บทที่ 4

โปรแกรมคอมพิวเตอร์

4.1 โปรแกรมควบคุมการหมุนวัตถุตัวอย่าง

การหมุนวัตถุตัวอย่าง จะถูกควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาเบสิก ซึ่งถูกเก็บเอาไว้ในหน่วยความจำ EEPROM โดยการทำงานของโปรแกรมจะแสดงดังรูปที่ 4.1

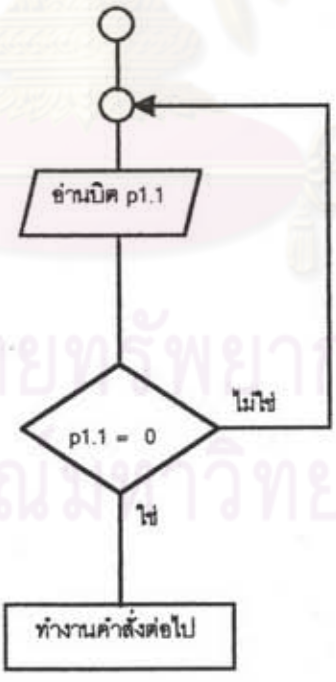
รูปที่ 4.1 ผังงานการทำงานของโปรแกรมควบคุมการหมุนวัตถุตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อระบบไมโครคอนโทรลเลอร์เริ่มทำงาน หรือหน่วยประมวลผลกลางถูกรีเซ็ต (reset) ระบบจะเริ่มทำงานตามโปรแกรมโดยจะรอรับการกดปุ่มเริ่มทำงาน (start) เมื่อถูกกดระบบจะส่งสัญญาณควบคุมผ่านวงจรขับสเต็ปปิงมอเตอร์เพื่อทดสอบการทำงาน จากนั้นจะอ่านโหมดการทำงานซึ่งจะเป็นตัวกำหนดลักษณะของการหมุนจากนั้นจะส่งสัญญาณเสียงเป็นการเริ่มหมุนวัตถุตัวอย่างตามที่โปรแกรมกำหนดไว้ในโหมดการทำงาน และจะหมุนจนครบครึ่งรอบระบบจะหยุดการทำงาน โปรแกรมควบคุมการหมุนวัตถุตัวอย่างจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

4.1.1 โปรแกรมย่อยรอการกดปุ่ม Start

เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงาน หรือระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกรีเซ็ต ระบบจะรอการกดปุ่มเริ่มทำงาน (start) โดยปุ่มเริ่มทำงาน (start) นี้ จะถูกต่อเข้าทาง พอร์ต 1.1 (port 1.1) ของหน่วยประมวลผลกลาง ที่ภาวะปกติ พอร์ต 1.1 จะมีสถานะเป็น 1 เมื่อปุ่มเริ่มทำงาน (start) ถูกกดจะมีสถานะเป็น 0 การทำงานแสดงดังรูปที่ 4.2

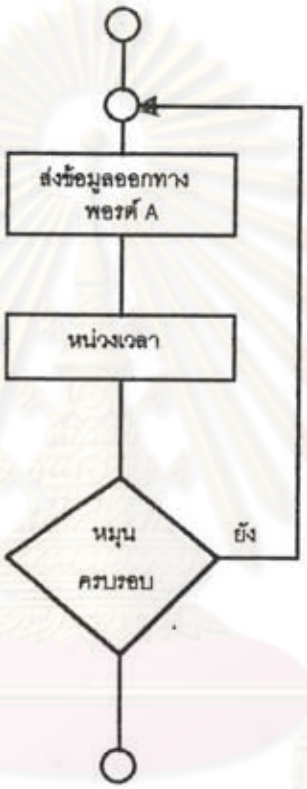


รูปที่ 4.2 การตรวจสอบข้อมูลของปุ่มเริ่มทำงาน (start)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2 โปรแกรมย่อยหมุนทดสอบวัตถุตัวอย่าง

โปรแกรมจะส่งสัญญาณควบคุมผ่านวงจรขับสเต็ปปิงมอเตอร์ทางพอร์ต A ในการส่งสัญญาณออกมาแต่ละครั้งจะมีการหน่วงเวลาก่อนที่จะขับสเต็ปปิงมอเตอร์ต่อไปจนครบหนึ่งรอบ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การทำงานของการหมุนทดสอบวัตถุตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.3 การอ่านโหมดการทำงาน

