อมูลระหว่าง โปรแกรม

เพื่อให้โปรแกรม สามารถติดต่อสื่อสารกันได้

การทดลองที่ 5 : ทดลองการส่งค่าจากโปรแกรม

ทดลอง : โปรแกรมในการส่งค่าไปยังเครื่องตรวจสอบ

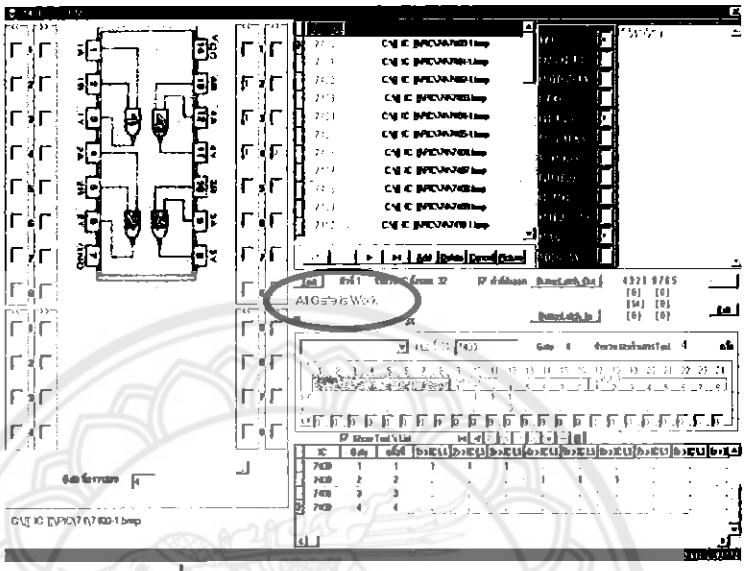
พบว่า : 1. ทำการทดลองส่งค่าแล้วแสดงผลทาง Monitor ผลที่ได้ออกมาผิดพลาด สาเหตุจากการต่อสายส่งข้อมูลที่ผิดพลาด

2. ทำการแก้ไข ผลที่ออกมาถูกต้องและการส่งข้อมูลจะต้องไม่มีการหน่วงเวลาเพราะถ้ามีการหน่วงเวลาจะทำให้ผลข้อมูลที่ได้มาผิดพลาด

การทดลองที่ 6 : ทดสอบ IC (ตัวอย่างภาพแสดงผลการทำงานในการตรวจสอบ)

IC เบอร์ : 7400

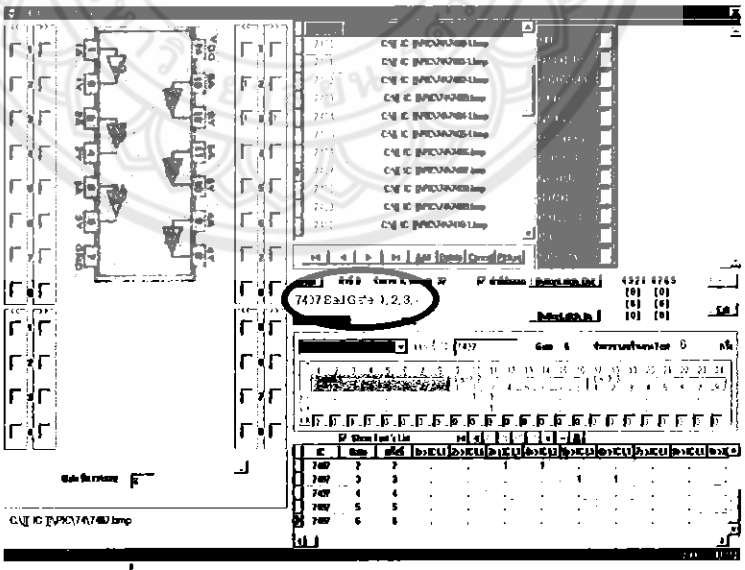
การทดสอบ : ระบุได้ว่า IC ตัวนี้ไม่มี Gate เสียจาก 'All Gate is Work'



รูปที่ 3.15 ก หน้า Program หลังทำการตรวจสอบ IC

IC เบอร์ : 7407

การทดสอบ : ระบุ Gate ที่เสีย 1,2,3 จาก '7407 Bad Gate 1, 2, 3,'



รูปที่ 3.15 ข หน้า Program หลังทำการตรวจสอบ IC

บทที่ 5
บทสรุป

จากการทดลองในบทที่ 4 นั้นจะนำผลการทดลองมาสรุปและวิจารณ์ พร้อมกับข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อไป