โหมดการทำงานจะเป็นตัวกำหนดมุมของการหมุนและเวลาระหว่างการหมุนวัตถุตัวอย่างในแต่ละครั้งโดยได้ออกแบบโหมดการทำงานไว้ 4 โหมด และสามารถเขียนโปรแกรมเพิ่มโหมดการทำงานได้อีกตามต้องการ โหมดการทำงานที่ออกแบบไว้แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงโหมดการทำงานของระบบหมุนวัตถุตัวอย่าง

โหมด	มุมการหมุน	หน่วงเวลา
1	7.2 องศา	15s
2	1.8 องศา	15s
3	TEST	
4	3.6 องศา	15s

4.1.4 โปรแกรมย่อยส่งสัญญาณเสียง

สัญญาณเสียงที่คั่นระหว่างการหมุนแต่ละครั้งจะถูกโปรแกรมให้มีความถี่ 1 กิโลเฮิรตซ์ และส่งออกทาง พอร์ต 1 บิตที่ 1 ของหน่วยประมวลผลกลางเป็นเวลา 3 วินาที

4.1.5 โปรแกรมย่อยหมุนวัตถุตัวอย่าง

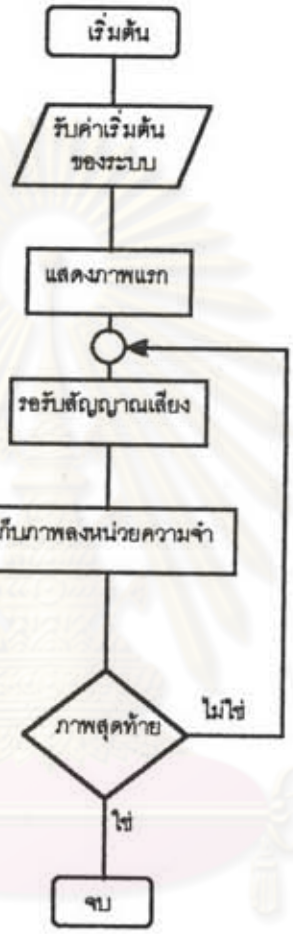
ในการหมุนวัตถุตัวอย่างจะเขียนโปรแกรมควบคุมในลักษณะเป็นโปรแกรมย่อย ภายในโปรแกรมย่อยจะกำหนดค่ามุมของการหมุน และการหน่วงเวลาแต่ละช่วงตามโหมดการทำงาน เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงานจะส่งสัญญาณเสียงออกมา จากนั้นจะหมุนวัตถุตัวอย่างจนได้มุมตามต้องการแล้วส่งสัญญาณเสียงออกมาอีกและทำงานซ้ำในลักษณะนี้จนได้จำนวนมุมตามต้องการจึงหยุด

4.2 <u>โปรแกรมแปลงสัญญาณภาพเป็นข้อมูลภาพ</u>

ระบบเก็บข้อมูลที่ใช้แผงวงจร Video Blaster เป็นแผงวงจรแปลงสัญญาณภาพเป็นข้อมูลภาพจะใช้โปรแกรม Video kit ซึ่งทำงานภายใต้โปรแกรมวินโดวส์ เก็บภาพเป็นรูปแบบไฟล์ PCX โดยเก็บทีละภาพ ส่วนระบบเก็บข้อมูลที่ใช้แผงวงจร Aver 2000 จะใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเก็บภาพเป็นรูปแบบไฟล์ TGA โดยใช้สัญญาณเสียงที่คั่นระหว่างภาพเป็นสัญญาณควบคุม ในการเก็บภาพแต่ละภาพโดยอัตโนมัติ เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงานและมีสัญญาณภาพแรกจากเครื่องวิดีทัศน์เข้ามาทางอินพุตของแผงวงจร Aver 2000 โปรแกรมจะแสดงภาพแรกออกทางจอภาพของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นภาพทดสอบการหมุนวัตถุตัวอย่าง เมื่อมีสัญญาณเสียงเริ่มต้นภาพแรก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมจะรอการกดปุ่ม Enter เมื่อถูกกด โปรแกรมจะเก็บภาพแรกลงหน่วยความจำสำรองและเมื่อมีสัญญาณเสียงของภาพต่อมาโปรแกรมจะเก็บภาพลงหน่วยความจำโดยอัตโนมัติ จนครบทุกภาพ การทำงานของโปรแกรมแสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 การทำงานของโปรแกรมแปลงสัญญาณภาพเป็นข้อมูลภาพ