5.1 สรุปผล

การทดลอง การตรวจสอบ IC ที่ตรวจสอบจะพบว่าสามารถที่ตรวจสอบ IC ประเภทที่เป็น ลอจิก เช่น เบอร์ 7400 7401เป็นต้น แต่ไม่สามารถตรวจสอบเบอร์ที่เป็น Memory เบอร์ที่เป็น Counter ก็จะไม่สามารถตรวจสอบได้ เช่น 74390 , 74393 เป็นต้น

5.2 ปัญหาการทำงานและแนวทางการแก้ไข

5.2.1 การออกแบบใช้ IC 8255

การออกแบบในขั้นตอนแรกจะมีการใช้งาน IC 8255 เข้ามาให้บนบอร์ด แต่เกิดปัญหาจากการมีสัญญาณรบกวนอยู่มาก การทดลองไม่สำเร็จ เนื่องจากค่าที่ได้รับไม่ถูกต้อง และการอ่านค่ากลับมามีความผิดพลาดอยู่เสมอ

การแก้ไขปัญหา โดยการออกแบบใหม่ โดยการตัด IC 8255 ออก แล้วเปลี่ยนมาใช้ IC Latch จำนวน 3 ตัว (74373) ทำหน้าที่แทน IC 8255 ทำให้ไม่มีปัญหาการเกิดสัญญาณรบกวน เนื่องจากเป็น TTL จึงมีการรบกวนน้อยมาก ซึ่งไม่มีผลต่อ IC

5.2.2 การใช้ Buffer (74244) มาต่อกับอุปกรณ์

การใช้ Buffer มาต่อกับอุปกรณ์ (IC 74244) การทำงานของ IC มีการลบข้อมูลค่าเดิม ที่ล่าช้า ซึ่งส่งผลต่อการส่งค่าใหม่ในการตรวจสอบที่เข้ามา และทำให้ค่าที่อ่านกลับไปยังคอมพิวเตอร์จะเป็นค่าข้อมูลเดิม ทำให้ผลที่ออกมาผิดพลาด

การแก้ไขปัญหา โดยการเปลี่ยน IC เบอร์ 7407 หรือ IC เบอร์ 7417 แทนซึ่งเป็นมีคุณสมบัติที่คล้ายคลึง และ Buffer เหมือนกัน

5.2.3 การใช้ไดโอดมาต่อเข้ากับ Buffer

การใช้ไดโอดมาต่อเข้ากับ Buffer แล้วส่งกับมายัง IC ที่ตรวจสอบ ทำให้เกิดการส่งค่าที่ออกไปได้เพียง logic 1 เท่านั้น ส่วนค่า logic 0 จะไม่สามารถส่งไปได้

การแก้ไขปัญหา ไดโอดจะถูกตัดออก และเพิ่ม IC เบอร์ 74150 เข้ามาแทนในการอ่านข้อมูลเข้า Computer เพื่อนำไปตรวจสอบกับ Data base

5.2.4 การต่อสายคอนเน็กเตอร์ แบบ 36 ขา

การต่อมีข้อผิดพลาดมาก จากขาที่ต่อออกมาจาก DB25 และการส่งข้อมูลไม่ตรงกันมีการสลับกันของขาคอนเน็กเตอร์ เช่น ขา 1 เป็น ขา 13 เป็นการสลับจากซ้ายมาขวา

การแก้ไขปัญหา เปลี่ยนจากคอนเน็กเตอร์ แบบ DB36 มาใช้คอนเน็กเตอร์ แบบ DB25 และการต่อลงบอร์ด ทำการสลับข้างกัน เพื่อจะได้ใช้งานได้ถูกต้อง

5.2.5 Software ปัญหาที่ file รูปภาพ

เกิดปัญหาที่ file รูปภาพมีมาตรฐานที่แตกต่างกัน ของ file นามสกุลเดียวกัน (JPG JPEG ICO) ทำให้ไม่สามารถที่จะเปิดรูปภาพได้ทุกรูปภาพ

การแก้ไขปัญหา ทำการเปลี่ยนนามสกุลด้วยโปรแกรม Acdsee เพื่อให้รูปภาพอยู่ในสภาพที่สามารถถูกเรียกเปิดได้ด้วยโปรแกรม IC TESTER

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรจะมีการพัฒนาในส่วนของโปรแกรมให้ใช้ได้กับภาพหลาย ๆ นามสกุล เช่น gif
2. ควรจะมีการพัฒนาวงจรให้สามารถตรวจสอบได้ทุกเบอร์ และควรเพิ่มการความสามารถที่จะตรวจสอบ IC CMOS ได้
3. ควรจะพัฒนาโปรแกรมให้การเพิ่มข้อมูลสำหรับการตรวจสอบให้สะดวกกว่าเดิม
4. ควรที่จะปรับเปลี่ยนหน้าจอการใช้งานให้ดีกว่าเดิม
5. ควรเพิ่มความสามารถที่จะบอกการทำงานของ IC ว่ามีการใช้งานอย่างไรบ้าง

เอกสารอ้างอิง

[1] บุญชัย กิ่งรุ้งเพชร. **คู่มือ Protel 99 .** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชัน จำกัด (มหาชน). 2543.

[2] นุกูล กระจาย. **การเขียนโปรแกรมแบบวิชวลด้วย Delphi 4.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชัน จำกัด (มหาชน).2542.

[3] ณัฏฐวีร์ เพชรไม้, อรรถพล เอื้ออารีวิวัฒน์. **Delphi & Visual Basic.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สตาร์คอม จำกัด (มหาชน). 2544.

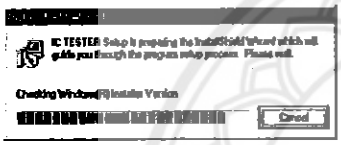
[4] ชลิต โภคาเจริญวัจนะ.**คู่มือเทียบเบอร์ IC TTL.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชัน จำกัด (มหาชน). 2541.

ภาคผนวก

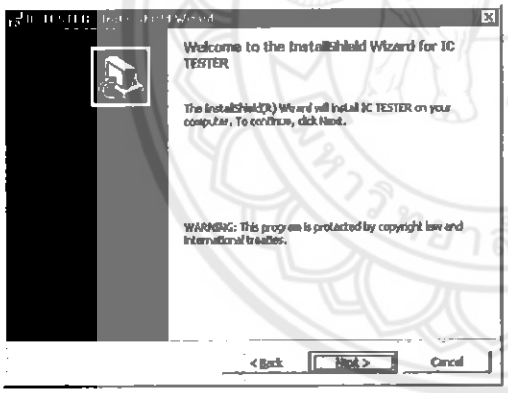
การติดตั้ง Program IC TESTER

1.ทำการเลือก Icon Setup เพื่อที่ทำการติดตั้ง

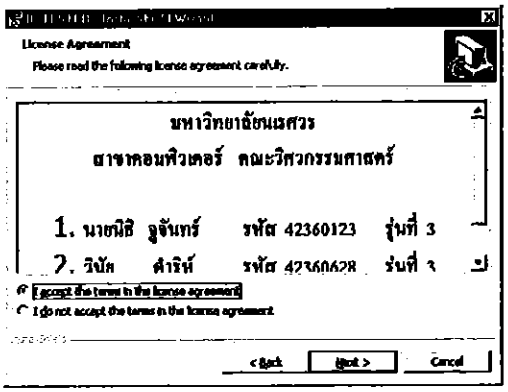
2.ทำการติดตั้ง Program



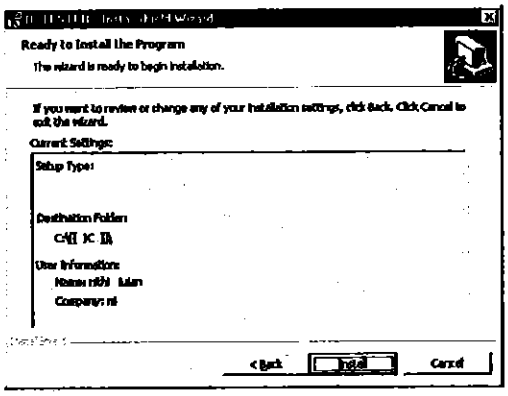
3.เริ่มการติดตั้ง Program



4.แสดงรายชื่อของผู้จัดทำ



5.แสดง Driectory ที่จะทำการติดตั้ง



6.หลังการติดตั้ง Program จะสร้าง Shortcut ไว้

6.1 ที่ Desktop

6.2 Programs

ประวัติผู้เขียน

1. นายนิธิ จูจันทร์

รหัสประจำตัว 42360123

เกิด 20 ธันวาคม 2523

จบการศึกษาจาก โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม

2. นายวินัย ดำริห์

รหัสประจำตัว 42360628

เกิด 17 ตุลาคม 2523

จบการศึกษาจาก โรงเรียนลานกระบือวิทยา

มหาวิทยาลัยนเรศวร