4.2.1 โปรแกรมย่อยรับค่าเริ่มต้นของระบบ

โปรแกรมย่อยนี้จะแสดงชื่อโปรแกรมทางหน้าจอ และรอรับข้อมูลจำนวนภาพที่จะเก็บลงหน่วยความจำ (ซึ่งหมายถึงจำนวนโพรไฟล์นั่นเอง) เมื่อภาพแรกถูกเก็บลงหน่วยความจำสำรองแล้วโปรแกรมจะเริ่มนับจำนวนภาพ เมื่อนับถึงจำนวนภาพที่กำหนดไว้ โปรแกรมจะหยุดการทำงานทั้งหมด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2 โปรแกรมย่อยแสดงภาพทางหน้าจอ

โปรแกรมจะแสดงภาพที่บันทึกไว้ทางจอภาพ เมื่อมีสัญญาณภาพเข้ามา โดยจะแสดงที่ตำแหน่งกึ่งกลางของจอภาพและ มีความกว้างและยาวเป็นครึ่งหนึ่งของจอภาพ

4.2.3 โปรแกรมย่อยรอรับสัญญาณเสียง

โปรแกรมย่อยนี้จะตรวจสอบสัญญาณที่ส่งเข้ามาทางอินพุทของพอร์ตเครื่องพิมพ์ตลอดเวลา เมื่อมีสัญญาณเสียงที่คั่นระหว่างภาพ ผ่านวงจรแปลงสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณดิจิตอลเข้าทางบิตที่ 4 ของพอร์ตเครื่องพิมพ์ โปรแกรมจะเก็บภาพที่ได้หลังจากสัญญาณเสียงสิ้นสุดแล้วลงหน่วยความจำในรูปแบบไฟล์ TGA การทำงานของโปรแกรมย่อยนี้แสดงดังรูปที่ 4.5

รูปที่ 4.5 การทำงานของโปรแกรมย่อยรอรับสัญญาณเสียง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.4 โปรแกรมย่อยเก็บภาพลงหน่วยความจำ

โปรแกรมย่อยนี้จะเก็บข้อมูลภาพ ลงหน่วยความจำสำรองเป็นข้อมูลแบบ TGA 24 บิต โดยใช้ชื่อว่า PICi เมื่อ i เป็นลำดับของการเก็บข้อมูลภาพ เริ่มตั้งแต่ 1 จนถึงข้อมูลจำนวนภาพที่กำหนดให้ เมื่อมีการเก็บข้อมูลภาพแต่ละภาพโปรแกรมจะแสดงชื่อใต้ของภาพนั้น ๆให้ทราบ

4.3 โปรแกรมแปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข

เนื่องจากระบบแปลงสัญญาณภาพเป็นข้อมูลภาพที่พัฒนาขึ้นมีสองระบบด้วยกันคือ ระบบที่ใช้แผงวงจร Video Blaster ซึ่งจะเก็บภาพเป็นรูปแบบไฟล์ PCX และระบบที่ใช้แผงวงจร Aver 2000 ซึ่งจะเก็บภาพเป็นรูปแบบไฟล์ TGA จึงได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาสองโปรแกรม มีลักษณะการทำงานคล้ายกัน แต่จะต่างกันตรงที่ ระบบที่ใช้แผงวงจร Video Blaster ใช้โปรแกรมที่อ่านข้อมูลภาพในรูปแบบไฟล์ PCX และโปรแกรมพัฒนาบนคอมไพล์เลอร์ TURBO C ส่วนระบบที่ใช้แผงวงจร Aver 2000 ใช้โปรแกรมที่อ่านข้อมูลภาพแบบ TGA และโปรแกรมพัฒนาบน BORLAND C++

เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงาน โปรแกรมจะรับข้อมูลจำนวนภาพทั้งหมดที่จะแปลงเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข ชื่อภาพแรก และชื่อไฟล์ที่จะเก็บข้อมูลเชิงตัวเลข จากนั้นโปรแกรมจะอ่านภาพแรกจากหน่วยความจำสำรองขึ้นมาแสดงทางจอภาพ เพื่อเลือกตำแหน่งที่จะแปลงข้อมูล หรือถ้ามีตำแหน่งที่จะแปลงข้อมูลบันทึกในหน่วยความจำสำรองอยู่แล้วก็สามารถใช้เรียกตำแหน่งนั้นได้เลย เมื่อเลือกตำแหน่งที่จะแปลงข้อมูลภาพแล้ว สามารถเก็บตำแหน่งดังกล่าวไว้ในหน่วยความจำได้ จากนั้นโปรแกรมจะแปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข เก็บไว้ในหน่วยความจำสำรองและเรียกภาพต่อมา แปลงเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขในตำแหน่งที่เลือกไว้โดยอัตโนมัติจนครบทุกภาพ การทำงานของโปรแกรมแปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขแสดงได้ดังรูปที่ 4.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.6 การทำงานของโปรแกรมแปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

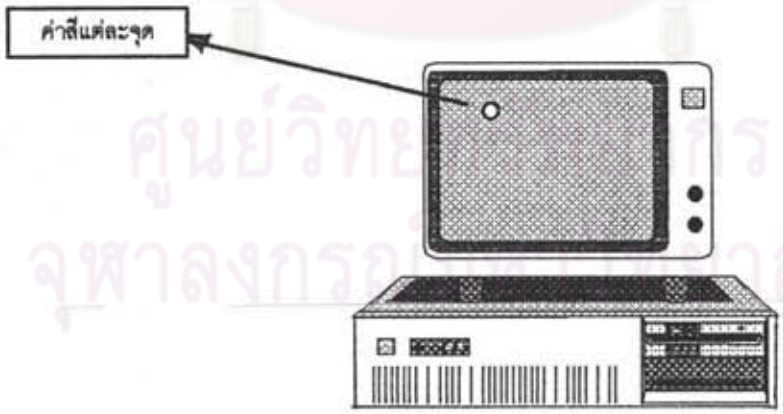
โปรแกรมแปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

4.3.1 โปรแกรมย่อยรับค่าเริ่มต้นของระบบ

โปรแกรมย่อยนี้จะรอรับจำนวนภาพที่จะแปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขจากแป้นพิมพ์ เพื่อเก็บเป็นตัวนับจำนวนภาพจากนั้นโปรแกรมจะรอรับชื่อภาพแรกและชื่อแฟ้มข้อมูลที่จะเก็บข้อมูลเชิงตัวเลขหลังจากทำการแปลงข้อมูลเสร็จแล้ว

4.3.2 โปรแกรมย่อยอ่านและแสดงภาพ

การแสดงภาพบนจอภาพ ทำได้โดยใส่ค่าจุดสีที่เหมาะสมกับข้อมูลภาพลงในตำแหน่งต่าง ๆ ของจอภาพซึ่งก็คือแอดเดรส์ของหน่วยความจำแสดงผล (video ram) เพื่อประกอบเป็นภาพ โปรแกรมย่อยนี้จะอ่านข้อมูลภาพแบบ PCX สำหรับโปรแกรมที่ใช้กับระบบเก็บข้อมูลที่ใช้แผงวงจร Video Blaster และอ่านข้อมูลภาพแบบ TGA สำหรับโปรแกรมที่ใช้กับระบบเก็บข้อมูลที่ใช้แผงวงจร Aver 2000 ขึ้นมาแสดงทางจอภาพ โปรแกรมจะแสดงภาพเป็นสีเทา (gray scale) ซึ่งมีความแตกต่างของระดับ 256 ระดับ การพัฒนาโปรแกรมย่อยแสดงภาพทางหน้าจอนี้ จะใช้วิธีติดต่อกับหน่วยความจำแสดงผลโดยตรง ข้อมูลที่ถูกนำไปเขียนในหน่วยความจำแสดงผลแต่ละตำแหน่ง จะเป็นค่าสีที่อ่านได้จากรูปแบบไฟล์ PCX หรือ TGA โดยตรง ดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 การเขียนข้อมูลลงหน่วยความจำแสดงผล

I17163867

4.3.3 โปรแกรมย่อยเลือกตำแหน่งที่จะแปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข

โปรแกรมย่อยนี้จะทำหน้าที่แสดงขอบเขตของตำแหน่งที่จะแปลงข้อมูลภาพลงบนภาพแรก และจะนำค่าตำแหน่งของหน่วยความจำแสดงผลที่สอดคล้องเก็บไว้ในหน่วยความจำเพื่อใช้สำหรับแปลงข้อมูลภาพของภาพต่อๆ ไป

4.3.4 โปรแกรมย่อยอ่านค่าสีของภาพเป็นค่าตัวเลข

โปรแกรมย่อยนี้จะทำหน้าที่อ่านค่าสีของหน่วยความจำแสดงผลในตำแหน่งที่จะแปลงข้อมูลภาพ และนำค่าสีของแต่ละตำแหน่งหน่วยความจำเก็บลงในหน่วยความจำสำรองตามชื่อแฟ้มข้อมูลที่กำหนดไว้

รูปที่ 4.8 การอ่านข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย