การประยุกต์การใช้งานบาร์โค้ด
BAR CODE APPLICATION

จัดทำโดย

นาย ฉันท์วุฒิ อิ่มจิตร
นาย เสถียรพงษ์ ธรรมสอน
Chantawooth Imchitr
Stienphong Thummasorn

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.บุญวัฒน์ อัตชู
Dr. Boonwat Attachoo

ปริญญานิพนธ์สำหรับ ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2532

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การประยุกต์การใช้งานบาร์โค้ด

ผู้จัดทำ

1. นาย ฉันทวุฒิ อิ่มจิตร รหัส 291034
2. นาย เสถียรพงษ์ ธรรมสอน รหัส 291286

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.บุญวัฒน์ อัตชู)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประยุกต์ใช้งานบาร์โค้ด

ฉันทวุฒิ อิ่มจิตร
เสถียรพงษ์ ธรรมสอน
ดร. บุญวัฒน์ อัตชู อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2532

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เรียบเรียงขึ้นจากผลงานในโครงงานการประยุกต์ใช้ระบบบาร์โค้ด ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ช่วยในการรวบรวมข้อมูลจากจุดต่าง สามารถทำได้สะดวกรวดเร็วและมีความถูกต้องของข้อมูลสูง ซึ่งมีผลต่อการนำไปประยุกต์ใช้ ในโครงงานนี้เป็นระบบในแบบมัลติดรอปคือ มีการต่อระหว่างเครื่องอ่านบาร์โค้ดกับเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ และระหว่างเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์ในแบบมัลติดรอปทำให้สามารถต่อเป็นเน็ตเวิร์คที่มีเครื่องอ่านบาร์โค้ดได้ถึง 128 เครื่อง โดยใช้คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวติดต่อผ่านทางพอร์ทอนุกรม นอกจากนั้นประสิทธิภาพในการอ่านข้อมูลยังขึ้นกับบาร์โค้ดที่ใช้ด้วย ซึ่งในระบบจะมีเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดโดยเฉพาะด้วย ทำให้สามารถพิมพ์บาร์โค้ดที่ง่ายต่อการอ่านข้อมูลของเครื่องอ่านบาร์โค้ด ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆตามความเหมาะสม ในโครงงานนี้ได้ทดลองสร้างระบบขบวนการผลิต เพื่อนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในขบวนการผลิต ช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และช่วยในการตัดสินใจเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงขบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BAR CODE APPLICATION

Chantawooth Imchitr
Stienphong Thummasorn
Dr. Boonwat Attachoo Advisor
1989

Abstract

This thesis is a development of bar code system application. The use of bar code system is improve convenion, time and correctness of data collection that rsult in application. In this project, bar code reader is connected to bar code controller and bar code controller is connected to computer in multi-drop mode. Uppermost 128 bar code readers can be connected to the system by use only one computer with a serial port. An efficiency of data collection is also depend on quality of bar code label. Bar code printer is especially designed to print quality bar code label. Data from data collection can be used in many of application depend on appopriate work. In this project, we have simulate work in process system to improve efficiency in production line and support decision on chang or improve production line.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

หน้า

บทคัดย่อ.....1

ABSTRACT.....2

บทที่ 1 บทนำ.....4

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการในการออกแบบระบบบาร์โค้ด.....23

บทที่ 3 การออกแบบและการสร้างระบบบาร์โค้ด.....56

บทที่ 4 ระบบบาร์โค้ดที่ได้ออกแบบสร้างขึ้น.....60

บทที่ 5 วิจารณ์และสรุป.....74

ภาคผนวก.....76

ตารางแสดงรหัส บาร์โค้ดแบบต่างๆ.....77

กิตติกรรมประกาศ.....79

หนังสืออ้างอิง.....80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญรูป

หน้า

แสดงเปรียบเทียบ ออโตไอเดนทิฟิเคชั่นแบบต่างๆ.....6
แสดงส่วนประกอบที่สำคัญของบาร์โค้ด.....12
แสดงบาร์โค้ดและสัญญลักษณ์รูปแบบที่แทนรหัสของอักษร (Code 39).....13
แสดงเครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบต่างๆ.....14
แสดงเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดแบบต่างๆ.....19
แสดงผลจากคุณภาพการพิมพ์ที่ไม่ดีทำให้ข้อมูลผิดพลาดได้.....20
แสดงรายละเอียดของป้ายฉลากบาร์โค้ด (Barcode label).....45
แสดงการทำงานของระบบ.....61
แสดงโครงข่ายบาร์โค้ดที่ออกแบบขึ้น.....62
แสดงคุณสมบัติของ เครื่องอ่านและคอนโทรลเลอร์.....64
แสดงความสามารถในการขยายของโครงข่าย.....67
แสดงเมนูที่ได้จากการออกแบบเพื่อใช้ในการป้อนข้อมูลของ งานระหว่างทำ.....68
แสดงเมนูที่ได้จากการออกแบบเพื่อใช้ในการป้อนข้อมูลของ งานซ่อมฯ.....69
แสดงความสามารถในการขยายของฐานข้อมูล.....71
แสดงรหัสบาร์โค้ดแบบต่างๆเปรียบเทียบกัน.....77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ ได้กลายเป็นส่วนสำคัญของการประกอบธุรกิจทุกประเภท เพราะได้ถูกนำมาใช้ในการวางแผน, ควบคุม, การผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลในการประกอบการทุกแง่มุม ด้วยเหตุที่ราคาและขนาดของคอมพิวเตอร์ลดลงเรื่อยๆ แต่ประสิทธิภาพกลับเพิ่มขึ้นมากมาย ทำให้คอมพิวเตอร์แพร่หลายเข้าไปในงานทุกรูปแบบ ตั้งแต่ธุรกิจ, สถาบันต่างๆ, กิจการของรัฐ, การศึกษา หรือแม้กระทั่งในบ้าน

ด้วยฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว ย่อมไม่สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์ได้ คอมพิวเตอร์จึงต้องทำงานร่วมกับซอฟแวร์ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสมในการประยุกต์การทำงานด้านต่างๆ แต่การทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดของระบบฮาร์ดแวร์ และซอฟแวร์ของคอมพิวเตอร์นั้น ขึ้นอยู่กับการเตรียมและป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งด้วย ในปัจจุบันเทคโนโลยีของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาไปอย่างมาก แต่การป้อนข้อมูลและการจัดเตรียมยังไม่สามารถทำได้เร็วและดีเพียงพอ เมื่อเทียบกับการทำงานของเครื่อง ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาการป้อนข้อมูลและการเตรียมข้อมูลให้เกิดความรวดเร็วสูง และข้อมูลที่มีความถูกต้องที่สุด นอกจากนี้ในปัจจุบันมีการแข่งขันในด้านธุรกิจ และอุตสาหกรรมการผลิต จึงทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาการผลิตให้ไปสู่การผลิตรวมโดยใช้คอมพิวเตอร์ หรือ COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING (CIM) เพื่อให้เกิดความเร็วในการทำงาน ความสะดวกในการควบคุม ความสะดวกในการจัดเก็บ และค้นหาชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์

จึงได้เกิดการพัฒนาไปสู่ระบบที่เรียกกันว่า ระบบออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น (AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM) แม้ว่าระบบ ออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น จะได้รับการต้อนรับอย่างดีในประเทศอุตสาหกรรม เช่น สหรัฐอเมริกา หรือยุโรป แต่อย่างไรก็ตามในประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย การนำระบบดังกล่าวมาใช้ประสพปัญหาอยู่มาก เนื่องจากไม่มีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลให้ดีพอ และการลงทุนค่อนข้างสูง แต่จากการศึกษาพบว่า ในระบบดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะถูกนำมาใช้ในอนาคต เนื่องจากการตลาดของธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศ ในปัจจุบันมีเป้าหมายที่จะทำการส่งออกมากขึ้น แม้ว่าระบบดังกล่าวยังไม่สามารถนำมาปฏิบัติได้โดยง่ายนัก แต่ก็จำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการมองภาพของอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพในต่างประเทศ และพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศให้ดียิ่งขึ้น

ในบรรดาระบบออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น นั้น ระบบที่มีการพัฒนามาเป็นเวลานานได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง และมีราคาถูกที่สุด คือ ระบบ บาร์โค้ด (BAR CODE) นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 วิธีการในการเก็บหรือป้อนข้อมูลเข้าระบบคอมพิวเตอร์

เนื่องจากว่าการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ มีความสำคัญมากส่วนหนึ่ง จึงได้มีการศึกษาและจัดแบ่งวิธีการไว้ดังนี้

1.1.1 การพิมพ์ข้อมูลผ่านทางแป้นพิมพ์ (MANUAL METHOD)

คือวิธีการป้อนข้อมูลโดยใช้บุคคล และแป้นพิมพ์ในการป้อนข้อมูล เป็นวิธีพื้นฐานทั่วๆ ไป ซึ่งจะพบจำนวนที่ผิดพลาดสูงถึง 1 ต่อ 300 ตัวอักษร และยังต้องใช้บุคคลในการปฏิบัติเกี่ยวกับข้อมูล ทุกตัวในรายการ อีกด้วย การป้อนโดยใช้มือและคีย์บอร์ดนี้ไม่สามารถให้เวลาที่รวดเร็วเพียงพอ เนื่องจากข้อมูลนั้นต้องถูกเตรียมลงบนกระดาษเสียก่อนแล้วจึงป้อนในภายหลัง โดยการใช้บุคคลพิมพ์ข้อมูลทำให้เกิดโอกาสที่จะผิดพลาดได้หลายครั้ง

1.1.2 ระบบป้อนหรือเก็บข้อมูลอัตโนมัติ (AUTOMATIC METHODS)

คือวิธีการป้อนข้อมูลอัตโนมัติ หรือ ระบบออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น ซึ่งได้ถูกพัฒนาออกมาหลายรูปแบบโดยใช้วิธีอัตโนมัติ วิธีการนี้ในบางครั้งการป้อนข้อมูลอาจไม่ได้ต้องใช้มนุษย์ในการปฏิบัติงานโดยแท้จริงได้

ในการพิจารณา ระบบ ออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น เพื่อนำมาใช้งานต้องพิจารณาตัวแปร 2 แบบคือ

1.1.2.1 อัตราของข้อมูลที่ผิดพลาดต่อจำนวนครั้งที่อ่านข้อมูล (เอสอีอาร์) (SUBSTITUTION ERROR RATE (SER)) ซึ่งสามารถแสดงความเป็นไปได้ของการเกิดผิดพลาดของข้อมูลที่ป้อนหรือได้ทำการอ่านเข้าไปแล้ว แสดงอยู่ในรูปอัตราส่วนของการเกิดข้อมูลที่ผิด ต่อจำนวนครั้งที่ทำการอ่าน

1.1.2.2 อัตราของข้อมูลที่อ่านได้ต่อจำนนวนครั้งที่ทำการอ่าน (เอฟอาร์อาร์) (FIRST READ RATE (FRR)) แสดงเปอร์เซ่นต์ของความเป็นไปได้ของความพยายามในการป้อนข้อมูลครั้งแรก ซึ่งก็คือความสามารถในการรับรู้ข้อมูลของการป้อนในครั้งแรก เช่น ในการป้อนข้อมูล 1000 ตัว ถ้าใช้อุปกรณ์ซึ่งมี เอฟอาร์อาร์ 75% แสดงว่าต้องมีการพยายามป้อนข้อมูลโดยประมาณ 1333 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3-1
Data entry comparisons

Characteristic/ Method	Key-entry	OCR	Bar Code
Speed*	6 seconds	4 seconds	.3 seconds to 2 seconds
Substitution error rate	1 character error in 300 characters entered	1 character error in 10,000 characters entered	1 character error in 15,000 to 36 trillion characters entered
Size*	1 inch to 1.2 inches	1 inch to 1.2 inches	.7 inch to† 7 inches
Encoding costs	High	Moderate	Low
Reading costs	Low	Moderate	Low
Advantages	Human	Human-readable	Low error rate Low cost High speed Can be read at a distance
Disadvantages	Human High cost High error rate Low speed	Low speed Moderate error rate Cannot read moving objects without special equipment	Requires Education of the User Community

**Note—Comparisons for speed and size assume the encodation of a 12-character field.*

†Note—The lower limit of size is a function of the symbology specification. Future scanning systems may permit 12 characters to be encoded in 0.2 inch.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ระบบออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น

ซึ่งเป็นระบบที่ป้อนข้อมูลโดยอัตโนมัติได้มีการพัฒนาไปหลายรูปแบบ แต่ก็มีจุดประสงค์เดียวกัน ซึ่งจะพิจารณาและศึกษาได้หลายชนิดได้แก่

1.2.1 เครื่องอ่านตัวอักษรโดยใช้แสง (โอซีอาร์) (OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR))

ใช้วิธีพิมพ์แบบตัวพิมพ์ (FONT) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะ แบบตัวพิมพ์ที่ใช้กันอยู่ทั่วๆไปมี 2 แบบ คือ โอซีอาร์แบบเอ (OCR-A) และ โอซีอาร์แบบบี (OCR-B) ตัวอักษรโอซีอาร์สามารถพิมพ์ได้หลายวิธี และสามารถอ่านได้โดยมนุษย์ดีพอๆกับการอ่านด้วยเครื่อง เมื่อใช้เครื่องอ่าน โอซีอาร์ หรือที่เรียก ออโตเมติค เพจ แสกนเนอร์ (AUTOMATIC PAGE SCANNER) ซึ่งใช้อ่านตัวอักษรโอซีอาร์ โดยเฉพาะ เครื่องอ่านก็จะสามารถรับข้อมูลทั้งหมดได้โดยมี เอสซีอาร์ (ERROR RATE) ในอัตราเพียง 1/10,000 ครั้งของการอ่าน

เมื่อใช้ โอซีอาร์ สำหรับเป็นแผ่นป้ายของผลิตภัณฑ์ หรือเอกสาร จึงต้องใช้เครื่องอ่านแบบ มือถือ (HAND-OPERATED SCANNER) ในการอ่าน ซึ่งต้องใช้ความชำนาญในการใช้งานเล็กน้อย ทำให้ เอฟอาร์อาร์ มีค่าน้อยกว่า 50% แต่ถ้า OCR ถูกพิมพ์อย่างดี และผู้ใช้ชำนาญพอสมควร อาจจะอ่านได้
โดยมี เอฟอาร์อาร์ มากกว่า 80%

โอซีอาร์ เป็นเทคโนโลยีที่ใช้การอ่านในแนว 2 มิติ เครื่องอ่านจะตรวจสอบตัวอักษรจากทางแนวดิ่ง (VERTICAL) และแนวราบ (HORIZONTAL) ในภารถอดรหัสตัวอักษร

การพัฒนาในปัจจุบันสามารถจะอ่านตัวอักษรที่ไม่เป็นแบบตัวพิมพ์ ที่จำกัดต่อไปโดยการใช้เครื่องมือซึ่งใช้ ขั้นตอนวิธีในการตรวจอ่าน (RECOGNITION ALGRITHMS) ที่ก้าวหน้าและทำให้ราคาต่ำลง แต่เทคโนโลยีนี้มีผลต่อการประยุต์ใช้ใน ออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่นน้อยอยู่มาก โอซีอาร์ ถูกเลือกให้เป็น เทคโนโลยีออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่นมาตราฐาน (STANDARD AUTOMATION IDENTIFICATION TECHNOLOGY) โดย สมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหรัฐอเมริกา (THE NATIONAL RETAIL MERCHANTS ASSOCIATION (NRMA)) ในกลางปี 1970 ร้านค้าปลีกในสหรัฐอเมริกานำ โอวีอาร์ มาใช้และลดลงเรื่อยๆ เนื่องมาจาก

1. เอฟอาร์อาร์ มีค่าต่ำแม้จะมีความชำนาญบ้างแล้ว
2. มี เอสอีอาร์ สูงมากเมื่อเทียบกับ บาร์โค้ด
3. การใช้งานอย่างแพร่หลายของ เทคโนโลยีบาร์โค้ด

1.2.2 หมึกพิมพ์สารแม่เหล็ก (เอ็มไอซีอาร์) (MICR) MAGNETIC INK CHARACTER RECOGNITION

เป็นเทคโนโลยีที่ใช้อย่างกว้างขวางในการใช้เช็คของธนาคาร แบบตัวพิมพ์พิเศษของเอ็มไอซีอาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกพิมพ์ด้วยหมึกซึ่งมีคุณสมบัติแม่เหล็ก ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถอ่านด้วยสายตา และสามารถใช้เครื่องอ่านซึ่งสัมผัสกับตัวอักษร

เทคโนโลยีนี้ถูกใช้ในธุรกิจการธนาคารมาหลายปีแล้ว เพราะหมึกพิเศษและเครื่องอ่านแบบที่ซับซ้อนป้องกันการปลอมแปลงได้ดี แต่ไม่เหมาะสำหรับการใช้งานด้านอื่นเลย

1.2.3 แถบแม่เหล็ก (MAGNETIC)

แถบแม่เหล็ก เป็นเทคโนโลยีที่สามารถเก็บข่าวสารหรือข้อมูลได้เป็นจำนวนมากๆ มีลักษณะเดียวกับแถบแม่เหล็กบนเครดิตการ์ด ข้อมูลถูกเก็บไว้เรียงกันด้วยการใช้คุณสมบัติของแม่เหล็ก เหมือนกับการเก็บข้อมูลบนแผ่นดิสก์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ สามารถเขียนข้อมูล เปลี่ยนแปลงข้อมูล และเพิ่ม ข้อมูลได้อย่างยืดหยุ่น

การใช้งานของแถบแม่เหล็กไม่กว้างขวางบนงานทั่วๆ ไปเป็นเพราะ

1. ไม่มีเครื่องอ่านซึ่งไม่ต้องสัมผัสกับแถบแม่เหล็ก
2. ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมเป็นอันมาก
3. ไม่สามารถพิมพ์ข้อมูลด้วยวิธีธรรมดาๆ
4. มีมูลค่าสูงเกินไปเมื่อเทียบกับการพิมพ์ธรรมดาๆ

1.2.4 การจดจำด้วยเสียง (VOICE RECOGNITION)

เป็นเครื่องมือที่สามารถเข้าใจเสียงพูดได้ เทคโนโลยีนี้ใช้กับงานซึ่งผู้ทำงานไม่ต้องใช้มือในการสั่งงาน อย่างไรก็ดีการใช้งานก็ยังไม่เหมาะสมอันเนื่องมาจากต้องเปล่งเสียงพูดเป็นคำๆ การใช้งานให้ได้ผลดีผู้ใช้ต้องฝึกฝนพอสมควร ไม่สามารถใช้คำศัพท์ได้มาก ผู้ใช้ยังต้องยุ่งเกี่ยวกับระบบมากและเป็นเหตุให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย

1.2.5 การมองเห็นโดยเครื่องจักรกล (MACHINE VISION)

การมองเห็นโดยเครื่องจักรกล ถูกใช้ในบริษัทที่ผลิตสินค้าอุตสาหกรรมหลายแห่งเพื่อค้นหาหรือตรวจสอบผลิตภัณฑ์อย่างอัตโนมัติ ระบบประกอบด้วยกล้องโทรทัศน์ความละเอียดสูงติดต่อกับเครื่อง คอมพิวเตอร์ และซอฟแวร์ที่มีประสิทธิภาพดี อุปกรณ์เหล่านี้มักใช้ในงานที่เจาะจงเฉพาะอย่างไป ในการพิจารณาวัตถุที่มีลักษณะต่างกัน หรือต้องการแยกจากกัน จำเป็นต้องมีการทำเครื่องหมายโดยใช้ตัวอักษร ทั่วๆไป เครื่องหมายที่ทำขึ้น, บาร์โค้ด หรือ โอซีอาร์ แต่อย่างไรก็ดีหน้าที่ของระบบคือตรวจสอบและค้นหา

1.2.6 ระบบความคลื่นวิทยุ (RADIO FREQUENCY)

ระบบความคลื่นวิทยุ (RF) เป็นการรวมกันระหว่างเทคโนโลยีที่เป็นที่รู้จักกันดี 2 ชนิด คือ เทคโนโลยีในการถ่ายทอดสัญญาณทางวิทยุ และเทคโนโลยีทางด้าน ซีมอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Complementary metal-oxide semiconductor;CMOS) มีด้วยกันสามองค์ประกอบด้วยกัน คือ โปรแกรมไอเดนทิฟิเคชั่นแทก (programmed identification (ID) tag) หรือ ทรานสพอนเดอร์ (transponder), เสาอากาศ (attenna) และเครื่องอ่าน (reader) สำหรับ ทรานสพอนเดอร์ นั้นจะถูกติดไว้ภายในชิ้นส่วน มันจะทำงานในช่วงความถี่ทำกำหนดไว้ และให้สัญญาณหนึ่งๆออกมา จากระยะประมาณ 15 ฟุต และเครื่องอ่านก็จะปรับคลื่นถอดรหัส และทำให้สัญญาณสามารถถ่ายทอดไปยังคอมพิวเตอร์หลักได้

ลักษณะสองลักษณะของ แทก ที่ใช้กันคือ แทกแบบโพสซิทีฟ (passive tag) หรือ แทก ที่ใช้แบตเตอร์รี่เป็นพลังงาน เครื่องอื่นจะสามารถอ่านเฉพาะรหัสที่ได้โปรแกรมไว้แล้วจาก แทกแบบโพซิทีฟซึ่งเครื่องอ่านจะสามารถเขียนได้เช่นเดียวกับการอ่านจากแบตเตอร์รี่พาวเวอร์แทก (powered tag) ซึ่ง แทกเหล่านี้สามารถที่จะสะสมข้อมูลได้ด้วย โดยความจุของการสะสม แทก เหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ บางชนิดสามารถที่จะจุข้อมูลที่เป็นอักขระได้เป็นพันๆตัว ขึ้นอยู่กับจำนวนบิท (bit) ของความจำที่มี ตัวอย่างเช่น 32 บิท 640 กิโลไบท์ (Kbytes) แทกจะดูดซับพลังงานในขณะที่มันผ่านไปบน ย่านของเสาอากาศ (antenna's field) ซึ่งพลังงานเหล่านี้จะใช้ในการให้พลังงานกับแทกซึ่งจะถ่ายทอดรหัสที่แน่นอนกลับไปยังเครื่องอ่าน อาร์แอฟแทก นี้สามารถที่จะอ่านผ่านสี พลาสติก ไม้ ฝุ่น แอสฟัลท์ (asphalt) และคอนกรีตได้ และยังสามารถที่จะใช้งานได้ในอุณหภูมิถึง 200 องศาเซลเซียส

1.2.7 บาร์โค้ด (BAR CODE)

บาร์โค้ดเป็นเทคโนโลยีที่ใช้สัญญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นแถบสีดำและช่องว่าง ที่มีความกว้าง 2 ขนาด ทำเป็นรูปแบบแทนตัวเลขหรืออักษร บาร์โค้ดจะอ่านข้อมูลได้โดยการใช้แสงซึ่งสะท้อนกลับมาจากแถบซึ่งเป็นสีดำ และช่วงสว่างของสัญญลักษณ์ของบาร์โค้ด แล้วแปลงความเข้มของแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า เพื่อถอดรหัสเป็นตัวอักษร บาร์โค้ดเป็นเทคโนโลยีที่มีมิติเดียว ซึ่งอาศัยความกว้างของแถบในการถอดรหัสโค้ด

การใช้บาร์โค้ดทำให้พิมพ์ได้ในราคาถูก และใช้เทคนิคได้มากมาย สัญญลักษณ์ที่ต้องการสามารถกำหนดขนาด ตามความต้องการในการใช้ให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการ ได้ ระบบบาร์โค้ดทำให้เกิดความผิดพลาดได้น้อยมาก โดยมี เอสอีอาร์ ดีกว่า 1 ต่อ 1 ล้านตัวอักษร เอฟอาร์อาร์ มีค่ามากกว่า 80 % และได้มีการพัฒนาเครื่องอ่านให้มีประสิทธิภาพในการอ่านได้ถึงเกือบ 100% การใช้งานประยุกต์ที่มากที่สุด ได้แก่งานในร้านค้า, อุตสาหกรรม ตั้งแต่ปี 1970 ในปัจจุบันเป็น เทคโนโลยีออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น ที่ใช้งานอย่างกว้างขวางในวงการอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

026666

1.3 การพิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ด

การเลือกใช้วิธีป้อนข้อมูลนั้นพิจารณาได้จากความเหมาะสมในการใช้งานเฉพาะด้าน, การติดสัญญลักษณ์, การทำงานของมนุษย์ในกรณีที่ต้องเกี่ยวข้อง, การใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลเพื่ออ่าน, การอ่านข้อมูล

เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีอื่นๆแล้ว บาร์โค้ด นับว่ามีลักษณะที่ดีเด่นในด้านราคาถูก ใช้เทคนิคในการอ่านและพิมพ์ได้หลายแบบ ความถูกต้องแม่นยำสูงมาก บาร์โค้ดและข้อความที่อ่านได้จะถูกพิมพ์พร้อมๆกันก็ได้ ซึ่งใช้มูลค่าต่ำมาก การอ่านเพียง รอบเดียวก็จะได้ข้อมูลทั้งหมด ทำให้เครื่องอ่านมีราคาถูกตามไปด้วย ในขณะเดียวกันก็มีประสิทธิภาพดีพอที่จะอ่านข้อมูลในระยะไกลหลายฟุต หรืออ่านข้อมูลบนวัตถุที่วิ่งด้วยความเร็วหลายฟุตต่อวินาที

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ บาร์โค้ด กลายเป็นเทคโนโลยีออโตไอเดนทิฟิเคชั่นที่เด่น และมีประสิทธิภาพดีที่สุดในปัจจุบัน ทำให้เกิดมีการพัฒนารูปแบบและเทคนิคในการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง ในวงการอุตสาหกรรมวงการธุรกิจ การดำเนินการ และการเก็บข้อมูลในงานต่างๆ

ในการใช้งานระบบบาร์โค้ดนั้น เราสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้ในหลายๆ รูปแบบซึ่งได้แก่งานดังต่อไปนี้

- ระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ ซึ่งรวมทั้งระบบการเก็บรักษาและการหยิบสินค้า
  (Automated Warehouse Storage & Picking Systems)
- ระบบการนับในการผลิตและการควบคุมกระบวนการผลิต
  (Production Counting and Process Caontrol)
- การจัดลำดับ และกระบวนการในการสั่งของ
  (Sortation and Order Processing)
- ระบบการจ่ายของและรับของ
  (Shipping and Receiving)
- การแสดงผลของงานระหว่างทำและการควบคุม
  (Work-In-Process Monitoring and Control)
- การบริหารและควบคุมสินค้าคงคลัง
  (Inventory Management & Control)
- การวิเคราะห์และทดสอบระบบ
  (Analutical Systems & Testing)
- ระบบบัญชีอัตโนมัติ
  (Automatic Billing Systems)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การขนถ่ายพัสดุ
  (Baggage Handling)
- การนำข้อมูลเข้า
  (Data Entry)
- การประมวลเอกสารต่างๆ
  (Document Processing)

1.4 เทคโนโลยีบาร์โค้ด

มีเทคโนโลยีไม่กี่ชนิดที่มีระยะการพัฒนานานอย่าง เทคโนโลยีออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น ในปี ค.ศ. 1933 นั้นได้มีการพูดถึงการใช้ เครื่องตรวจจับด้วยแสง (optical sensors) สำหรับการจัดลำดับพัสดุโดยอัตโนมัติได้ถูกเขียนขึ้นในประเทศสวิสเซอร์แลนด์

อีก 30 ปีถัดมา เป้าหมายดั้งเดิมของ เทคโนโลยีออโตเมติคไอเดนทิฟิเคชั่น คือในบริเวณของการควบคุมเครื่องจักรโดยตรง คือจากการจัดลำดับของสายพานลำเลียงไปยังเครื่องป้อนภระสวยอัตโนมัติ ในโรงงานทอผ้า

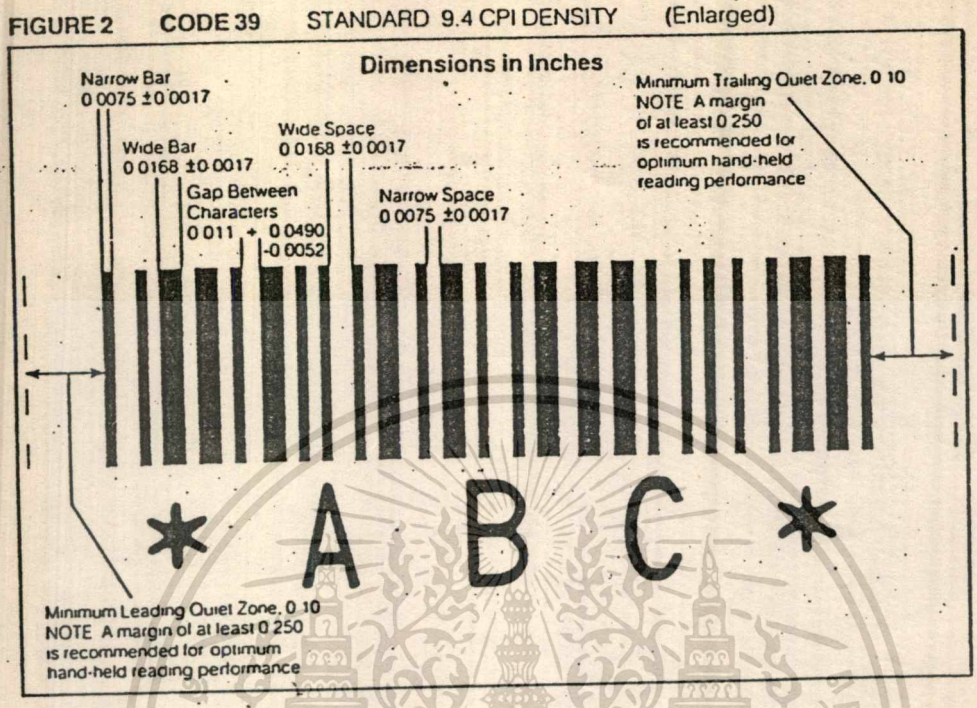
ในช่วงต้นของทศวรรษ 1960 ได้มีความพยายามบุกเบิกใช้ระบบแสง ในการใช้รถราง (railcar identification) และเช็คสินค้าในร้านของชำ ซึ่งความพยายามดังกล่าวได้ให้เห็นถึงศักยภาพของระบบนี้ ในการใช้กับการติดตามชิ้นงาน เพื่อใช้ในโรงงาน คลังสินค้า และจุดจ่ายสินค้า

การประยุกต์แรกๆสำหรับระบบการอ่านรหัสในอุตสาหกรรม (Volkswagen, 1969 and General Motors, 1971) ได้ถูกนำมาพิจารณาบนหลักของการลดการใช้แรงงานด้วยการนับทางการผลิต ซึ่งไม่ใช่การเพิ่มคุณค่าของการเพิ่มความแม่นยำในการจัดสินค้าคงคลัง และการใช้งานระบบดังกล่าวได้เติบโตอย่างช้าๆ ส่วนเงื่อนไขที่สองในการเติบโตของระบบก็คือ ความขาดแคลนผู้สนับสนุน (supplier) ในการช่วยเหลือเรื่องมาตรฐานของรหัส หรือสัญญลักษณ์ที่จะใช้ในงานด้านอุตสาหกรรม

เงื่อนไขดังกล่าวเริ่มมีการเปลี่ยนในช่วงหลายของทศวรรษ 1970 ด้วยแรงกดดันของความต้องการมาตรฐานของผู้ที่เริ่มใช้ จนกระทั่งทุกวันนี้มาตรฐานที่เป็นทางการก็ได้ประกาศโดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา,สถาบันมาตราฐานแห่งสหรัฐอเมริกา (The American National Standard Institute) และองค์กรทางอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ (Automotive Industry Action Group),และ สมาคมผู้ค้าส่งแห่งชาติ (The National Association of Wholesale Distributors) มาตรฐานนี้รวมถึงข้อกำหนดสำหรับ ตัวอักษรและ ตัวเลข รหัส 39 และรหัสตัวเลข Interleaved Two of Five อาจสามารถคาดคะเนได้ว่า สำหรับตลาดอุตสาหกรรมนั้นระบบเหล่านี้มีการเจริญเติบโตในอัตราที่

เอกสารนี้ผลิตขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FIGURE 2 CODE 39 STANDARD 9.4 CPI DENSITY (Enlarged)



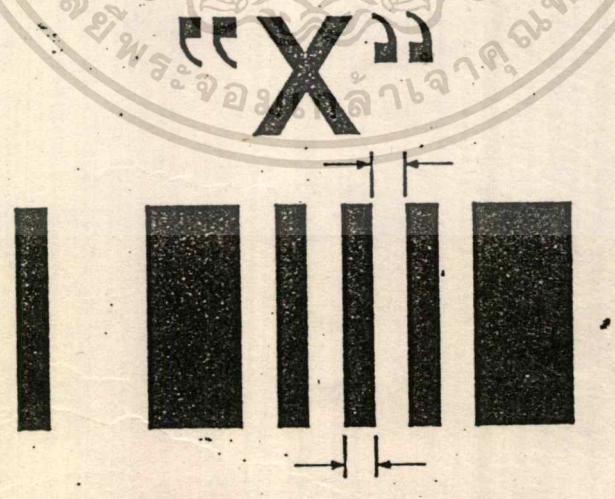


Figure 3-1. Elements of a bar code character

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

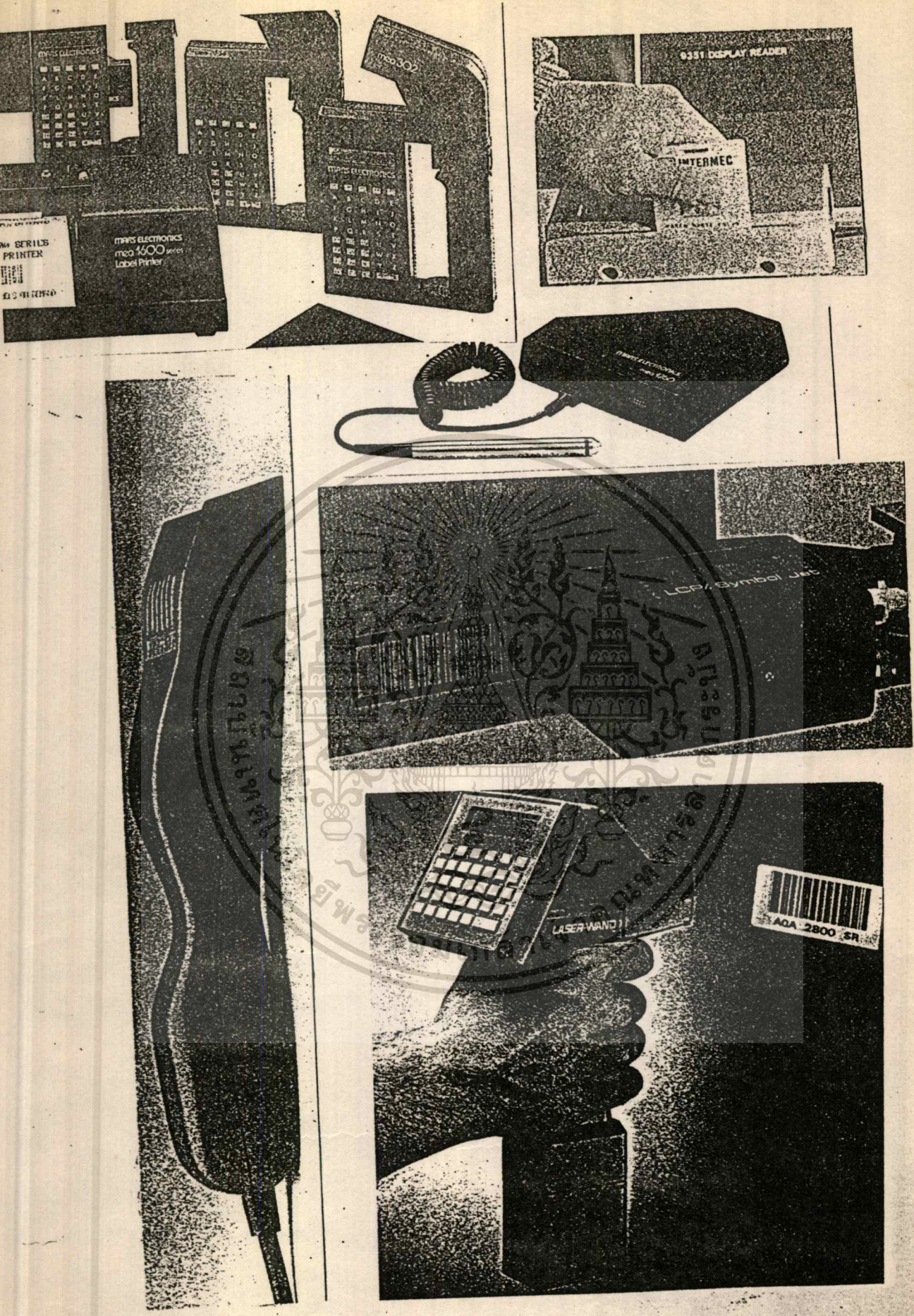
FIGURE 2-1 Typical Bar Code Symbol

TABLE 1 CODE 39 Code Configuration

CHAR.	PATTERN	BARS	SPACES	CHAR.	PATTERN	BARS	SPACES
1		10001	0100	M		11000	0001
2		01001	0100	N		00101	0001
3		11000	0100	O		10100	0001
4		00101	0100	P		01100	0001
5		10100	0100	Q		00011	0001
6		01100	0100	R		10010	0001
7		00011	0100	S		01010	0001
8		10010	0100	T		00110	0001
9		01010	0100	U		10001	1000
0		00110	0100	V		01001	1000
A		10001	0010	W		11000	1000
B		01001	0010	X		00101	1000
C		11000	0010	Y		10100	1000
D		00101	0010	Z		01100	1000
E		10100	0010	-		00011	1000
F		01100	0010	.		10010	1000
G		00011	0010	SPACE		01010	1000
H		10010	0010	*		00110	1000
I		01010	0010	$		00000	1110
J		00110	0010	/		00000	1101
K		10001	0001	+		00000	1011
L		01001	0001	%		00000	0111

The * symbol denotes a unique start/stop character which must be the first and last character of every bar code symbol. Note that the start/stop character is distinct from the "asterisk" defined in Table 6.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงเครื่องอ่านบาร์โค้ด แบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากกว่าปีละร้อยละ 30 ด้วยการผลักดันของสมาคมอุตสาหกรรม กลุ่มผู้ใช้ การจัดการสัมมนา การแสดงสินค้า และการจัดการประชุมต่างๆ ขอบเขตของการพัฒนา บาร์โค้ด นั้นรวมถึง

- การพิจารณาแยกแยะ (Auto-discrimination) หรือความสามารถในการที่จะให้รหัสทางอิเลคโทรนิคเพื่อที่จะทำความรู้จัก อ่าน และตรวจสอบรูปแบบสัญญลักษณ์ต่างๆอย่างอัตโนมัติ

- เครื่องอ่านเลเซอร์แบบมือถือ (Handheld laser scanner) หรือเครื่องอ่านพกติดตัวได้แบบ ไม่สัมผัส (non-contact) ที่น้ำหนักเบา ซึ่งให้ความยืดหยุ่นในการทำงานอย่างมาก

- เครื่องอ่านเลเซอร์สองทาง (Omni-directional laser scanners) หรือเครื่องอ่านที่ติดอยู่กับที่ซึ่งมีความสามารถในการอ่านรหัสโดนไม่ต้องหันทิศทางของตัวมัน

- การขยายความสามารถในการออกรหัส จากเครื่องพิมพ์แบบจุด (dot-matrix) ที่ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ไปยัง รอยพิมพ์จากเลเซอร์ (laser etching) สำหรับแผ่นวงจร (printed circuit board) และการหล่อเมื่อการพิมพ์ที่เป็นมาตราฐานไม่สามารถที่จะใช้ได้ในสภาพแวดล้อมนั้น

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการอ่านนั้นก็สามารถแบ่งได้เป็นสองประเภท คือ เครื่องอ่านแบบสัมผัสแผ่นฉลาก (Contact readers) และ เครื่องอ่านแบบไม่สัมผัสแผ่นฉลาก (Non-Contact readers) ชนิดที่ต้องใช้แท่งหัวอ่าน (Wand) เพื่อที่จะกวาด (scan) สัญลักษณ์ของ บาร์โค้ด โดยการสัมผัสหรือต้องอยู่ใกล้กับสัญลักษณ์นั้นๆ เรียกว่า เครื่องอ่านแบบสัมผัสแผ่นฉลาก ซึ่งใช้ได้ดีเมื่อไม่เหมาะที่จะนำของที่ติดป้ายฉลาก (Barcode Label) แล้วผ่านไปบนตัวกวาด (scanner) หรือเมื่อสลากไม่สามารถที่จะติดลงบนจุดที่มองเห็นได้ง่าย ส่วนเครื่องอ่านแบบไม่สัมผัสแผ่นฉลาก นั้นรวมถึง ฟิกซ์บีม (Fixed beam) และ มูฟวิ่งบีม (Moving Beam Scanner) ซึ่งมันมักติดอยู่กับตำแหน่งหนึ่งอย่างถาวร โดยทั่วไปจะอยู่ข้างใดข้างหนึ่งหรือเหนือสายพานลำเลียง และสิ่งของซึ่งมีป้ายฉลาก ติดอยู่ก็จะลำเลียงผ่านตัวกวาดโดยที่ไม่ต้องมีพนักงานคอยควบคุมการอ่านแต่อย่างใด

สำหรับในยุคปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีที่ใช้กับเครื่องอ่าน บาร์โค้ดได้ใช้ แอลเอสไอ (LSI) (Large Scale Integration) Technology เพื่อที่จะประกันความเชื่อมั่นในการอ่านเพิ่มขึ้น ความสามารถของไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้ทำให้เกิดความยืดหยุ่นซึ่งทำให้รหัสที่เป็นที่นิยมทั้งหลายสามารถอ่านและสามารถโปรแกรมได้ โดยที่ผู้ใช้สามารถทำได้ตามต้องการของตน

ระบบบาร์โค้ดโดยทั่วไปจะต้องประกอบไปด้วยส่วนสำคัญต่อไปนี้

1. ป้ายฉลาก (Label) ซึ่งพิมพ์บาร์โค้ดด้วยรหัสที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องอ่าน
2. เครื่องพิมพ์ป้ายฉลากบาร์โค้ด (Printer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องอ่านป้ายฉลากบาร์โค้ด (Reader) ซึ่งจะแปลงสัญญาณไฟฟ้าออกมาเป็นรหัสของตัวอักษรข้อมูลแล้วจึงส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์อื่นๆอีกที

เครื่องอ่านแบบสัมผัสป้ายฉลาก

เครื่องอ่านแบบสัมผัสป้ายฉลาก นั้นมักถูกอ้างอิงว่าเป็น เครื่องอ่านแบบมือถือนั่นเอง ซึ่งสามารถใช้ได้อย่างดีเยี่ยมในการแทนที่การนำเข้าข้อมูลโดยใช้ เลย์บอร์ด (leyboard),คลิปบอร์ด (clipboard) หรือวิธีเก็บข้อมูลอื่นๆ ประโยชน์อย่างแรกที่ได้จากการใช้เครื่องอ่านแบบสัมผัสป้ายฉลาก นั้นรวมถึงการลดจำนวนผิดพลาดที่เกิดจากเสมือนการลดแรงงานและ การใช้เอกสารกระดาษ ที่ใช้การประมวลข้อมูล ความรวดเร็วและความถูกต้องในการควบคุมสินค้าคงคลัง และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดและควบคุมเอกสาร

เครื่องอ่านแบบมือถือ มีทั้งแบบที่ยกติดตัวได้ และแบบที่เป็นสถานี ทั้งสองชนิดสามารถที่จะประกอบกับอุปกรณ์เพิ่มเติมอีกหลายชนิด เช่น แป้นพิมพ์, จอแสดงผล ส่วนในด้านกายภาพนั้นก็มีลักษณะที่กระชับและมีน้ำหนักเบา

สำหรับชนิดที่เป็นแบบยกติดตัวได้นั้นจะใช้แบตเตอรี่ที่อัดไฟฟ้าเข้าไปใหม่ได้หรือ แบบใช้ทิ้ง เป็นพลังงาน ข้อมูลก็จะถูกสะสมในความจำแบบสารกึ่งตัวนำ เพื่อที่จะถ่ายทอดต่อโดยการต่อโดยตรงหรือต่อกับสายโทรศัพท์ไปยังคอมพิวเตอร์ ในขณะเดียวกันคอมพิวเตอร์ก็สามารถที่จะถ่ายทอดข้อมูล (download) ลงบนเครื่องดังกล่าวพร้อมกับคำสั่งสำหรับพนักงาน เพื่อที่จะทำงานเช่น การจัดสินค้าตามสั่ง โดยการตามคำสั่งการของคอมพิวเตอร์ พนักงานจะสามารถไปยังตำแหน่งที่แสดงไว้บนเครื่องและใช้ หัวอ่านแบบแท่ง เพื่อที่จะกวาดไปบนรหัส นำเข้าจำนวนจากป้ายบอก (menutavlet) และไปยังตำแหน่งต่อไป เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บในรอบหนึ่งๆ แล้วข้อมูลที่เก็บมาได้ก็จะถูกถ่ายทอดไปยังคอมพิวเตอร์ ที่ซึ่งได้คำนวณให้สินค้าคงคลัง uldate และใบสั่งซื้อที่จะเติมให้สินค้าตามต้องการ การบริหารสินค้านี้ได้แสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้งานอย่างคุ้มค่าในการใช้ปากกาที่ยกไปมาได้ (portable pen) กองทัพบกของสหรัฐอเมริกาได้เจาะจงที่จะใช้ บาร์โค้ด ในการใช้กับ ทรัพย์สิน ทั้งหมด พนักงานได้ใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด ที่เคลื่อนไปมาได้นี้ในการเดินทั่วบริเวณและผ่านแท่งดังกว่าไปบนสบากเพื่อที่จะตรวจสอบพัสดุคงคลังในเวลานั้น และสามารถประหยัดเงินที่เกิดจากความผิดพลาดในการจัดซื้อได้ถึงปีละประมาณ 46 ล้านเหรียญ

เครื่องอ่านแบบไม่สัมผัสป้ายฉลาก

อุปกรณ์เครื่องอ่านแบบติดกับที่นี้ เป็นการใช้แสงที่ออกจากอุปกรณ์ (stationary light source) ในการที่กวาดไปบนสัญลักษณ์ อุปกรณ์นี้มีใช้กันมากว่า 30 ปี มันขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของวัตถุที่จะทำการ กวาด ที่จะผ่านลำแสงนั้น เครื่องอ่านแบบติดกับที่จะเข้าได้ดีกับระบบที่ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนถูกนำไปใน ภาชนะขนส่ง (container) ที่ติดสลากอย่างถาวรและสามารถนำมาใช้ได้อีก (reused) อุปกรณ์เหล่านี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการใช้สายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำเลียง การเก็บเข้าคลังอย่างอัตโนมัติ

เครื่องอ่านแบบติดกับที่ จะให้แสงซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งจากไส้หลอด หลอดเรืองแสง (fluorescent) หรือจาก ไดโอดเปล่งแสง (LED) ซึ่งบรรจุอยู่ในชุดอันรวมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับแสง สำหรับรับแสงสะท้อน ในการใช้เครื่องอ่านแบบติดกับที่ ในทุกวันนี้มีด้วยกันสองชนิด คือชนิดแรกรับสัญญาณจากเครื่องหมาย หรือรหัสซึ่งประกอบด้วย วัตถุสะท้อนกลับในการประยุกต์กับงานจัดลำดับนั้น พนักงานป้อนข้อมูลบอกถึงตำแหน่งปลายทางที่พัสดุนั้นจะไป ซึ่งเป็นตัวทำให้เครื่องติดแถบ สะท้อนกลับ ลงบนตำแหน่งที่แตกต่างกันบนพัสดุนั้น เครื่องอ่านก็จะจับตำแหน่ง การยก เดียวกันนั้นในการระบุตำแหน่งบนพัสดุที่กำลังเคลื่อนผ่าน และจะอ่านข้อมูลรวมทั้งกระตุ้นการทำงานอื่นต่อไป อีกลักษณะหนึ่งก็คือการใช้รหัสทางดิจิตอลถาวรลงบนแผ่นซึ่งถูกติดกับ ภาชนะขนส่ง หรือ พาหนะลำเลียง รหัสถาวรเหล่านี้จะทำจาก วัตถุสะท้อนกลับ เช่นเดียวกัน เครื่องอ่านก็จะถูกจัดไว้เพื่อที่จะทราบถึงรหัสเฉพาะและกระตุ้นการทำงานของเครื่องแปลงสัญญาณต่อไป

อีกชนิดหนึ่งของเครื่องอ่านแบบติดกับที่ ก็คือการใช้ หลอดเรืองแสงเปล่งแสงที่ใช้ ในการอ่าน บาร์โค้ด รหัสนี้จะพิมพ์ในเวลาเดียวกันและในสีเดียวกันกับ ลวดลาย บนกล่องดังนั้นค่าใช้จ่ายในการพิมพ์ บาร์โค้ด จึงต่ำ เครื่องอ่าน หลอดเรืองแสง นี้ใช้ในระบบการจัดลำดับจำนวนมากๆ เมื่อสีของ บาร์โค้ด อาจจะไม่สามารถเห็นได้โดยเครื่องกวาดแบบเลเซอร์

เครื่องอ่านแบบติดกับที่ นี้จะไม่มีการกระทบกระเทือนใดๆ กับ บาร์โค้ด ที่พิมพ์ในสีที่แตกต่างกันและจะให้ความแม่นยำสูง อย่างไรก็ตาม ลักษณะที่ไม่เหมือนกับ เครื่องกวาดแบบเคลื่อนที่ได้ ซึ่งอ่านข้อมูลได้หลายๆ ครั้งก็คือ เครื่องอ่านแบบติดกับที่ นี้จะอ่านข้อมูลเป็นครั้งเดียวเท่านั้น เครื่องกวาดแบบเคลื่อนที่ได้ นั้นจะใช้จุดแสงเพื่อที่จะกวาดหารหัสบนวัตถุ ในการเคลื่อนหนึ่งครั้งของลำแสงผ่านไปบนทาง (angular path) ก็จะเป็นการ กวาด หนึ่งครั้งสำหรับเครื่องกวาดแบบเคลื่อนที่ได้ นั้นจะสามารถที่จะกวาดภาพได้ถึง 1440 ครั้งต่อวินาทีการกวาดอย่างรวดเร็วนี้เองจะทำให้สามารถอ่านได้เป็นจำนวนมากในการที่สัญลักษณ์ผ่านไปเพียงครั้งเดียว เพื่อการอ่านที่เชื่อถือได้จึงจำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นรหัส ข้อได้เปรียบอีกข้อหนึ่งที่ได้จาก เครื่องอ่านเลเซอร์แบบย้ายที่ได้ (moving beam laser scanner) คือตำแหน่งที่ใช้ติดไม่จำเป็นต้องแม่นยำนัก เนื่องจากยังสามารถที่จะติดในบริเวณที่กำหนดได้พอที่เครื่องอ่านจะกวาดไปถึง เมื่อได้จัดตั้งรหัสที่เหมาะสมขึ้นมาแล้ว ก็มีทางเลือกจำนวนมากที่จะใช้ในการจัดการข้อมูล รหัสจะสามารถถูกแสดง ตรวจสอบกับรหัสอื่นที่อยู่ในหน่วยความจำ ถ่ายทอดไปยังอุปกรณ์หลักเช่น เครื่องควบคุมการจัดลำดับ เครื่องควบคุมการโปรแกรม หรือกับคอมพิวเตอร์หลัก เครื่องอ่านแบบเคลื่อนที่ได้ที่ติดกับรางสายพาน (conveyor) จะสามารถที่จะอ่านสัญลักษณ์ที่ผ่านไปได้ด้วยความเร็วมากกว่า 1000 ฟุตต่อนาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของการพิมพ์

(CODE QUALITY AND PRINTING)

การพิมพ์ที่ดีนั้น จะเป็นการเพิ่มสมรรถนะในการอ่านและป้องกันการเกิดข้อผิดพลาด เรา สามารถที่จะพบข้อบกพร่องของการพิมพ์แบบต่างๆ ได้ โดยการขยาย 20-50 เท่า ก็จะทำให้ทราบถึงลักษณะที่เป็นได้ การกำหนดถึงคุณภาพของการพิมพ์จะเป็นการช่วยให้การค้าขายเป็นไปอย่างถูกต้องโดยยึดเอา ขั้นตอนวิธีในการแปลรหัส เป็นหลักเป็นการบอกให้ทราบค่าอีกวิธีหนึ่งที่จะเข้ามาช่วยในการพิจารณาถึงคุณภาพการพิมพ์ที่ควรจะเป็น โดยการใช้การตรวจสอบโดยสายตาแต่อย่างไรก็ตามเครื่องมือทุกเครื่องก็มีสมรรถนะไม่เท่ากัน บางตัวก็มีความสามารถสูงแม้ว่ารหัสนั้นพิมพ์มาได้ไม่ดี เครื่องมือที่ใช้อาจจะเป็นหัวอ่านแบบปากกา (DATA LOGIC รุ่น D20) หรืออาจจะเป็น เครื่องกวาดอัตโนมัติ ทุกแบบของ บาร์โค้ดที่ถูกสร้าง และสามารถพิมพ์ออกได้นั้น จะมีสูตรที่จะคำนวณช่วงของความเชื่อมั่น ว่าที่พิมพ์ออกมานั้นใช้การได้ดี โดยอยู่ในรูปของอัตราส่วนระหว่างช่องกว้างกับช่องแคบซึ่งเป็นขนาดมาตราฐานส่วนการตรวจสอบของเครื่องมือเราสามารถตรวจสอบได้ง่าย เพราะแสดงผลได้ทันทีซึ่งดูได้จากแอลซีดี หรือออกผลทางเครื่องพิมพ์ ทั้งนี้จะนำไปตรวจสอบขนาดการพิมพ์ที่ให้ผลด้วยความเชื่อมั่นได้ ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบในขั้นต้นแล้ว ในทางทฤษฎีนั้น เราสามารถทราบถึงค่าเปรียบเทียบของคุณสมบัติของแสง (ในที่นี้จะหมายถึงความยาวคลื่นแสง) โดยจะวัดที่ความยาวคลื่นใดก็ได้ แต่ในทางปฏิบัติเราจะใช้แสงที่มีความถี่ 633 นาโนวินาที (633*10 Hz) ความถี่นี้ได้จากแสงเลเซอร์ของ ฮีเลียม และนีออนใช้มากสำหรับไปติดตั้งที่เครื่องกวาด ไว้ใช้กับ บาร์โค้ด รวมถึงแบบปากกาที่ใช้มือกวาด ยังมีความยาวคลื่นแสงอีกขนาดหนึ่งที่นิยมใช้กัน ได้แก่ แสงที่มีขนาดความยาว 900 นาโนเมตร ซึ่งได้จากแกลเลี่ยม อาซาไนด์ (Gallium Arsenide)

สำหรับการพิมพ์ทางวิธีการใช้หมึกคาร์บอน และ หมึกกระทบ ซึ่งอยู่ในช่วงที่ให้ความคมชัด ในช่วง 633 และ 900 นาโนเมตร ส่วนวิธีการพิมพ์แบบหนึ่ง เช่น แบบใช้ความร้อนจะให้ ความคมชัด ประมาณ 600 นาโนเมตร ระบบ UPC/EAN มีข้อกำหนดของการสะท้อนและความคมชัดไม่เหมือนกับรหัส ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม คือมีการกำหนดในการคำนวณดังนี้

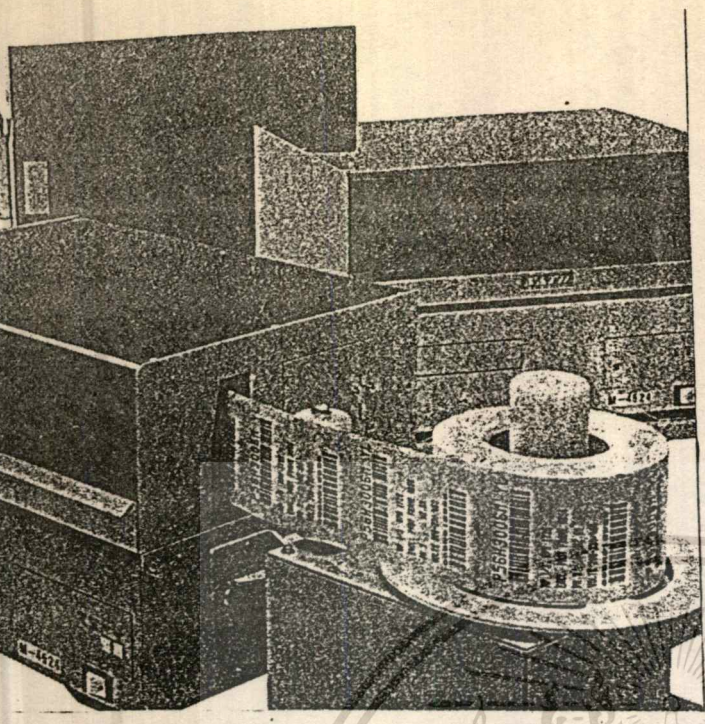
PCS = (RW - RB) / RW

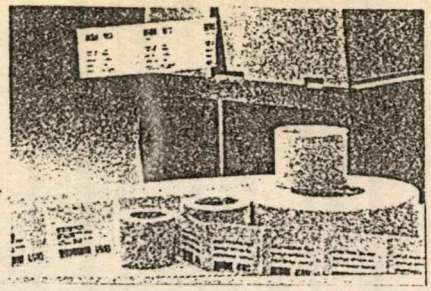
เมื่อ PCS คือ ความคมชัดในการพิมพ์

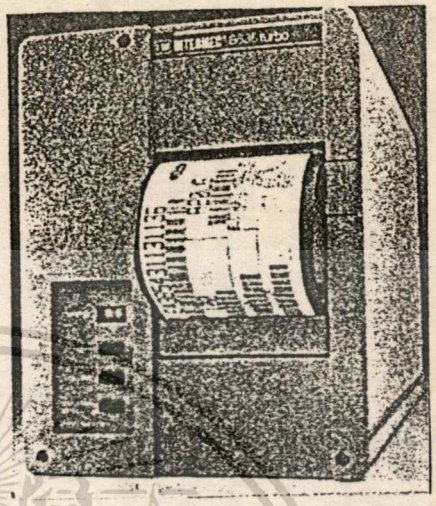
RB คือ ขนาดของการสะท้อนในแถบสว่าง

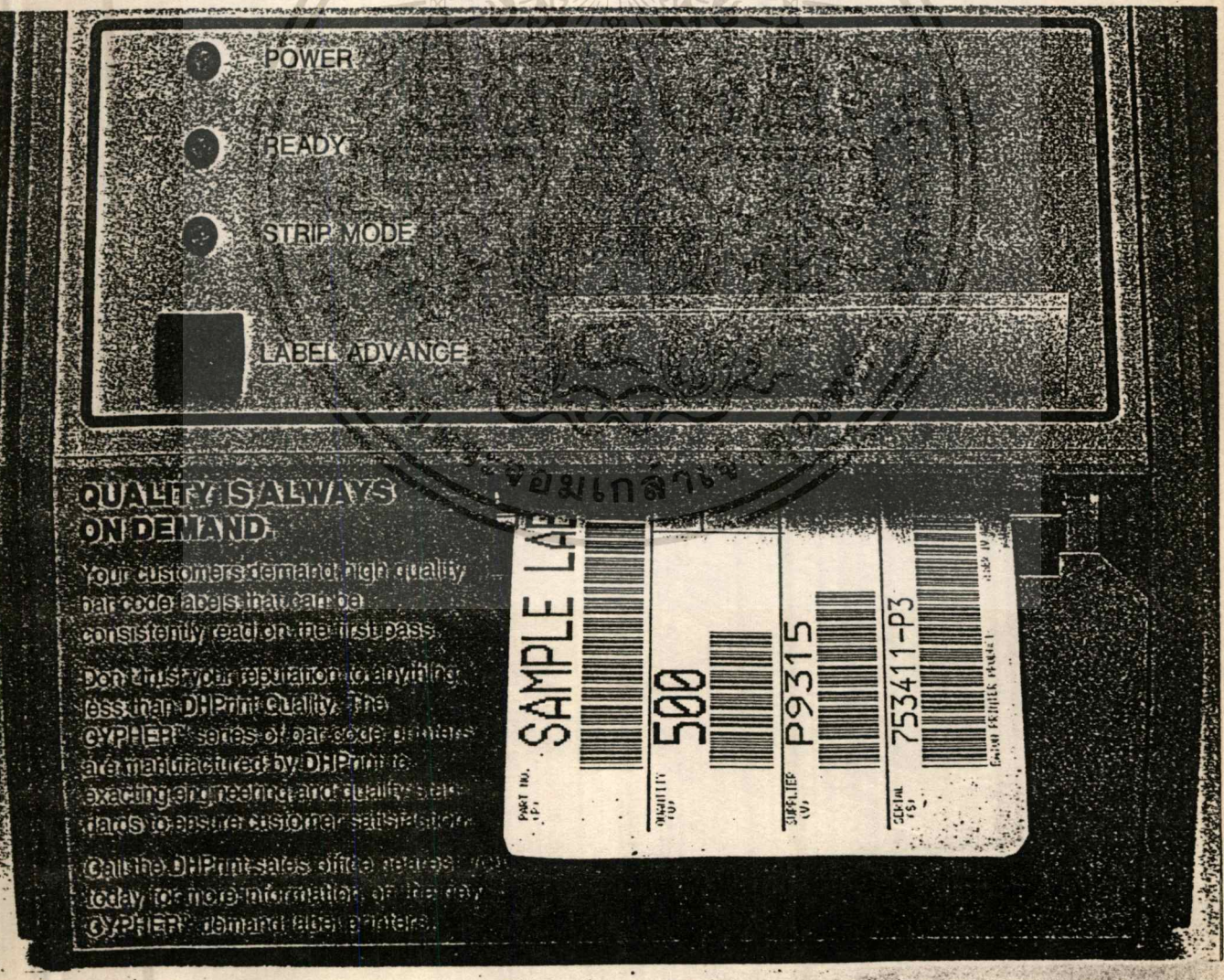
RW คือ ขนาดของการสะท้อนในแถบดำ ในการพิมพ์ในงานด้านอุตสาหกรรมนั้นการพิมพ์บนภาชนะขนส่ง ทำให้ความสามารถของการสะท้อนแสงลดลงจากปกติ 25% เป็นที่ยอมรับกันว่าสำหรับสัญญลักษณ์ที่มีข้อมูลมาก ซึ่งมีขนาดของแต่ละหน่วยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.02 นิ้ว จะต้องมีความสามารถในการสะท้อนแสงจากพื้นผิว (background) อย่างต่ำ 50% หรือ RF น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.25 RW เป็นที่ทราบกันดีว่าลักษณะของ รหัส ที่ดีนั้นก็ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้









รูปแสดงเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด แบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำ... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

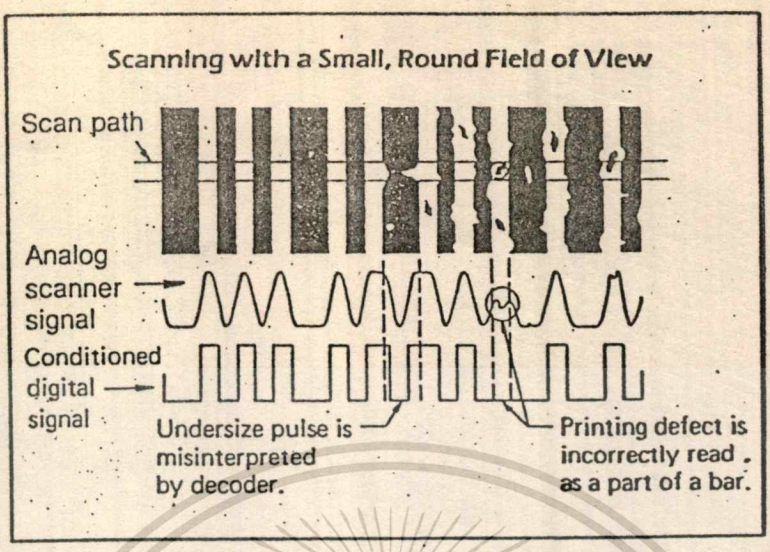
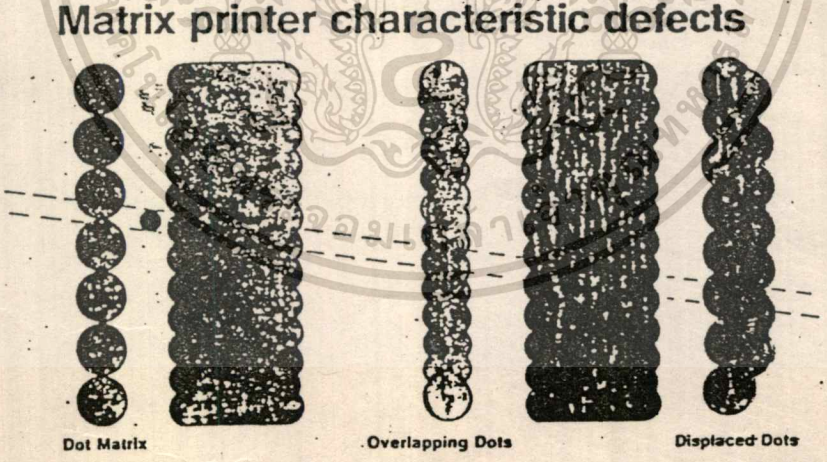


Figure 6-2. Bar edge roughness effects on scanning



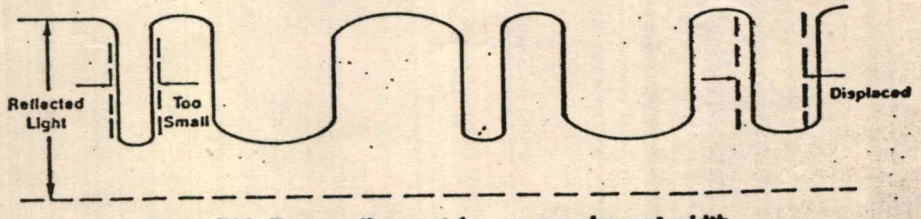


Figure IV-3. Too small a spot for narrow element width

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

จะต้องมีขอบของเส้นตรงชัด ปราศจากการบิดเบี้ยวและช่องว่างก็ควรจะขาวสะอาด เพื่อให้ได้รหัส ใกล้เคียงตามนิกคิดก็ต้องอาศัยวิธีทางการถ่ายที่แม่นยำ (precise photographic methods) ในทางปฏิบัติการพิมพ์รหัสนั้น จะมีข้อบกพร่องทางความคมชัดตรงขอบ ลักษณะเช่นนี้จะมีผลต่อความสามารถในการอ่าน และส่งผลให้เกิดความผิดพลาดทางการอ่าน (substitution error rate) ทั้งนี้ก็มีผลด้วยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ ลำแสงที่กวาด ไม่เหมาะสม ความสัมพันธ์อันนี้ระหว่างการพิมพ์และขนาดของลำแสงพอที่จะอธิบายได้ดังนี้ ถ้าขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก ก็คล้ายกับหัวอ่านของเรามีความไวมาก ก็จะทำให้แจ้งถึงขนาดผิดพลาดได้ง่าย และในทำนองเดียวกันขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ หัวอ่านของเราก็ดูเหมือนกับไม่มีความละเอียดในการอ่านทีเดียว นั่นก็คือ ไม่สามารถที่จะแจ้งถึงความผิดพลาดได้

แต่ในระบบ บาร์โค้ด นั้นมีความสามารถอย่างหนึ่งก็คือ มันสามารถที่จะอ่านได้ถูกต้องแม้ว่าจะมีการผิดพลาดทางการพิมพ์ขนาด (sizeable local printing defects) ตามตัวอย่างข้างบนโดยปกติแล้วน่าจะอ่านออกมาผิดพลาด แต่การอ่านที่ทำอย่างต่อเนื่องจะคอยที่จะทำให้เกิดการอ่านที่ถูกต้อง คล้ายกับว่าเมื่อเจออะไรแล้วเข้าตัวหนึ่ง มันดูเหมือนจะเดาตัวข้างเคียงของมัน

กรรมวิธีในการพิมพ์
(Printing methods)

ในการสร้างฉลากบาร์โค้ด ในชั้นแรกในอดีตนั้น ได้ใช้วิธีทางด้าน เลตเตอร์เพลช และ เฟลกโซกราฟฟิค (flexography) ที่เป็นการเติบโตจาก เลตเตอร์เพลช ความก้าวหน้าหลักในการพิมพ์ เฟลกโซกราฟฟิคในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาได้ทำให้การพิมพ์นี้มีความนิยมสูง

สำหรับวิธีการในการพิมพ์ บาร์โค้ด ในไม่กี่ปีนี้ ได้ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ ในการควบคุมกลไกในการพิมพ์ เครื่องพิมพ์เหล่านี้จะถูกควบคุมโดย แป้นพิมพ์ ที่ต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ และสามารถที่จะสร้างสลากได้ตามความต้องการ ในการเลือกเครื่องพิมพ์ บาร์โค้ด นี้ก็ต้องการการประเมินตามความสำคัญดังนี้

- การเลือกระหว่างการพิมพ์แบบ กระแทก (impact) กับแบบ ไม่กระแทก
- การเลือกการพิมพ์แบบทีละตัวอักษร หรือการพิมพ์ทีละเส้น (line printing)
- ความเร็วในการพิมพ์ ตลอดจนจำนวนของสลากที่ได้ทุกนาที
- ค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องพิมพ์

ในชนิดต่างๆ ของกลไกในการพิมพ์ (impact and nonimpact printing) สามารถที่จะแยกแยะได้อีกดังนี้

กระแทก	ไม่กระแทก
แบบจุด (Dot Matrix)	เครื่องพ่นหมึก (Ink jet)
แท่งโลหะ (slug)	ไฟฟ้าสถิต (Electrostatic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

ฆ้อน (Hammer) ซีโรกราฟฟิค (Xerographics)

เทคนิคใหม่สำหรับการทำเครื่องหมายที่ถาวรนั้น ได้ใช้ เลเซอร์ ในการขีด บาร์โค้ด บนพื้นผิวซึ่งอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่รุนแรง ซึ่งเทคนิคนี้มีการใช้ในอุตสาหกรรมรถยนต์เช่น โวคสวาเกน ซึ่งได้ใช้ในการทำสลากบนตัวถังรถยนต์

โครงงาน เรื่องการประยุกต์ใช้งานบาร์โค้ด นี้ได้ศึกษาถึงเทคโนโลยี ออโตไอเดนทิฟิเคชั่น ต่างๆ เปรียบเทียบกับระบบบาร์โค้ด แล้วพบว่าระบบบาร์โค้ดมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้งานอย่างกว้างขวาง โดยมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมในอนาคต จึงได้ศึกษาเทคโนโลยีบาร์โค้ด และการพัฒนาระบบบาร์โค้ดในการประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ โดยเฉพาะในวงการอุตสาหกรรม และยังได้ทดลองสร้างระบบบาร์โค้ดขึ้นโดยจะได้กล่าวโดยละเอียด ในบทต่อๆไป

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการในการออกแบบระบบบาร์โค้ด

2.1 หลักในการพัฒนาโครงงานระบบบาร์โค้ด

หลักในการพัฒนาโครงงานระบบบาร์โค้ดแบ่งเป็น 4 ส่วนคือ

1. การกำหนดความต้องการของระบบ (Definition)
2. การวิเคราะห์ระบบ(System analysis)
3. การออกแบบระบบและเลือกลักษณะโครงข่ายของระบบ (System design)
4. การสร้างระบบและนำมาทดลองใช้งาน (Implementation)

2.2 ชนิดของโครงข่ายของระบบบาร์โค้ด

สถาปัตยกรรม 3 แบบ ของระบบคือ สแตนอโลน, ฟูลลี่อินทริเกรต, ออนไลน์ และไฮบริด ระบบ แสตนอโลน จะแบ่งแยกคอมพิวเตอร์ส่วนหนึ่ง สำหรับการเก็บข้อมูลโดยเฉพาะ ข้อมูลจะถูกส่งจาก เอฟดีซี (FDC) (FACTORY DATA COLLECTION COMPUTER) ไปยังคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ประมวลผลเป็นระยะ ๆ ตามช่วงเวลาที่เท่า ๆ กัน แต่ใน ฟูลลี่อินทริเกรต, ออนไลน์ อุปกรณ์บาร์โค้ด เช่น เครื่องพิมพ์ หรือ เครื่องอ่าน จะถูกต่อโดยตรงกับระบบที่ทำขบวนการกับข้อมูลระบบ ไฮบริด จะใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์เหมือนกับเครื่องอ่านบาร์โค้ด แต่โดยพื้นฐานจะยังเป็นระบบ ฟูลลี่อินทริเกรต ออนไลน์

จะสามารถอธิบายโครงข่ายแบบต่างๆโดยละเอียดได้ดังนี้

2.2.1 ระบบ แสตนอโลน (STAND ALONE)

เอฟดีซีเป็นหัวใจสำคัญของระบบ แสตนอโลน ซึ่งสามารถเป็น ไมโคร คอมพิวเตอร์ หรืออาจเป็น มินิคอมพิวเตอร์ หน้าที่ของ เอฟดีซี คือเก็บข้อมูลในระยะแรกที่มาจาก เทอร์มินัล, ตรวจสอบดูว่าแบบฟอร์มถูกต้องหรือไม่,แก้ไข ฐานข้อมูลที่ควบคุมอยู่ และให้ข่าวสารเมื่อเกิดข้อมูลผิดพลาด เอฟดีซีจะทำงานโปรแกรมเฉพาะ,โปรแกรมประยุกต์อิสระ ข้อมูลจะถูกส่งผ่านระหว่าง เอฟดีซี และ คอมพิวเตอร์ ที่ใช้ประมวลผลเป็น แบทช์ ซึ่งจะเป็นการส่งผ่านโดยใช้ตัวกลาง เช่น ดิสก์ หรือการติดต่อสื่อสารผ่านเส้นลวด

เพื่อจะทำให้การติดต่อสื่อสารได้กับจำนวน เทอร์มินัล ที่มากขึ้น จะสามารถใช้ พอร์ท คอนเซนเตเตอร์ (PORT CONCENTRATORS) เพื่อใช้ขยายความสามารถในการป้อนข้อมูลเข้าและออกจาก เอฟดีซี หรืออาจจะใช้เทคโนโลยี มัลติดรอพ (MULTI-DROP) เช่นกัน

ข้อได้เปรียบของการใช้ระบบแสตนอะโลน คือ

1. โดยลักษณะของระบบ แสตนอโลน แล้ว สามารถทำงานอิสระไม่ขึ้นกับระบบกระบวนการข้อมูล

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

และสามารถทำงานได้แม้ระบบใหญ่ หยุดเพื่อทำการซ่อมหรือเกิดปัญหา

2. โดยขึ้นกับความสามารถของ เอฟดีซี คอมพิวเตอร์ ในการคำนวณและจำนวนของเทอร์มินัลที่ต่ออยู่ระบบ แสตนอโลน จะสามาระให้เวลาตอบสนองที่เร็วกว่า
3. เพราะเหตุที่ขึ้นอยู่กับระบบของตนเองทำให้การเปลี่ยน ฮาร์ดแวร์ หรือ ซอฟแวร์ ของระบบแสตนอโลน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะเกิดปัญหากับคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับกระบวนการข้อมูล
4. ราคาที่ถูกลงอย่างสม่ำเสมอของ ไมโครคอมพิวเตอร์s และ มินิคอมพิวเตอร์ ทำให้ ระบบแสตนอโลน มีราคาถูกลงอย่างมาก
5. ระบบโดยทั่วไปนั้นปกติจะใช้แบบ แบทช์ และการทำระบบ แสตนอโลน โดยปกติทำได้ง่าย
6. โดยทั่วไปผู้ใช้ระบบที่ใกล้ชิดที่สุด จะต้องเกี่ยวข้องในการซื้อ, การทำระบบและบำรุงรักษา ซึ่งไม่เกิดขึ้นในระบบแบบอื่น ๆ

ข้อเสียเปรียบของระบบ แสตนอโลน

คือผลที่เกิดจากข้อได้เปรียบ เช่น ความอิสระระหว่างคอมพิวเตอร์สองระบบ

1. ฐานข้อมูลที่ต้องการที่มีอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผล ต้องเหมือนกับระบบฐานข้อมูลใน เอฟดีซี ทำให้เกิดผิดพลาด และข้อกำหนดมากขึ้น
2. เพราะการติดต่อในแบบ แบทช์ ทำให้การเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลอันหนึ่งไม่สามารถทำให้เกิดการไหลไปยังฐานข้อมูลอีกอันหนึ่งทันที และทำให้เกิดสับสนและผิดพลาดขึ้นได้
3. ด้วยเหตุที่ไม่มีการเข้าถึงฐานข้อมูลที่คอมพิวเตอร์ประมวลอย่างทันที ทำให้การตรวจสอบข้อมูลที่ เอฟดีซี ทำได้ไม่ละเอียดพอ
4. ระบบ แสตนอโลน ถูกกระทำและบำรุงรักษาบ่อย, โดยกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งส่วนนี้อาจทำให้เกิดกังวล ในส่วนของการประมวลผลข้อมูลซึ่งส่วนสารสนเทศมีอำนาจหน้าที่ในการจัดการเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ทั้งหมด

2.2.2 ระบบ ฟูลลี่อินทริเกรต, ออนไลน์

ระบบ ฟูลลี่อินทริเกรต, ออนไลน์ จะใช้อุปกรณ์บาร์โค้ดเป็นส่วนหนึ่งของส่วนประมวลผล ระบบสามารถเป็นไปได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับชนิดของ ฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอร์ โดยทั่วไประบบส่วนใหญ่จะใช้ คลัสเลอร์ เป็นตัวควบคุมหรือเมหือนกับว่าต่อกับอุปกรณ์ เทอร์มินัลจริงๆตัว เทอร์มินัล ของ บาร์โค้ด สามารถต่อได้โดยตรงกับตัวควบคุม คลัสเลอร์ ถ้าถูก ออกแบบให้ทำตัวเหมือนซีอาร์ที แต่ถ้าใช้โปรโตคอลคอนเวอร์ทเตอร์ (PROTOCOL CONVERTER) แทนตัวควบคุมแบบ คลัสเลอร์ ก็อาจจะใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบแอสกี (ASCII)

เมื่อป้ายฉลากถูกอ่านแล้ว ข้อมูลจากเครื่องอ่านจะถูกผ่านไปยังเครื่อง เมนเฟรม เพื่อ ทำโปรแกรมประยุกต์ ในทางกลับกันข่าวสารข้อผิดพลาดจะถูกส่งกลับจาก เมนเฟรม มายังเครื่องอ่าน ผู้ใช้ต้องตกหนักกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนหน้า เป็นที่เก็บข้อมูลทุกๆรายการ

ข้อดีของระบบ ฟูลลี่อินทริเกรต

1. ข้อดีระบบนี้คือความสามารถในการ UPDATE ข้อมูลที่ฐานข้อมูลกลางได้ทันที
2. ด้วยเหตุที่มีฐานข้อมูลที่ถูกต้องแล้วรวดเร็ว จึงทำให้สามารถตรวจสอบรายการได้ละเอียดถี่ถ้วน
3. ด้วยการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ส่วนเก็บข้อมูลของบาร์โค้ดสามารถเพิ่มเข้าไปยังระบบฮาร์ดแวร์ และ ซอฟแวร์ ที่มีอยู่แล้วเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์บาร์โค้ดที่เหมาะสม
4. ระบบ ฟูลลี่อินทริเกรต, ออนไลน์ โดยทั่วไปควบคุมโดยส่วนประมวลผลข้อมูลซึ่งทำให้เกิดการควบคุมการลงทุนระบบคอมพิวเตอร์ ในขอบเขตที่เหมาะสม กลุ่มทำงานนี้จะทำให้การสนับสนุนระบบเป็นไปได้ด้วยดี

ข้อเสียของระบบ ฟูลลี่อินทริเกรต คือ

1. การตอบสนองความเร็วของระบบเป็นปัญหาของการปฏิบัติงานได้ง่าย เพราะส่วนประมวลผลกลางต้องทำงานกับทุกรายการ ทำให้ระบบทั้งหมดช้าลงได้ไม่เพียงแต่ผู้ใช้ระบบบาร์โค้ดเท่านั้น แต่จะเป็นผู้ใช้ที่ใช้ระบบประมวลผลด้านอื่นๆ อยู่ก่อนแล้ว
2. ด้วยเหตุที่โปรแกรมประยุกต์การใช้งานแบบ ฟูลลี่อินทริเกรต หายากและมีความซับซ้อน ผู้ทำระบบจะต้องมีประสบการณ์มากพอที่จะทำระบบได้
3. ต้องใช้ระบบฮาร์ดแวร์ และซอฟท์แวร์ที่เข้ากันได้จึงจะทำให้การทำระบบฟูลลี่อินทริเกรตเสร็จสมบูรณ์

2.2.3 ระบบ ไฮบริด

ระบบ ไฮบริด หรือระบบประมวลผลข้อมูลส่วนหน้า (PRE-PROCESSING SYSTEMS) จะให้ฐานข้อมูลที่รวดเร็วเหมือนกับ ฟูลลี่อินทริเกรต ด้วยความเร็วในการตอบสนองที่ดี และง่ายกว่าในการทำระบบเมื่อเปรียบเทียบกับระบบ แสตนอโลน ข้อได้เปรียบนี้ทำให้ส่วนสำคัญในการสื่อสารและส่วนประมวลผลบนคอมพิวเตอร์หลักดีขึ้น การทำงานของระบบนี้อาจใช้ เอฟดีซี ในการต่อกับคอมพิวเตอร์ประมวลผลในช่วงเวลาที่รวดเร็วหรือโดยการใช้ เทอร์มินัล บาร์โค้ดทำงานขบวนการที่จุดนั้นๆ เทอร์มินัล ที่ไม่สามารถคำนวนเองได้ จะอยู่ภายใต้การควบคุมของเอฟดีซี ข่าวสารข้อผิดพลาดจะถูกสร้างขึ้นที่เครื่อง มินิคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะตรวจสอบข้อมูลด้วย แฟ้มข้อมูลที่สำคัญ จะถูกย้ายจากคอมพิวเตอร์ประมวลผลไปยัง มินิคอมพิวเตอร์ การติดต่อเป็นแบบทันทีทันใด การเก็บรายการและตรวจสอบเป็นไปอย่างสมบูรณ์และกลุ่มของรายการจะถูกส่งโดยตรงไปยังคอมพิวเตอร์ประมวลผลทันที ตัวอย่างของระบบ ไฮบริด ที่ใช้ เทอร์มินัล แบบสมองกล แสดงได้ตามรูปตัวอย่าง ซึ่งการเขียน, การตรวจสอบ, การทำงานจะถูกทำที่ เทอร์มิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัล แบบ อินเทลลิเจนท์เทอร์มินัล เหล่านี้ จะทำงานโปรแกรมประยุกต์ของตนเองซึ่งอาจจะเก็บไว้ในหน่วยความจำของตนเองหรือจากคอมพิวเตอร์ประมวลผล

รายการที่สมบูรณ์ซึ่งอาจเป็นผลจาก การอ่านที่แตกต่างรายการกัน แล้วสร้างขึ้นโดย Teminalแบบอินเทลลิเจนท์การตรวจสอบข้อมูลและข่าวสารจากผู้ใช้จะถูกสร้างขึ้นเมื่อสมบูรณ์แล้ว รายการต่างๆ จึงจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์ประมวลผลเพื่อเก็บทำรายการ

ข้อดีของระบบ ไฮบริด คือ

1. ระบบ ไฮบริด จะให้การตอบสนองด้านความเร็วที่ดี บาร์โค้ดแต่ละตัวสามารถอ่านได้ไม่ต้องรอระหว่างที่รายการต้องรอเพื่อส่งข่าวสารไปยังคอมพิวเตอร์ประมวลผล
2. ต้องมีการสร้าง ซอฟแวร์ เพื่อใช้ในการตรวจสอบรายการและสร้างรายการเนื่องจากทำงานเหล่านี้ภายนอก คอมพิวเตอร์หลักประมวล
3. ข้อมูลที่ถูกส่งเข้าไปยังคอมพิวเตอร์หลักประมวลผลถูกตรวจสอบอย่างถูกต้องแล้ว ทำให้ลดงานของคอมพิวเตอร์หลักลง

ข้อเสียของระบบ ไฮบริด คือ

1. ระบบ ไฮบริด นี้เป็นระบบที่ละเอียดซับซ้อนกว่าระบบ แสตนอโลน หรือ ฟูลลี่อินทริเกรต แต่ระบบนี้ง่ายที่จะทำเป็นส่วนๆ ทำให้ทำงานพร้อมๆกันไปได้ง่าย
2. ในขณะเดียวกันจะมีฐานข้อมูลอยู่สองจุดซึ่งจะทำให้ความปลอดภัยของข้อมูลลดลง
3. ระบบ ไฮบริด ต้องการความสามารถในกระบวนการทางข้อมูลที่แจกจ่ายไปจากส่วนประมวลผลกลาง มากกว่าระบบ ฟูลลี่อินทริเกรต ผลกระทบที่สำคัญคือระบบไฮบริด ต้องการค่าใช้จ่าย เริ่มต้นที่สูงกว่า แต่ให้ประสิทธิภาพมากกว่า 2 ระบบแรก
4. ระบบประมวลผลส่วนหน้าจะเสียการควบคุมเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประมวลผลข้อมูลให้กับกลุ่มอื่น ซึ่งมีผลใกล้เคียงกับระบบ แสตนอโลน

2.3 ขั้นตอนในการเลือกและติดตั้งอุปกรณ์

เมื่อได้เลือกสถาปัตยกรรมของระบบที่เหมาะสมแล้ว ข้อกำหนดที่ต้องการของอุปกรณ์บาร์โค้ดจะถูกพิจารณา ในการเลือกอุปกรณ์การอ่านบาร์โค้ดที่เหมาะสม ทางเลือกมีมากมาย ดังนี้

1. ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเกี่ยวข้องในการทำการอ่าน หรือจะใช้อุปกรณ์อ่านแบบติดอยู่กับที่
2. จะใช้อุปกรณ์ที่ติดกับที่หรือใช้อุปกรณ์ที่เคลื่อนย้ายได้ ถ้าใช้อุปกรณ์ที่เคลื่อนย้ายได้การพิจารณาจะอยู่ที่จำนวนและจุดที่จะทำการติดตั้งเพื่อการนำข้อมูลเข้า
3. ขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้งานว่า อุปกรณ์ประเภทอ่านแบบใดจะถูกใช้ เช่น ปากกาหัวอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น การอ้างอิงถึงเอกสารนี้ต้องมีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มาด้วย

หรือ เลเซอร์

4. เครื่องอ่านควรจะเป็นแบบสมองกลหรือไม่ และจะนำโปรแกรมใช้ได้อย่างไร
5. การแสดงข้อมูลจำเป็นหรือไม่ และต้องการอักษรกี่ตัว กี่บรรทัด
6. ต้องใช้คีย์บอร์ดในการป้อนข้อมูลที่ยกเว้นหรือไม่
7. จะต้องใช้อุปกรณ์ที่ปฏิบัติตนเกี่ยวกับ อุณหภูมิ หรือภูมิอากาศหรือไม่ เช่น การประยุกต์การใช้งานบางอย่าง อาจจะต้องใช้อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลที่อยู่นอกอาคาร
8. จะต้องใช้แสดงในการแสดงผลหรือไม่
9. ป้ายบาร์โค้ดจะต้องอ่านได้ด้วยอินฟาเรด (INFRARED) พร้อมกันกับประเภทใช้แสงที่มองเห็นหรือไม่
10. ขนาดของ ขนาด X ที่ใช้ในการทำงาน
11. สัญญลักษณ์อะไรที่อุปกรณ์จะใช้ในการแยกข้อแตกต่าง
12. เป็นระบบปิดหรือระบบเปิด

2.4 ขั้นตอนในการพิจารณาเกี่ยวกับการพิมพ์บาร์โค้ด

1. ระบบจะใช้ประโยชน์ได้กับป้ายสัญญลักษณ์ที่มีอยู่แล้ว ที่มากับอุปกรณ์ หรือการกำหนดสัญญลักษณ์จะเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน
2. ขบวนการที่แตกต่างกัน หรือข้อมูลที่แน่นอน เป็นที่ต้องการในการกำหนดสัญญลักษณ์ จะต้องพิมพ์สัญญลักษณ์ในขณะทำงานหรือไม่
3. ถ้าต้องใช้ป้ายฉลาก จะต้องติดด้วยมือหรือใช้ระบบอัตโนมัติ
4. ถ้าต้องติดฉลากในสายการผลิต จะต้องใช้เวลาและความรวมเร็วแค่ไหน
5. เทคโนโลยี ในการพิมพ์แบบใดจึงเหมาะสม
6. จะต้องใช้ลามิเนต (LAMINATE) ป้องกันป้ายฉลากหรือไม่
7. ต้องเพิ่มเติมส่วนประกอบในการพิมพ์บ่อยแค่ไหน
8. อุปกรณ์ในการพิมพ์ต้องปฏิบัติงานในสภาวะที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ หรือภูมิอากาศหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2.5 อุปกรณ์บาร์โค้ดในระบบแบ่งเป็น

2.5.1 เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader) และเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ (Barcode Controller)

2.5.2 ภาษาไออาร์แอล (IRL)

2.5.3 เครื่งพิมพ์บาร์โค้ด (Barcode Printer)

ในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 เครื่องอ่านบาร์โค้ดและเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์

2.5.1.1 การต่อระหว่างเครื่องอ่านบาร์โค้ดและเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ใน 2 ลักษณะคือ

2.5.1.1.1 การต่อเครื่องอ่านบาร์โค้ดโดยตรงเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทางพอร์ทอนุกรม (Serial Port) ในแบบ จุดต่อจุด (Point to Point) ซึ่งการต่อแบบนี้ พอร์ทอนุกรม 1 พอร์ทจะต่อกับเครื่องอ่านบาร์โค้ดได้เพียง 1 ตัว

2.5.1.1.2 การต่อเครื่องอ่านบาร์โค้ดเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ในแบบมัลติดรอบ(Multi Drop) โดยใช้แอดเดรส(Address)ในการอ้างถึงเครื่องอ่านบาร์โค้ดแต่ละเครื่องและเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์แต่ละเครื่องในระบบโดยพอร์ทอนุกรม 1 พอร์ท สามารถต่อกับเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ ได้ 4 เครื่อง โดยมีแอดเดรส m, n,o,p
และเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ แต่ละเครื่องสามารถต่อกับ เครื่องอ่านบาร์โค้ด(หรือเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด) ได้ 32 ตัว โดยมีแอดเดรส A - Z และ 0 - 5

2.5.1.2 การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับเครื่องอ่านบาร์โค้ด และเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆในการติดต่อและโปรโตคอล (Protocol) ของการติดต่อให้กับ เครื่องอ่านบาร์โค้ด และเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ได้ในหลายๆใน หลายแบบเพื่อให้ใช้ได้กับมาตราฐานการติดต่อที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆแบบตามเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบนั้นโดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงที่เครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นยังสามารถที่จะกำหนดโปรโตคอลขึ้นใช้เอง (User Define Protocol) เพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้โปรโตคอลของตัวเองที่ไม่เหมือนโปรโตคอลที่ใช้กันทั่วไปโดยพารามิเตอร์ต่างนี้สามารถกำหนดได้ที่ โครงสร้าง (Configuration) ของอุปกรณ์นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.3 การดึงข้อมูลมายังคอมพิวเตอร์

2.5.1.3.1 การดึงข้อมูลจากเครื่องอ่านบาร์โค้ดมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อในแบบจุดต่อจุด สามารถกำหนดให้เครื่องอ่านบาร์โค้ดส่งข้อมูลให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกครั้งที่เครื่องอ่านบาร์โค้ด อ่านข้อมูลเข้ามา หรือให้เก็บข้อมูลที่อ่านเข้ามาไว้ในหน่วยความจำของเครื่องอ่านบาร์โค้ดก่อนแล้วจึงค่อยส่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นบล๊อคๆที่ประกอบด้วยข้อมูลหลายๆเรคอร์ดที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดอ่านเข้ามาหรือเก็บไว้จนกว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ ติดต่อดึงข้อมูลไป

2.5.1.3.2 การดึงข้อมูลจากเครื่องอ่านบาร์โค้ดมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อในแบบ มัลติดรอบโดยผ่านเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ ข้อมูลที่เครื่องอ่านบาร์โค้ด อ่านมาจะถูกส่งมายังเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ (อาจเก็บไว้ที่ เครื่องอ่านบาร์โค้ด ก่อนแล้วจึงส่งให้เป็นบล๊อค) เพื่อรอให้เครื่องคอมพิวเตอร์ดึงข้อมูลไป ข้อมูลที่ส่งมายังเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีแอดเดรสของเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ และเครื่องอ่านบาร์โค้ดปะหน้ามาด้วยเพื่อบอกว่าเป็นข้อมูลของเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ และเครื่องอ่านบาร์โค้ดเครื่องใด การดึงข้อมูลจากเครื่องบาร์-โค้ดคอนโทรลเลอร์มายังเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ใน 2 ลักษณะคือ ดึงข้อมูลของเครื่องอ่านบาร์โค้ด ทุกเครื่องตามลำดับก่อน-หลังของข้อมูลที่เข้ามายัง เครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ และการดึงเฉพาะข้อมูลของเครื่องอ่านบาร์โค้ดตัวที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ภาษาไออาร์แอล

ไออาร์แอล เป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมเครื่องอ่านบาร์โค้ดซึ่งสามารถสร้างโปรแกรมไปเก็บยังเครื่องอ่านบาร์โค้ดโดยผ่านทาง ซีอาร์ที (CRT), คีย์บอร์ด (Keyboard), สแกนบาร์โค้ดที่แทนโปรแกรม หรือโดยการส่งโปรแกรม (Download) จากคอมพิวเตอร์ ก็ได้

2.5.2.1 การจัดอุปกรณ์ภายในเครื่องอ่านบาร์โค้ดโดยไออาร์แอล

ไออาร์แอล จะทำการแบ่งอุปกรณ์ต่างใน เครื่องอ่านบาร์โค้ด ออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆคือ

2.5.2.1.1 รีจิสเตอร์ทั่วไป (General Purpose Registers)

มี 14 ตัว ประกอบด้วยสตริงรีจิสเตอร์ (String Register) 4 ตัวและ นิวเมอริครีจิสเตอร์ (Numeric Register) 10 ตัว

สตริงรีจิสเตอร์ 4 ตัวได้แก่ $0, $1, $2 และ $3 ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลขหรือตัวอักษรซึ่งมีความยาวไม่เกิน 128 ตัวอักษร รีจิสเตอร์ $0 ถูกกำหนดให้ใช้สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ อุปกรณ์อินพุทและเอาท์พุทเกือบทั้งหมด รวมทั้งเป็นที่เก็บข้อมูลที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดอ่านเข้ามา สตริงรีจิสเตอร์ทุกตัวจะถูกเคลียร์ค่าทุกครั้งที่เริ่มต้นการทำงานของโปรแกรมใหม่

นิวเมอริครีจิสเตอร์ 10 ตัวได้แก่ #0 ถึง #9 ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่มีค่าไม่เกิน 9,999,999 ข้อมูลในนิวเมอริครีจิสเตอร์สามารถแปลงไปยัง/มาจากข้อมูลในสตริงรีจิสเตอร์ได้ นอกจากนั้นรีจิสเตอร์ #0 ยังถูกใช้ในการแสดงสถานะของคำสั่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ อุปกรณ์อินพุทและเอาท์พุท และคำสั่งในการแปลงข้อมูลด้วย นิวเมอริครีจิสเตอร์ทุกตัวจะถูกเคลียร์ค่าให้เป็น 0 ทุกครั้งที่เริ่มต้นการทำงานของโปรแกรมใหม่

2.5.2.1.2 หน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล (Data Memory)

หน่วยความจำทั้งหมดของเครื่องอ่านบาร์โค้ด ถูกจัดเป็นไฟล์หลัก (Defult File) และไฟล์ข้อมูลของไออาร์แอล (IRL Data Files) เมื่อเริ่มเปิดเครื่องหรือรีเซ็ตเครื่องใหม่ เครื่องอ่านบาร์โค้ด จะทำการเริ่มต้นไฟล์หลักที่ประกอบด้วยหน่วยความจำทั้งหมดของเครื่องอ่านบาร์โค้ด แบ่งเป็นเรคอร์ดที่มีความยาวไม่คงที่ (Varible Record lengths) โดยไฟล์หลักสามารถแบ่งออกเป็น ไฟล์ข้อมูลของไออาร์แอลย่อยๆได้สูงสุด 26 ไฟล์ คือ ไฟล์ A ถึงไฟล์ Z โดยในแต่ละไฟล์ประกอบด้วยเรคอร์ดที่มีขนาดเท่ากันเป็นจำนวนคงที่ซึ่งแต่ละเรคอร์ดอ้างถึงโดยใช้ตัวเลขในวงเล็บ หรือค่าในนิวเมอริครีจิสเตอร์ เริ่มต้นที่เรคอร์ดแรกของไฟล์เป็นเรคอร์ด 0 ขนาดของแต่ละเรคอร์ดสูงสุดได้ไม่เกิน 128 ตัวอักษร ในแต่ละเรคอร์ดประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ความยาวสตริง, ข้อมูล, แอลอาร์ซี โดย ความยาวสตริง และ แอลอาร์ซี มีขนาดอย่างละ 1 ไบต์ (แอลอาร์ซี : LRC - Long Redundancy Check ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของข้อมูลเมื่อเรคอร์ดข้อมูลถูกเรียกขึ้นมาใช้)

2.5.2.1.3 อุปกรณ์อินพุทและเอาท์พุท (Input/Output Device)

2.5.2.2 คำสั่งไออาร์แอล

ในภาษา ไออาร์แอล แบ่งคำสั่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

2.5.2.2.1 คำสั่งเกี่ยวกับอุปกรณ์อินพุทและเอาท์พุท (I/O COMMANDS)

2.5.2.2.2 คำสั่งเกี่ยวกับการจัดการข้อมูล (DATA MANIPULATION COMMANDS)

2.5.2.2.3 คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม (PROGRAM CONTROL COMMANDS)

ซึ่งในแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังนี้

2.5.2.2.1 คำสั่งเกี่ยวกับอุปกรณ์อินพุทและเอาท์พุท (I/O COMMANDS) ประกอบด้วยคำสั่งดังนี้

คำสั่ง A

รูปแบบการใช้งาน : Ao,m,l;vvvv

รายละเอียด : รับข้อมูลที่เป็นรหัสแอสกี้ (Full ASCll Characters) จากสแกนเนอร์หรือคีย์บอร์ดเก็บไว้ยัง สตริงรีจิสเตอร์ $0

o,m,l เป็นความยาวที่ของข้อมูลที่จะทำการรับเข้ามาโดยเครื่องอ่านบาร์โค้ด จะยอมรับเฉพาะข้อมูลที่มีความยาว o, m หรือ l เท่านั้น ซึ่งความยาวนี้สามารถอ้างโดยใช้นิวเมอริครีจิสเตอร์

vvvv เป็นเวลาสูงสุดที่จะรออ่านข้อมูล (Receive timeout) : ถ้า เครื่องอ่านบาร์โค้ดไม่ได้รับข้อมูลภายในเวลา vvvv x 10 msec ก็จะทำงานคำสั่งถัดไป (vvvv มีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 6500) โดยข้อมูลที่รับเข้ามาจะถูกนำมาเพิ่มต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วในสตริงรีจิสเตอร์ $0

คำสั่ง B

รูปแบบการใช้งาน : B n...n

รายละเอียด : ส่งเสียงบีบสูง-ต่ำถ้า n เป็น 0 ส่งเสียงต่ำแต่ถ้า n เป็น 1 ส่งเสียงสูง สามารถเซ็ตให้ส่งเสียงได้ถึง 127 บีบ

คำสั่ง F

รูปแบบการใช้งาน : Fbbbbbbbb

รายละเอียด : ให้ แอลอีดี (LED) ที่หน้าปัดเครื่องอ่านบาร์โค้ด สว่างหรือดับ b...b เป็นค่าที่เซ็ต ให้แอลอีดีที่ลำดับสอดคล้องกับค่า b นั้นสว่างหรือดับ ซึ่งประกอบด้วย 8 ค่าที่สอดคล้องกับแอลอีดี ทั้ง 8 ตัว โดยถ้า b มีค่าเป็น 0 ให้แอลอีดีดับ แต่ถ้า b มีค่าเป็น 1 ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอลอีดีสว่าง

คำสั่ง K

รูปแบบการใช้งาน : Ko,m,l;vvvv

รายละเอียด : รับข้อมูลที่เป็นรหัสแอสกี้จาก คีบอร์ด เก็บไว้ยัง สตริงรีจิสเตอร์ $0

o,m,l เป็นความยาวที่ของข้อมูลที่จะทำการรับเข้ามาโดย เครื่องอ่านบาร์โค้ดจะยอมรับเฉพาะข้อมูลที่มีความยาว o, m หรือ l เท่านั้น ซึ่งความยานี้สามารถอ้างโดยใช้นิวเมอริครีจิสเตอร์

vvvv : ถ้าเครื่องอ่านบาร์โค้ดไม่ได้รับข้อมูลภายในเวลา vvvv x 10 msecก็จะทำงานคำสั่งถัดไป (vvvv มีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 6500) อักษรที่รับมาแต่ละตัวจะถูกเก็บไว้ในบัฟเฟอร์จนกว่าจะกดคีย์ <Return> จึงนำข้อมูลในบัฟเฟอร์นั้นมาเพิ่มต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วใน สตริงรีจิส-เตอร์ $0

คำสั่ง N

รูปแบบการใช้งาน : No,m,l;vvvv

รายละเอียด : รับข้อมูลที่เป็นตัวเลขจากสแกนเนอร์ หรือคีบอร์ดเก็บไว้ยังสตริงรีจิสเตอร์ $0

o,m,l เป็นความยาวที่ของข้อมูลที่จะทำการรับเข้ามาโดย เครื่องอ่านบาร์โค้ดจะยอมรับเฉพาะข้อมูลที่มีความยาว o, m หรือ l เท่านั้น ซึ่งความยานี้สามารถอ้างโดยใช้นิวเมอริครีจิสเตอร์

vvvv : ถ้า เครื่องอ่านบาร์โค้ด ไม่ได้รับข้อมูลภายในเวลา vvvv x 10 msec ก็จะทำงานคำสั่งถัดไป (vvvv มีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 6500) โดยข้อมูลที่รับเข้ามาจะถูกนำมาเพิ่มต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วใน สตริงรีจิสเตอร์ $0

คำสั่ง P

รูปแบบการใช้งาน : Ps

รายละเอียด : แสดงสตริง s ออกทางหน้าจอของเครื่องอ่านบาร์โค้ด โดย s เป็นสตริงที่จะทำการแสดงซึ่งอาจเป็น "data" ตัวอักษรไม่เกิน 125 ตัวหรือ X(n) เรคอร์ด n ในไฟล์ X หรือ Zi สตริงรีจิสเตอร์ $i (0-3) จำนวนของอักษรที่จะทำการแสดงจะต้องขึ้นกับขนาดของหน้าจอของเครื่องอ่านบาร์โค้ด ข้อมูลในนิวเมอริครีจิสเตอร์ไม่สามารถนำมาแสดงได้จะต้องแปลงไปยังสตริงรีจิสเตอร์ก่อนแล้วจึงทำการแสดงสตริงรีจิสเตอร์นั้นข้อมูลภายในสตริงที่จะแสดงหากมี อักษรควบคุม (Control Character) รวมอยู่ด้วยซึ่งสามารถอ้างถึงโดยใช้ 10xHH แทน โดย HH แทนเลขฐานสิบหกที่เป็นค่าของอักษรควบคุมนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง Y

รูปแบบการใช้งาน : Y 1 2 (,3);vvvv

รายละเอียด : รับข้อมูลจาก โมเด็มพอร์ท หรือจาก เทอร์มีนอลพอร์ท

1 2 (,3) เซ็ตการทำงานดังนี้

1 เป็น M รับข้อมูลจาก โมเด็มพอร์ท, เป็น T รับข้อมูลจาก เทอร์มีนอลพอร์ท

2 เป็น P รับข้อมูลโดยใช้ โปรโตคอล, เป็น N รับข้อมูลโดยไม่ใช้ โปรโตคอล

(,3) เป็นอักษรสุดท้ายที่จะทำการรับ เป็นอักษรแอสกี้ใดๆก็ได้ถูกคั่นหน้าด้วยเครื่องหมายคอมมา ซึ่งจะใช้หรือไม่ก็ได้แต่จะใช้ได้เฉพาะกับการรับโดยไม่ใช้ โปรโตคอลเท่านั้น หากใช้แล้วเครื่องอ่านบาร์โค้ดจะทำการรับข้อมูลจนกว่าจะได้รับข้อมูลจนกว่าจะได้รับอักษรนี้จึงหยุดรับข้อมูล หากการรับข้อมูลไม่ใช้ โปรโตคอล และไม่ใช้ (,3) อักษรตัวแรกที่รับมาเท่านั้นที่จะถูกนำมาเพิ่มต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วใน สตริงรีจิสเตอร์ $0 หากรับข้อมูลรับจากเทอร์มีนอลพอร์ท และใช้โปรโตคอล อักษรตัวแรกที่รับมาเท่านั้นที่จะถูกนำมาเพิ่มต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว ในสตริงรีจิสเตอร์ $0 หากรับข้อมูลรับจากเทอร์มีนอลพอร์ท และไม่ใช้โปรโตคอลข้อมูลทั้งหมดที่รับมาก่อนจะถูกนำมาเพิ่มต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วใน สตริงรีจิสเตอร์ $0

vvvv : ถ้า เครื่องอ่านบาร์โค้ด ไม่ได้รับข้อมูลภายในเวลา vvvv x 10 msec ก็จะทำงานคำสั่งถัดไป (vvvv มีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 6500) ข้อมูลที่รับเข้ามาจะถูกนำมาเพิ่มต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วในสตริงรีจิสเตอร์ $0 หลังการรับข้อมูลค่าในนิวเมอริครีจิสเตอร์ #0 จะแสดงถึงสถานะของการรับข้อมูล ดังนี้

ข้อมูลใน #0	ความหมาย
0	ส่งข้อมูลสำเร็จ
1	เกิดความผิดพลาดในการส่ง
2	หมดเวลาในการส่ง

คำสั่ง T

รูปแบบการใช้งาน : T (1)

รายละเอียด : เพิ่มเวลา (วันที่, ชั่วโมง, นาที) ต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วใน สตริงรีจิสเตอร์ $0 (1) เซ็ตการทำงานดังนี้

A เพิ่มเวลาปัจจุบัน (ปี, เดือน, วันที่, ชั่วโมง, นาที) ไปยัง $0

S เซ็ตเวลาของ เครื่องอ่านบาร์โค้ด ให้เท่ากับค่าใน $0

คำสั่ง X

รูปแบบการใช้งาน : X 1 2,3;vvvv

รายละเอียด : ส่งข้อมูลทาง โมเด็มพอร์ท หรือ เทอร์มีนอลพอร์ท

1...3 เซ็ตการทำงานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 เป็น M รับข้อมูลจาก โมเด็มพอร์ท, เป็น T รับข้อมูลจาก เทอร์มีนอลพอร์ท

2 เป็น P รับข้อมูลโดยใช้ โปรโตคอล, เป็น N รับข้อมูลโดยไม่ใช้ โปรโตคอล

3 เซ็ตข้อมูลที่ต้องการส่งโดย เป็น 0 ส่งข้อมูลทั้งหมดในไฟล์หลัก
เป็น A - Z ส่งข้อมูลทุกเรคอร์ดของไฟล์นั้น
เป็น $i ส่งข้อมูลใน สตริงรีจิสเตอร์ $i (0 - 3)

vvvv : ถ้าเครื่องอ่านบาร์โค้ด ไม่ได้ส่งข้อมูลภายในเวลา vvvv x 10 msec ก็จะทำงานคำสั่งถัดไป (vvvv มีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 6500)การส่งข้อมูลออกทาง เทอร์มีนอลพอร์ท จะไม่ใช้ โปรโตคอลดังนั้นคำสั่ง XTP จะทำงานเหมือนคำสั่ง XTN หลังการส่งข้อมูลค่าในนิวเมอริครีจิสเตอร์ #0 จะแสดงถึงสถานะของการส่งข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลใน #0	ความหมาย
0	ส่งข้อมูลสำเร็จ
1	เกิดความผิดพลาดในการส่ง
2	หมดเวลาในการส่ง

คำสั่ง V

รูปแบบการใช้งาน : V (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8);vvvv

รายละเอียด : รับข้อมูลทาง สแกนเนอร์, คีบอร์ด, คอมพิวเตอร์,หรือ ทางเทอร์มีนอล โดยไม่มีการแก้ไข, แปลข้อมูลเป็นคำสั่ง, แสดง ข้อมูลที่รับมา และไม่ส่งเสียงบีบหลังการรับข้อมูล (1)...(8) เซ็ตการทำงาน(ใช้หรือไม่ก็ได้) ดังนี้

เป็น B ส่งเสียงบีบ หลังการรับข้อมูล

เป็น D แสดงข้อมูลที่รับมา

เป็น E ต่อข้อมูลที่รับมา (Multiple Read) และถ้าข้อมูลที่รับมาเป็นคำสั่งให้ทำงานตามคำสั่ง

เป็น K รับข้อมูลจากคีย์บอร์ด

เป็น M รับข้อมูลจากโมเด็มพอร์ท (คอมพิวเตอร์)

เป็น S รับข้อมูลจาก สแกนเนอร์

เป็น T รับข้อมูลจาก เทอร์มีนอล

เป็น P หรือ N รับข้อมูลจาก โมเด็มพอร์ท โดยใช้โปรโตคอล หรือไม่ใช้โปรโตคอล

vvvv : ถ้าเครื่องอ่านบาร์โค้ด ไม่ได้รับข้อมูลภายในเวลา vvvv x 10 msec ก็จะทำงานคำสั่งถัดไป (vvvv มีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 6500) ข้อมูลที่รับเข้ามาจะถูกนำมาเพิ่มต่อจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วใน สตริงรีจิสเตอร์ $0 หลังการส่งข้อมูลค่าในนิวเมอริครีจิสเตอร์ #0 จะแสดงถึงสถานะของการส่งข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ถ้าข้อมูลใน #0 เป็น	ข้อมูลที่ได้มาจาก:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

< 6 คอมพิวเตอร์, เทอร์มีนอล, คีบอร์ด

> 5 สแกนเนอร์

2.5.2.2.2 คำสั่งเกี่ยวกับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Commands)ประกอบด้วยคำสั่งดังนี้

คำสั่ง C

รูปแบบการใช้งาน : Cn1 = n2

รายละเอียด : แปลงจากข้อมูลสตริงเป็นข้อมูลตัวเลขหรือจากข้อมูลตัวเลขเป็นข้อมูลสตริง แปลงจากข้อมูลสตริงเป็นข้อมูลตัวเลข n1 เป็นนิวเมอริครีจิสเตอร์ n2 เป็นเรคอร์ดในไฟล์, สตริงรีจิสเตอร์, ข้อมูลสตริง นำข้อมูลสตริง 7 ตัวแรกแปลงเป็นข้อมูลตัวเลขเก็บใน นิวเมอริครีจิสเตอร์

แปลงจากข้อมูลตัวเลขเป็นข้อมูลสตริง n1 เป็นเรคอร์ดในไฟล์,สตริงรีจิสเตอร์ n2 เป็นนิวเมอริครีจิสเตอร์, ความยาวของข้อมูล([]), ข้อมูลตัวเลขนำข้อมูลในนิวเมอริครีจิสเตอร์แปลงเป็นข้อมูลสตริงเก็บในเรคอร์ดในไฟล์ หรือ สตริงรีจิสเตอร์

หลังการแปลงข้อมูลค่าใน นิวเมอริครีจิสเตอร์ #0 จะแสดงถึงสถานะของการแปลงข้อมูล

คำสั่ง D

รูปแบบการใช้งาน : Dn1 = (1)

รายละเอียด : กำหนดค่าให้ นิวเมอริครีจิสเตอร์

n1 เป็น นิวเมอริครีจิสเตอร์ ที่ต้องการกำหนดค่า

(1) เป็นได้คือ นิวเมอริครีจิสเตอร์, ค่าตัวเลข, การคำนวณต่างๆ หรือความยาวสตริง

คำสั่ง D

รูปแบบการใช้งาน : Dn1 = (1)

รายละเอียด : กำหนดค่าให้เรคอร์ดในไฟล์ หรือ สตริงรีจิสเตอร์ ให้เท่ากับเรคอร์ดในไฟล์ หรือ สตริงรีจิสเตอร์อื่น หรือเท่ากับข้อมูลสตริงที่กำหนดม รวม, แยก หรือตัดข้อมูลสตริงและเก็บลงในเรคอร์ดในไฟล์ หรือ สตริงรีจิสเตอร์

n1 เป็น เรคอร์ดในไฟล์ หรือ สตริงรีจิสเตอร์

(1) เป็นได้คือ เรคอร์ดในไฟล์ หรือ สตริงรีจิสเตอร์ หรือข้อมูลสตริง

คำสั่ง I

รูปแบบการใช้งาน : I (1) "data"

รายละเอียด : สอดแทรก หรือเพิ่มสตริง "data" เข้าไปใน สตริงรีจิสเตอร์ ที่กำหนด

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากไม่กำหนดให้เพิ่มเข้าไปใน สตริงรีจิสเตอร์ $0
(1) เป็น สตริงรีจิสเตอร์ $i (i = 0 ถึง 3)

คำสั่ง O

รูปแบบการใช้งาน : OX(n,m)

รายละเอียด : เปิดไฟล์ที่มีจำนวนเรคอร์ด และขนาดเรคอร์ดตามที่กำหนด X เป็นชื่อไฟล์ (A - Z) n เป็นจำนวนเรคอร์ดในไฟล์ X m เป็นขนาดเรคอร์ด คำสั่งเปิดไฟล์ต้องเป็นคำสั่งแรกในโปรแกรม ขนาดของไฟล์เท่ากับ [(m + 2) x n] โดย 2 ที่เพิ่มขึ้นมาเป็น <EOR> และ <LRC>

คำสั่ง R

รูปแบบการใช้งาน : R (1)

รายละเอียด : เก็บข้อมูลในสตริงรีจิสเตอร์ลงในตำแหน่งที่ว่างของไฟล์ที่กำหนด (หากไม่กำหนดใช้ไฟล์หลัก) และทำการเคลียร์ข้อมูลในสตริงรีจิสเตอร์ นั้น

(1) มีค่าเป็นได้ดังนี้

$i เก็บข้อมูลใน สตริงรีจิสเตอร์ $i ลงในตำแหน่งที่ว่างของไฟล์หลักทำการเคลียร์ข้อมูลใน สตริงรีจิสเตอร์ $i

X เก็บข้อมูลในสตริงรีจิสเตอร์ $0 ลงในตำแหน่งที่ว่างของไฟล์ X และทำการเคลียร์ข้อมูลใน สตริงรีจิสเตอร์ $0

$iX เก็บข้อมูลใน สตริงรีจิสเตอร์ $i ลงในตำแหน่งที่ว่างของ ไฟล์ X และทำการเคลียร์ข้อมูลใน สตริงรีจิสเตอร์ $i

2.5.2.2.3 คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม

คำสั่ง :

รูปแบบการใช้งาน : :หมายเหตุ

รายละเอียด : ใช้ทำหมายเหตุโดยข้อความหลัง : ไออาร์แอลจะไม่ตีความว่าเป็นคำสั่งหรือข้อมูล

คำสั่ง E

รูปแบบการใช้งาน : E (1)

รายละเอียด : ใช้ในการทำลูปโดยไม่มีเงื่อนไขไปยังจุดเริ่มต้นของโปรแกรมหรือออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) มีค่าเซ็ตเป็นได้ดังนี้

R และ T ออกจากโปรแกรม

Z ป้องกันการเขียนทับ

RZ และ TZ ออกจากโปรแกรมและป้องกันการเขียนทับ

คำสั่ง G

รูปแบบการใช้งาน : Gn1 x n2.label

รายละเอียด : กระโดดไปทำที่ตำแหน่ง label ถ้าผลการเปรียบเทียบของ n1 และ n2 เป็นจริง n1 และ n2 เป็นนิวเมอริครีจิสเตอร์ หรือข้อมูลตัวเลข หรือเป็นความยาวของข้อมูลในเรคอร์ดในไฟล์ หรือสตริงรีจิสเตอร์

X เป็นเครื่องหมายในการเปรียบเทียบ (<,>,=)

label เป็นตำแหน่งของโปรแกรมที่จะกระโดดไปทำ

คำสั่ง G

รูปแบบการใช้งาน : Gn1 x n2.label

รายละเอียด : กระโดดไปทำที่ตำแหน่ง label ถ้าผลการเปรียบเทียบของ n1 และ n2 เป็นจริง n1 และ n2 เป็นข้อมูลในเรคอร์ดในไฟล์ หรือ สตริงรีจิสเตอร์ หรือข้อมูลตัวอักษร รวมทั้งเครื่องหมายแทน

X เป็นเครื่องหมายในการเปรียบเทียบ (<,>,=)

label เป็นตำแหน่งของโปรแกรมที่จะกระโดดไปทำ

เครื่องหมายแทน	แทนข้อมูล
?	ตัวอักษรหรือตัวเลขหรือสัญลักษณ์ต่างๆ
#	ตัวเลขใดๆ
@	ตัวอักษรใดๆ

คำสั่ง G

รูปแบบการใช้งาน : G.Label

รายละเอียด : กระโดดไปทำที่ตำแหน่ง label โดยไม่มีเงื่อนไข

label เป็นตำแหน่งของโปรแกรมที่จะกระโดดไปทำ

คำสั่ง H

รูปแบบการใช้งาน : Hn1 = n2

รายละเอียด : หาเรคอร์ดถัดไปที่ว่างในไฟล์ที่กำหนด และนำตำแหน่งนั้นไปเก็บในนิวเมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ริคารีจิสเตอร์

n1 เป็น นิวเมอริคารีจิสเตอร์ ที่จะนำตำแหน่งไปเก็บ

n2 เป็นชื่อไฟล์ (A ถึง Z) ที่จะทำการหาเรคอร์ดว่าง

คำสั่ง H

รูปแบบการใช้งาน : Hn1 = n2

รายละเอียด : เซ็ตเรคอร์ดถัดไปในไฟล์ที่กำหนดที่จะนำข้อมูลไปเก็บ

n1 เป็นชื่อไฟล์ (A ถึง Z) ที่จะนำข้อมูลไปเก็บ

n2 เป็น นิวเมอริคารีจิสเตอร์ หรือ ข้อมูลตัวเลขที่กำหนดตำแหน่งเรคอร์ดที่จะนำข้อมูลไปเก็บ

คำสั่ง L

รูปแบบการใช้งาน : Ln1 (1) (2) (3) (4)

รายละเอียด : หาตำแหน่งเรคอร์ดในไฟล์ที่กำหนด ที่มีข้อมูลสตริงที่กำหนดอยู่และนำตำแหน่งนั้นไปเก็บใน นิวเมอริคารีจิสเตอร์

n1 ,n2 เป็นชื่อไฟล์ (A ถึง Z) ที่จะทำการหาเรคอร์ด

(1) ตำแหน่งของเรคอร์ดแรกที่จะทำการหาซึ่งอาจเป็น

#d เป็น นิวเมอริคารีจิสเตอร์

n เป็น ข้อมูลตัวเลข หากไม่กำหนดจะเริ่มทำการหาที่เรคอร์ดแรก

(2) ข้อมูลสตริงที่จะทำการหาซึ่งอาจเป็น

"data" เป็น ข้อมูลตัวอักษร

X(n) เป็นเรคอร์ด n ในไฟล์ X

$i เป็น สตริงรีจิสเตอร์ $i (0-3) หากไม่กำหนดจะใช้ข้อมูลใน สตริงรีจิสเตอร์ $0

(3) เป็น นิวเมอริคารีจิสเตอร์ ที่จะนำตำแหน่งของเรคอร์ดไปเก็บ หากไม่กำหนดจะใช้นิวเมอริคารีจิสเตอร์ #0 (หากไม่มีเรคอร์ดใดที่มีข้อมูลสตริงที่กำหนด นิวเมอริคารีจิสเตอร์ นี้จะมีค่าเท่ากับจำนวนเรคอร์ดในไฟล์)

(4) หากเป็น * แสดงว่าในสตริงที่กำหนดจะมีเครื่องหมายแทน รวมอยู่ด้วย โดย

เครื่องหมายแทน	แทนข้อมูล
?	ตัวอักษรหรือตัวเลขหรือสัญลักษณ์ต่างๆ
#	ตัวเลขใดๆ
@	ตัวอักษรใดๆ

คำสั่งจะหยุดเมื่อเจอเรคอร์ดแรกที่มีข้อมูลสตริงที่กำหนดอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง S

รูปแบบการใช้งาน : Sn1 X n2.label

รายละเอียด : กระโดดไปทำโปรแกรมย่อย label ถ้าผลการเปรียบเทียบของ n1 และ n2 เป็นจริง

n1 และ n2 เป็น นิวเมอริครีจิสเตอร์ หรือ ข้อมูลตัวเลข หรือเป็นความยาวของข้อมูลในเรคอร์ดในไฟล์หรือ สตริงรีจิสเตอร์

X เป็นเครื่องหมายในการเปรียบเทียบ (<,>,=)

label เป็นตำแหน่งของโปรแกรมย่อยที่จะกระโดดไปทำ

คำสั่ง S

รูปแบบการใช้งาน : Sn1 X n2.Label

รายละเอียด : กระโดดไปทำโปรแกรมย่อยถ้าผลการเปรียบเทียบของ n1 และ n2 เป็นจริง

n1 และ n2 เป็นข้อมูลในเรคอร์ดในไฟล์ หรือสตริงรีจิสเตอร์ หรือข้อมูลตัวอักษรรวมทั้งเครื่องหมายแทน

X เป็นเครื่องหมายในการเปรียบเทียบ (<,>,=)

label เป็นตำแหน่งของโปรแกรมย่อยที่จะกระโดดไปทำ

เครื่องหมายแทน	แทนข้อมูล
?	ตัวอักษรหรือตัวเลขหรือสัญลักษณ์ต่างๆ
#	ตัวเลขใดๆ
@	ตัวอักษรใดๆ

คำสั่ง S

รูปแบบการใช้งาน : S.Label

รายละเอียด : กระโดดไปทำโปรแกรมย่อย label โดยไม่มีเงื่อนไข

label เป็นตำแหน่งของ โปรแกรมย่อย ที่จะกระโดดไปทำ

คำสั่ง Q

รูปแบบการใช้งาน : Qn1 x n2

รายละเอียด : ออกจากโปรแกรมย่อยไปยังตำแหน่งก่อนหน้าที่จะกระโดดมาทำโปรแกรมย่อย ถ้าผลการเปรียบเทียบของ n1 และ n2 เป็นจริง

n1 และ n2 เป็น นิวเมอริครีจิสเตอร์ หรือข้อมูลตัวเลข หรือเป็นความยาวของข้อมูลในเรคอร์ดในไฟล์หรือ สตริงรีจิสเตอร์

X เป็นเครื่องหมายในการเปรียบเทียบ (<,>,=)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง Q

รูปแบบการใช้งาน : Qn1 x n2

รายละเอียด : ออกจาก โปรแกรมย่อยไปยังตำแหน่งก่อนหน้าที่จะกระโดดมาทำโปรแกรมย่อย ถ้าผลการเปรียบเทียบของ n1 และ n2 เป็นจริง

n1 และ n2 เป็นข้อมูลในเรคอร์ดในไฟล์ หรือสตริงรีจิสเตอร์ หรือข้อมูลตัวอักษรรวมทั้งเครื่องหมายแทน

X เป็นเครื่องหมายในการเปรียบเทียบ (<,>,=)

เครื่องหมายแทน	แทนข้อมูล
?	ตัวอักษรหรือตัวเลขหรือสัญลักษณ์ต่างๆ
#	ตัวเลขใดๆ
@	ตัวอักษรใดๆ

คำสั่ง Q

รูปแบบการใช้งาน : Q

รายละเอียด : ออกจากโปรแกรมย่อยไปยังตำแหน่งก่อนหน้าที่จะกระโดดมาทำโปรแกรมย่อย โดยไม่มีเงื่อนไข

คำสั่ง W

รูปแบบการใช้งาน : W (1)

รายละเอียด : หยุดเป็นเวลา (1) วินาที ก่อนที่จะทำงานคำสั่งต่อไป

(1) มีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 9

คำสั่ง Z

รูปแบบการใช้งาน : Zn1

รายละเอียด : ทำงานคำสั่งของเครื่องอ่านบาร์โค้ด หรือรับการเซ็ตโครงสร้างจากภายในโปรแกรม ไออาร์แอล

n1 เป็นคำสั่งของเครื่องอ่านบาร์โค้ด หรือรับการเซ็ตโครงสร้าง อาจเป็นข้อมูลในเรคอร์ดในไฟล์ หรือ สตริงรีจิสเตอร์ หรือข้อมูลตัวอักษร

คำสั่ง .xxxxxxx

รูปแบบการใช้งาน : .xxxxxxx

รายละเอียด : ส่วนที่กำหนดตำแหน่งของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

x..x เป็นตัวอักษรมีขนาดสูงสุดไม่เกิน 7 ตัวอักษร

2.5.2.3 การส่ง(Download)โปรแกรมไออาร์แอลจากคอมพิวเตอร์มายังเครื่องอ่านบาร์โค้ด แบ่งเป็น

- การส่งโปรแกรม 1 คำสั่งต่อบล็อค (จุดต่อจุด)
- การส่งโปรแกรมมากกว่า 1 คำสั่งต่อบล็อค (จุดต่อจุด)
- การส่งโปรแกรมในแบบมัลติดรอป

2.5.2.3.1) การส่งโปรแกรม 1 คำสั่งต่อบล็อค

มีรูปแบบการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ กับเครื่องอ่านบาร์โค้ด ดังนี้

คอมพิวเตอร์	เครื่องอ่านบาร์โค้ด
<SOP>#1<EOP><EOM> -->	
	<-- <AFF>
Wait 200 mS	
<SOP>#2<EOP><EOM> -->	
	<-- <AFF>
Wait 200 mS	
.	
.	
.	
<SOP>#E<END>(<RUN>)<EOM> -->	
	<-- <AFF>
	(Pause while Compiling)
	<-- <PAK><EOM> (Good Program)
	or <-- <BAK><EOM> (Bad Program)
<AFF> -->	

หมายเหตุ

- ในระหว่างที่ทำการส่งโปรแกรม เครื่องอ่านบาร์โค้ด จะแสดง "DOWNLOADING"
- เมื่อสิ้นสุดโปรแกรม ส่ง <END> หรือ <RUN> ตัวใดตัวหนึ่งเท่านั้น

<SOP> : เป็นอักษรที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์ ก่อนบล็อคของโปรแกรมไออาร์แอล เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงว่าข้อมูลที่ถูกส่งตามมาเป็นบล็อคของโปรแกรมไออาร์แอล

<EOP> : เป็นอักษรที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์ ต่อจากบล็อคของคำสั่งไออาร์แอลเพื่อแสดงว่ายังมีบล็อคของคำสั่งไออาร์แอลอื่นที่จะทำการส่งต่อมาอีกหากเป็นคำสั่งสุดท้าย <EOP> จะถูกแทนด้วย <END> หรือ <RUN>

<EOM> : เป็นอักษรที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงถึงการสิ้นสุดของการส่ง

<AFF> : เป็นอักษรที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์ และเครื่องอ่านบาร์โค้ดเพื่อแสดงให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบว่าได้รับข้อมูลที่ส่งมาเรียบร้อยแล้วโดยไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น ในระหว่างรับส่ง เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับแล้วจะต้องรออย่างน้อย 200 มิลลิวินาที ก่อนที่จะส่งบล็อคของไออาร์แอลถัดไป เพื่อให้เครื่องอ่านบาร์โค้ดมีเวลาที่จะเก็บบล็อคของไออาร์แอลที่รับมาไว้ยังหน่วยความจำ

<RUN> : เป็นอักษรที่ถูกส่งออกจากคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงถึงการสิ้นสุดของโปรแกรมไออาร์แอล และ ให้เครื่องอ่านบาร์โค้ดทำการคอมไพล์โปรแกรมที่ได้รับ หากการคอมไพล์ไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นก็ให้ทำการรันโปรแกรมที่คอมไพล์นั้น

<END> : เป็นอักษรที่ถูกส่งออกจากคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงถึงการสิ้นสุดของโปรแกรมไออาร์แอล และ ให้เครื่องอ่านบาร์โค้ดทำการคอมไพล์ แล้วหยุดเพื่อรอคำสั่งต่อไป

<PAK> : เป็นอักษรที่ส่งออกจากเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อแสดงว่าโปรแกรมที่รับมาเมื่อทำการคอมไพล์ แล้วไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น

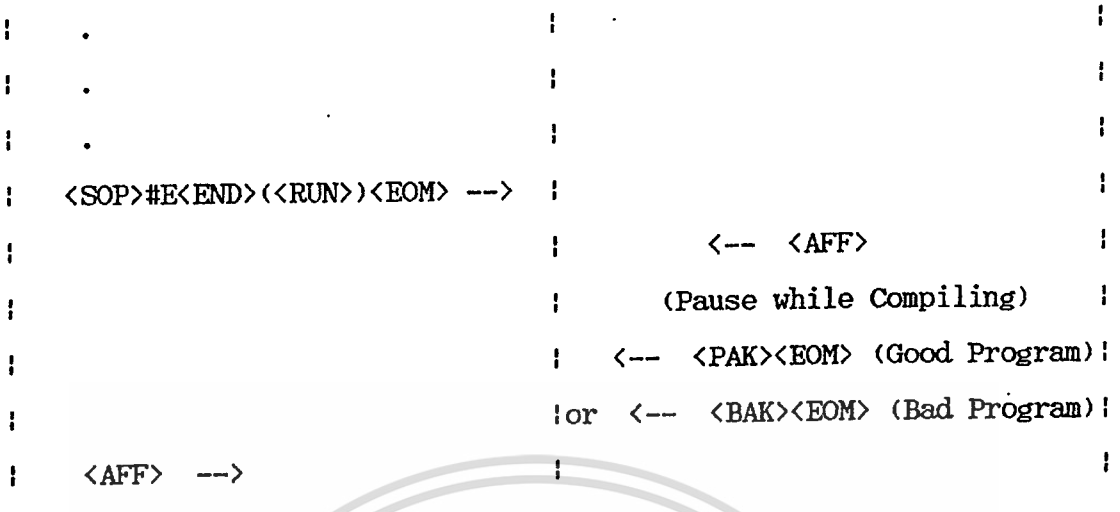
<BAK> : เป็นอักษรที่ส่งออกจากเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อแสดงว่าโปรแกรมที่รับมาเมื่อทำการคอมไพล์ แล้วมีความผิดพลาดเกิดขึ้น แต่โปรแกรมจะคงอยู่ในหน่วยความจำของ เครื่องอ่านบาร์โค้ด ซึ่งจะต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้อง

2.5.2.3.2 การส่งโปรแกรมมากกว่า 1 คำสั่งต่อบล็อค

มีรูปแบบการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ กับเครื่องอ่านบาร์โค้ด ดังนี้

คอมพิวเตอร์	เครื่องอ่านบาร์โค้ด
<SOP>#1<PSS>#2<PSS>#3<PSS>...	
#X<PSS><EOP><EOM> -->	
	<-- <AFF>
Wait 200-400 mS	
<SOP>#(X+1)<PSS>#(X+2)<PSS>...	
#(X+N)<PSS><EOP><EOM> -->	
	<-- <AFF>
Wait 200-400 mS	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หมายเหตุ - ในแต่ละบล็อค ต้องมีขนาดไม่เกิน 254 ตัวอักษร

- หลังจากคอมพิวเตอร์ ได้รับ <AFF> จากเครื่องอ่านบาร์โค้ด แล้วจะต้องรอประมาณ 200-400 มิลลิวินาที ก่อนที่จะส่งบล็อคของโปรแกรมไออาร์แอล ถัดไปเพื่อให้ เครื่องอ่านบาร์โค้ดมีเวลาที่จะเก็บบล็อคของโปรแกรมไออาร์แอลที่รับมาไว้ยังหน่วยความจำซึ่งเวลาที่ใช้ขึ้นกับขนาดของบล็อคของโปรแกรมไออาร์แอล

<PSS> : เป็นอักษรที่ส่งจาก คอมพิวเตอร์เพื่อแยกแต่ละคำสั่งของโปรแกรมไออาร์แอลออกจากกัน <PSS>

(** ค่าของอักษรต่างๆที่ใช้ในการควบคุมการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องอ่านบาร์โค้ด อันได้แก่ <SOP>, <EOP>, <EOM>, <RUN>, <END>, <PAK>, <BAK>, <PSS> สามารถกำหนดให้เป็นค่าต่างๆเพื่อให้เหมาะสมกับคอมพิวเตอร์ที่ใช้ โดยการเซ็ตโครงสร้างของเครื่องอ่านบาร์โค้ด **)

2.5.2.3.3 การส่งโปรแกรมในแบบมัลติดรอปโดยผ่านบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์

เนื่องจากการส่งโปรแกรมไออาร์แอลโดยผ่านบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์สามารถทำได้เฉพาะกับการต่อระหว่างเครื่องอ่านบาร์โค้ดกับบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์แบบ จุดต่อจุดเท่านั้น ดังนั้นในระบบที่มีการต่อระหว่างเครื่องอ่านบาร์โค้ด กับบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์แบบมัลติดรอป จะไม่สามารถทำการส่งโปรแกรมไออาร์แอลได้โดยตรงจะต้องทำการส่งโดยผ่านไออาร์แอลอีดิเตอร์ โดยการส่งคำสั่งของไออาร์แอลอีดิเตอร์ล และโปรแกรมไออาร์แอล ไปยังเครื่องอ่านบาร์โค้ดเหมือนการส่งข้อมูลไปให้ เครื่องอ่านบาร์โค้ดผ่านบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์แบบมัลติดรอปโดยมีขั้นตอนในการส่ง ดังนี้

ส่ง <Bel> ไปยังเครื่องอ่านบาร์โค้ดเพื่อเช็คว่าเครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับข้อมูลหรือไม่ โดยมีรูปแบบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<SOM><แอดเดรสของเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์><แอดเดรสของเครื่องอ่านบาร์โค้ด>
<BEL><EOM>
หาก เครื่องอ่านบาร์โค้ด พร้อมที่จะรับจะทำการส่ง <STX>Y<CR> กลับมาให้ คอมพิวเตอร์ แต่หากไม่พร้อมที่จะรับจะทำการส่ง <STX>Z<CR> กลับมาแทน เมื่อเครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับข้อมูลแล้วจึงทำการส่ง
<SOM><แอดเดรสของเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์><แอดเดรสของเครื่องอ่านบาร์โค้ด>$$
<EOM>
$$ เป็นคำสั่งที่ให้เครื่องอ่านบาร์โค้ดเข้าสู่ ไออาร์แอลอีดิเตอร์
ส่ง Bel ไปยังเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อเช็คว่าเครื่องอ่านบาร์โค้ด พร้อมที่จะรับข้อมูลต่อหรือไม่ เมื่อพร้อมที่จะรับข้อมูลต่อ ทำการส่ง
<SOM><แอดเดรสของเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์><แอดเดรสของเครื่องอ่านบาร์โค้ด>
D(1,1000)<EOM>
D(1,1000) เป็นคำสั่งของ ไออาร์แอล อีดิเตอร์เพื่อทำการลบโปรแกรมที่มีอยู่เดิมออก
ส่ง Bel ไปยังเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อเช็คว่าเครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับข้อมูลต่อหรือไม่ เมื่อพร้อมที่จะรับข้อมูลต่อ ทำการส่ง
<SOM><แอดเดรสของเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์><แอดเดรสของเครื่องอ่านบาร์โค้ด>I1
<EOM>
I1 เป็นคำสั่งของออาร์แอลอีดิเตอร์เพื่อทำการใส่โปรแกรมใหม่เข้าไปในเครื่องอ่านบาร์โค้ด โดยเริ่มที่ line ที่ 1
ส่ง Bel ไปยังเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อเช็คว่าเครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับข้อมูลต่อหรือไม่ เมื่อพร้อมที่จะรับข้อมูลต่อ ทำการวนลูปส่งคำสั่งของโปรแกรมไออาร์แอลจนหมดโปรแกรม โดยมีรูปแบบดังนี้
<SOM><แอดเดรสของเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์><แอดเดรสของเครื่องอ่านบาร์โค้ด>
<คำสั่งโปรแกรมไออาร์แอล><EOM>
ส่ง Bel ไปยังเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อเช็คว่าเครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับข้อมูลต่อหรือไม่ เมื่อพร้อมที่จะรับข้อมูลต่อ ทำการส่ง
<SOM><แอดเดรสของเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์><แอดเดรสของเครื่องอ่านบาร์โค้ด>E
<EOM>
E เป็นการบอกเครื่องอ่านบาร์โค้ดถึงการสิ้นสุดของการใส่โปรแกรมใหม่ และให้ทำการคอมไพล์โปรแกรมที่ได้รับใหม่นั้น และออกจาก ไออาร์แอลอีดิเตอร์ เพื่อรอรับคำสั่งอื่นๆต่อไป

(** หลังการส่งข้อมูลในแต่ละครั้งจะต้องหยุดรอเป็นเวลาตามความเหมาะสมเพื่อให้เครื่องอ่านบาร์โค้ดมีเวลาที่จะทำงานตามคำสั่งที่ได้รับ หรือเก็บโปรแกรมที่ได้รับลงในหน่วยความจำ **)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 เครื่องพิมพ์บาร์โค้ด

เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดสามารถสร้างและเก็บฟอร์แมตของ บาร์โค้ดเลเบล ในหน่วยความจำ (ROM) ของเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดได้ 8 ฟอร์แมต (F2 - F9) และมีฟอร์แมตของเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด ที่ไม่สามารถแก้ไขได้อีก 2 ฟอร์แมต (F0 - F1) โดยในฟอร์แมตจะเก็บรายละเอียดของฟิล์ดข้อมูลซึ่งมีได้ไม่เกิน 40 ฟิล์ดในแต่ละ ฟอร์แมต

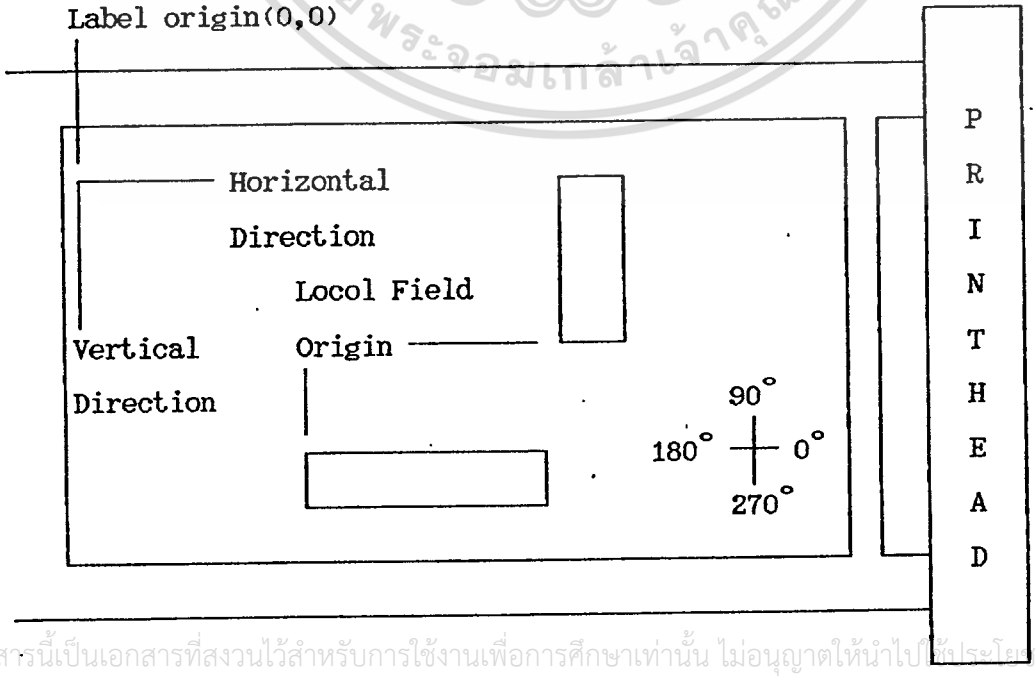
2.5.3.1 การควบคุมเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด สามารถทำได้ในสองลักษณะคือ

2.5.3.1.1 การควบคุมโดยใช้เทอร์มินอล ต่อกับเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด แล้วใช้โปรแกรมควบคุมของเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดเองในโหมดบอกบท (Prompting)

2.5.3.1.2 การควบคุมโดยใช้คอมพิวเตอร์ ต่อกับเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดทางพอร์ทอนุกรม และทำการควบคุมโดยส่งคำสั่ง, ข้อมูลรวมทั้งการติดต่อผ่านทางพอร์ทอนุกรมในโหมดออนไลน์ (On-Line) ซึ่งในที่นี้จะกล่าวเฉพาะในการควบคุมแบบที่สอง ในแบบที่คอมพิวเตอร์ต่อเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดโดยตรงแบบจุดต่อจุด

2.5.3.2 บาร์โค้ดเลเบล

ลักษณะของบาร์โค้ดเลเบล ประกอบด้วยฟิล์ดข้อมูลในตำแหน่งและทิศทางต่างไม่เกิน 40 ฟิล์ด มีการกำหนดตำแหน่งและทิศทางดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของฟิล์ดในบาร์โค้ดเลเบล ฟอร์แมต มี 5 ชนิดคือ

- ฟิล์ดตัวอักษร (Human Readable Fields)
- ฟิล์ดบาร์โค้ด (Bar Code Fields)
- ฟิล์ดตัวแปลของฟิล์ดบาร์โค้ด (Interpretive Text Fields)
- ฟิล์ดที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง (User Defined Character Fields)
- ฟิล์ดเส้นตรง (Line Fields)

ในฟิล์ดแต่ละชนิดมีรายละเอียดดังนี้

2.5.3.2.1 ฟิล์ดบาร์โค้ด (H Field)

เป็นฟิล์ดที่ประกอบด้วยตัวอักษร หรือตัวเลข ประกอบด้วยพารามิเตอร์ที่กำหนดรายละเอียดของฟิล์ดดังนี้

2.5.3.2.1.1 ตำแหน่งจุดเริ่มต้นของฟิล์ดที่สัมพันธ์กับจุดเริ่มต้นของบาร์โค้ดเลเบล (จุดเริ่มต้นของฟิล์ดคือจุดบนสุดซ้ายมือของตัวอักษรแรกของฟิล์ด)

2.5.3.2.1.2 แนวทิศของฟิล์ดที่จะวางในบาร์โค้ดเลเบลมีค่าเป็นได้คือ 0, 90, 180 หรือ 270 องศาโดยเริ่ม 0 องศาเป็นแนวตามแนวของแนวนอนของบาร์โค้ดเลเบล(นับมุมในแนวทวนเข็มนาฬิกา)

2.5.3.2.1.3 ฟ้อนท์ (Font) กำหนดขนาดและรูปแบบของตัวอักษรหรือตัวเลขที่เป็นข้อมูลที่จะพิมพ์ในฟิล์ดนั้น มี 3 แบบ แต่ละแบบมีขนาด (ในหน่วย mil) และรูปแบบดังนี้

ฟ้อนท์	ฟ้อนท์0	ฟ้อนท์1	ฟ้อนท์2
มิติ	7 x 9	7 x 11	10 x 14
ความกว้างของเส้น	10	10	20
ความสูงของตัวอักษร	90	110	140
ความกว้างของตัวอักษร	70	70	100
พิทช์ (Pitch)	80	80	120
ความหนาแน่น (ตัวอักษร/นิ้ว)	12.5	12.5	8.3

2.5.3.2.1.4 ขนาดของฟ้อนท์ สามารถขยายขนาดออกได้ทั้งความกว้างและความยาวเป็นจำนวนเท่าของขนาดปกติ

2.5.3.2.1.5 ขอบรอบฟิล์ดเป็นการพิมพ์แบบให้พิมพ์พื้นเป็นสีดำส่วนตัวอักษรหรือข้อมูลของฟิล์ดเป็นสีขาว ซึ่งต้องกำหนดขนาดของขอบของพื้น (Background) ที่จะทำการพิมพ์ด้วย

2.5.3.2.1.6 ความยาวของฟิล์ด เป็นจำนวนตัวอักษรสูงสุดที่มีได้ในฟิล์ด

2.5.3.2.1.7 ทิศการหมุนของตัวอักษรภายในฟิล์ด มีค่าเป็นได้คือ 0 และ 90 องศา (นับมุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแนวทวนเข็มนาฬิกา)

2.5.3.2.1.8 ชื่อของฟิล์ด ประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร

2.5.3.2.2 ฟิล์ดบาร์โค้ด (F Field)

เป็นฟิล์ดที่ประกอบบาร์โค้ดของข้อมูล ประกอบด้วยพารามิเตอร์ที่กำหนดรายละเอียดของฟิล์ดดังนี้

2.5.3.2.2.1 ตำแหน่งจุดเริ่มต้นของฟิล์ดที่สัมพันธ์กับจุดเริ่มต้นของบาร์โค้ดเลเบล (จุดเริ่มต้นของฟิล์ดคือจุดบนสุดซ้ายมือของฟิล์ด)

2.5.3.2.2.2 แนวทิศของฟิล์ดที่จะวางใน บาร์โค้ดเลเบล มีค่าเป็นได้คือ 0, 90, 180 หรือ 270 องศา โดยเริ่ม 0 องศาเป็นแนวตามแนวนอนของบาร์โค้ดเลเบล (นับมุมในแนวทวนเข็มนาฬิกา)

2.5.3.2.2.3 ความยาวของฟิล์ด เป็นจำนวนตัวอักษรที่เป็นข้อมูลที่จะพิมพ์บาร์โค้ดสูงสุดที่มีได้ในฟิล์ด

2.5.3.2.2.4 ความสูงของ บาร์โค้ด

2.5.3.2.2.5 ความกว้างเป็นจำนวนเท่าของความกว้างปกติ

2.5.3.2.2.6 อัตราส่วนระหว่างบาร์ใหญ่และบาร์เล็กสามารถกำหนดให้เป็น 2.5:1 หรือ 3.0:1

2.5.3.2.2.7 ความหมายของบาร์โค้ดซึ่งสามารถกำหนดให้พิมพ์หรือไม่ก็ได้

2.5.3.2.2.8 ชื่อของฟิล์ด ประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร

2.5.3.2.2.9 ชนิดของ โค้ด ที่จะพิมพ์ซึ่งสามารถเป็นได้ 7 ชนิดคือ CODE 39, CODE 93, Interleaved Two of Five (I 2/5), CODE 11, Codabar, UPC/EAN และ Two of Five (2/5)

(** หากใช้ CODE 39 เครื่องพิมพ์บาร์โค้ด จะทำการคำนวณเช็คดิจิต และเพิ่มเข้าไปในบาร์โค้ด หากใช้ Interleaved Two of Five จำนวนข้อมูล(จำนวนตัวเลข)ที่จะพิมพ์ บาร์โค้ดในฟิล์ดต้องเป็นจำนวนคี่ หากใส่เป็นจำนวนคู่เครื่องพิมพ์บาร์โค้ด จะเติม 0 ข้างหน้าข้อมูลนั้น **)

2.5.3.2.3 ฟิล์ดตัวแปลของฟิล์ดบาร์โค้ด

เป็นฟิล์ดที่พิมพ์ตัวอักษรหรือตัวเลขที่เป็นข้อมูลที่พิมพ์บาร์โค้ดฟิล์ดนี้จะถูกสร้างขึ้นเองเมื่อกำหนดใน ฟิล์ดบาร์โค้ดให้พิมพ์ความหมายของบาร์โค้ดนั้น ผู้ใช้ไม่สามารถสร้างฟิล์ดนี้ขึ้นเองได้ แต่สามารถเข้าไปแก้ไขพารามิเตอร์เพื่อเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของฟิล์ดได้ ประกอบด้วยพารามิเตอร์ที่กำหนดรายละเอียดของฟิล์ดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.2.3.1 ตำแหน่งจุดเริ่มต้นของฟิล์ดที่สัมพันธ์กับจุดเริ่มต้นของบาร์โค้ดเลเบล (จุดเริ่มต้นของฟิล์ดคือจุดบนสุดซ้ายมือของตัวอักษรแรกของฟิล์ด)

2.5.3.2.3.2 แนวทิศของฟิล์ดที่จะวางในบาร์โค้ดเลเบลมีค่าเป็นได้คือ 0, 90, 180 หรือ 270 องศา โดยเริ่ม 0 องศาเป็นแนวตามแนวนอนของบาร์โค้ดเลเบล(นับมุมในแนวทวนเข็มนาฬิกา)

2.5.3.2.3.3 ฟ้อนท์ กำหนดขนาดและรูปแบบของตัวอักษรหรือตัวเลขที่เป็นข้อมูลที่จะพิมพ์ในฟิล์ดนั้นมี 3 แบบ เหมือนในฟิล์ดตัวอักษร

2.5.3.2.3.4 ขนาดของฟ้อนท์ สามารถขยายขนาดออกได้ทั้งความกว้างและความยาวเป็นจำนวนเท่าของขนาดปกติ

2.5.3.2.3.5 ขอบรอบฟิล์ดเป็นการพิมพ์แบบให้พิมพ์พื้นเป็นสีดำส่วนตัวอักษรหรือข้อมูลของฟิล์ดเป็นสีขาว ซึ่งต้องกำหนดขนาดของขอบของพื้นที่จะทำการพิมพ์ด้วย

2.5.3.2.3.6 ทิศการหมุนของตัวอักษรภายในฟิล์ดมีค่าเป็นได้คือ 0 และ 90 องศา (นับมุมในแนวทวนเข็มนาฬิกา)

2.5.3.2.3.7 ชื่อของฟิล์ด ประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร

2.5.3.2.3.8 ข้อมูลที่จะนำมาพิมพ์นำมาจาก บาร์โค้ด ฟิล์ดใด

2.5.3.2.4 ฟิล์ดที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง

เป็นฟิล์ดที่ใช้พิมพ์ตัวอักษรพิเศษ ซึ่งผู้ใช้กำหนดรูปแบบลักษณะของตัวอักษรขึ้นเองรวมทั้งใช้กำหนดรูปกราฟฟิก หรือโลโก้ โดยตัวอักษรที่ผู้ใช้กำหนดนี้จะเก็บในหน่วยความจำในลักษณะของอะเรย์ของจุดที่กำหนดลักษณะของอักษรขนาด 128 x 128 จุด (1.3" x 1.3") ประกอบด้วยพารามิเตอร์ที่กำหนดรายละเอียดของฟิล์ดดังนี้

2.5.3.2.4.1 ชื่อของอักษรที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นเองที่จะนำมาพิมพ์

2.5.3.2.4.2 ตำแหน่งจุดเริ่มต้นของฟิล์ดที่สัมพันธ์กับจุดเริ่มต้นของบาร์โค้ดเลเบล (จุดเริ่มต้นของฟิล์ดคือจุดบนสุดซ้ายมือของฟิล์ด)

2.5.3.2.4.3 แนวทิศของฟิล์ดที่จะวางในบาร์โค้ดเลเบลมีค่าเป็นได้คือ 0, 90, 180 หรือ 270 องศา โดยเริ่ม 0 องศาเป็นแนวตามแนวนอนของบาร์โค้ดเลเบล(นับมุมในแนวทวนเข็มนาฬิกา)

2.5.3.2.4.4 ความกว้างเป็นจำนวนเท่าของความกว้างปกติ (ความกว้างปกติ = 1.3")

2.5.3.2.4.5 ความยาวเป็นจำนวนเท่าของความยาวปกติ (ความยาวปกติ = 1.3")

2.5.3.2.5 ฟิล์ดเส้นตรง

เป็นฟิล์ดที่ใช้วาดเส้นตรงลงในบาร์โค้ดเลเบล รวมทั้งการสร้างกราฟฟิกที่เกี่ยวกับเส้นตรง การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขีดเส้นใต้และการทำกรอบ ประกอบด้วยพารามิเตอร์ที่กำหนดรายละเอียดของฟิล์ดดังนี้

2.5.3.2.5.1 ตำแหน่งจุดเริ่มต้นของเส้นที่สัมพันธ์กับจุดเริ่มต้นของบาร์โค้ดเลเบล (จุดเริ่มต้นของฟิล์ดคือจุดบนสุดซ้ายมือของฟิล์ด)

2.5.3.2.5.2 แนวทิศของเส้นที่จะวางในบาร์โค้ดเลเบลมีค่าเป็นได้คือ 0, 90, 180 หรือ 270 องศา โดยเริ่ม 0 องศาเป็นแนวตามแนวของ บาร์โค้ดเลเบล (นับมุมในแนวทวนเข็มนาฬิกา)

2.5.3.2.5.3 ความกว้างของเส้น (ในหน่วย มิลส์)

2.5.3.2.5.4 ความยาวของเส้น (ในหน่วย มิลส์)

2.5.3.2.5.5 ชื่อของฟิล์ด ประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร

2.5.3.3 คำสั่งในโหมดโปรแกรมมิ่ง

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการออกแบบ และกำหนดรายละเอียดของฟอร์แมตที่จะทำการพิมพ์บาร์โค้ดเลเบล ประกอบด้วยคำสั่ง 6 ประเภทคือ

- คำสั่งทั่วไป
- คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับฟิล์ดบาร์โค้ด
- คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับฟิล์ดตัวอักษร
- คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับฟิล์ดเส้นตรง
- คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับฟิล์ดที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง
- คำสั่งที่ใช้ในการสร้างอักษรผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง

ซึ่งแต่ละประเภทมีคำสั่ง และรายละเอียดดังนี้

2.5.3.3.1 คำสั่งทั่วไป เป็นคำสั่งที่ใช้ได้กับฟิล์ดทุกชนิดประกอบด้วยคำสั่งต่างๆดังนี้

Fi, name; เข้าสู่การออกแบบหรือแก้ไข ฟอร์แมต i (i มีค่าเป็น 2 - 9) name เป็นชื่อของฟอร์แมต ประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร (ไม่รวม ';') ซึ่งจะใส่หรือไม่ก็ได้

Ei; ลบข้อมูลและรายละเอียดของฟอร์แมต i

Dn; ลบฟิล์ด n (n มีค่าเป็น 0 - 99) หากมีฟิล์ดที่ได้จากการกอปปี้ฟิล์ด nเมื่อใช้ Dn; ฟิล์ดที่ได้จากการกอปปี้นั้นจะถูกลบออกไปด้วย หากในฟอร์แมตมีฟิล์ดเพียง 1 ฟิล์ด จะไม่สามารถใช้คำสั่ง Dn; นี้ลบฟิล์ดนั้นได้ แต่สามารถลบโดยใช้คำสั่ง Ei; ลบ ฟอร์แมตนั้น

Vnnn; เซ็ตจำนวนจุดสูงสุดในแนวตั้งที่จะพิมพ์ได้ โดย nnn มีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 224 (320 มิลส์) ซึ่งค่าของ nnn นี้ต้องสอดคล้องกับขนาดของหัวพิมพ์ที่ใช้ (คำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สั่งนี้ควรใช้ทุกครั้งก่อนที่จะทำการสร้างฟอร์แมต)

R ออกจากโหมดโปรแกรมมิ่ง และเข้าสู่โหมดรันซึ่งเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดจะรอรับข้อมูลที่จะทำการพิมพ์ หรือคำสั่ง หากไม่ได้กำหนดฟอร์แมตที่จะใช้พิมพ์สำหรับข้อมูลที่ได้รับ เครื่องพิมพ์บาร์โค้ด จะใช้ฟอร์แมต 0 ในการพิมพ์

oh,v; กำหนดจุดเริ่มต้นของฟิล์ดโดยค่า h และ v เปลี่ยนแปลงไป 1 ระยะที่เปลี่ยนแปลงในบาร์โค้ดเลเบล จะเปลี่ยนแปลง 9.84 มิลส์

f0; กำหนดแนวทิศการวางของฟิล์ดบนบาร์โค้ดเลเบลตามแนว 0 องศานับทวนเข็มนาฬิกาจากแนวนอน

f1; กำหนดแนวทิศการวางของฟิล์ดบนบาร์โค้ดเลเบลตามแนว 90 องศานับทวนเข็มนาฬิกาจากแนวนอน

f2; กำหนดแนวทิศการวางของฟิล์ดบนบาร์โค้ดเลเบลตามแนว 180 องศานับทวนเข็มนาฬิกาจากแนวนอน

f3; กำหนดแนวทิศการวางของฟิล์ดบนบาร์โค้ดเลเบลตามแนว 270 องศานับทวนเข็มนาฬิกาจากแนวนอน

N เก็บฟอร์แมตที่ได้ทำการออกแบบ หรือแก้ไข และยังคงอยู่ในโหมดโปรแกรมมิ่ง

2.5.3.3.2 คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับฟิล์ดบาร์โค้ด ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆดังนี้

Bn, name; เข้าสู่การออกแบบหรือแก้ไขฟิล์ดบาร์โค้ด n (n มีค่าเป็น 0 - 99) name เป็นชื่อฟิล์ดประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร (ไม่รวม ';')

d0,x; กำหนดว่าข้อมูลที่จะใช้ในการพิมพ์จะมาจากที่ใด และข้อมูลนั้นมีขนาดสูงสุดกี่ตัวอักษร โดยถ้าเป็น

ถึง

d2,x; d0,x; จะรับข้อมูลจากโหมดรัน โดย x เป็นจำนวนตัวอักษรสูงสุดที่มีได้ (x ไม่เกิน 50)

d1,x; จะรับข้อมูลจากโหมดรัน โดย x เป็นจำนวนตัวอักษรสูงสุดที่มีได้ (x ไม่เกิน 50) และต้องมีอย่างน้อย 1 ตัวอักษร

d2,x; จะนำข้อมูลจากฟิล์ด n มาบวกกับ xxx แล้วจึงนำมาใช้เป็นข้อมูลของฟิล์ดนี้ (xxx อาจใช้หรือไม่ก็ได้ โดยมีค่า 0 - 999)

hxxx; กำหนดความสูงของบาร์โค้ดที่จะทำการพิมพ์ โดยจะมีขนาด (9.84 คูณ xxx) มิลส์ (xxx มีค่า 1 - 250)

wxxx; กำหนดขนาดขยายตามความกว้างของบาร์โค้ดที่จะทำการพิมพ์ให้เป็น xxx เท่าของปกติ (xxx มีค่า 1 - 250)

r0; กำหนดอัตราส่วนระหว่างแถบกว้าง และแถบแคบของให้เป็น 2.5:1

r1; กำหนดอัตราส่วนระหว่างแถบกว้าง และแถบแคบของให้เป็น 3.0:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

i0; ไม่ให้พิมพ์ความหมายของบาร์โค้ด ที่ทำการพิมพ์

i1; ให้พิมพ์ความหมายของบาร์โค้ด ที่ทำการพิมพ์ โดยพิมพ์โค้ดเริ่มต้น และสิ้นสุดด้วย

i2; ให้พิมพ์ความหมายของบาร์โค้ด ที่ทำการพิมพ์ โดยไม่ต้องพิมพ์โค้ดเริ่มต้น และสิ้นสุด

c0,x; กำหนดชนิดของบาร์โค้ดที่จะทำการพิมพ์ โดย c0,x; พิมพ์โค้ด 39

ถึง - x เป็น 0 ไม่ใช้เช็คดิจิต

c6,x; - x เป็น 1 ให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดใส่เช็คดิจิตให้

- x เป็น 2 ให้ผู้ใช้ใส่เช็คดิจิตเองและให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดตรวจสอบ

c1,x; พิมพ์โค้ด 93 โดย x ไม่มีผลในการพิมพ์

c2,x; พิมพ์โค้ด Interleaved Two of Five

- x เป็น 0 ไม่ใช้เช็คดิจิต

- x เป็น 1 ให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดใส่เช็คดิจิตให้

- x เป็น 2 ให้ผู้ใช้ใส่เช็คดิจิตเองและให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดตรวจสอบ

c3,x; พิมพ์โค้ด Interleaved Two of Five

- x เป็น 0 พิมพ์โค้ดเริ่มต้น/สิ้นสุด 3 บาร์

- x เป็น 1 พิมพ์โค้ดเริ่มต้น/สิ้นสุด 2 บาร์

c4,x; พิมพ์โค้ด Codabar

- x เป็น 0 ให้ผู้ใช้ใส่โค้ดเริ่มต้น/สิ้นสุดและให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดตรวจสอบ

- x เป็น 1x:x ให้ เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดใส่โค้ดเริ่มต้น/สิ้นสุด x (A - D)

c5,x; พิมพ์โค้ด 11

- x เป็น 0 ให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดใส่ 2 เช็คดิจิต ให้

- x เป็น 1 ให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดใส่ 1 เช็คดิจิต ให้

- x เป็น 2 ให้ผู้ใช้ใส่ 2 เช็คดิจิตเอง และให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดตรวจสอบ

- x เป็น 3 ให้ผู้ใช้ใส่ 1 เช็คดิจิตเอง และให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดตรวจสอบ

c6,x; พิมพ์โค้ด UPC/EAN

- x เป็น 0 ให้ เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดใส่เช็คดิจิตให้และให้ใช้แฟลก 1

- x เป็น 1 ให้ เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดใส่เช็คดิจิตให้และไม่ใช้แฟลก 1

- x เป็น 2 ให้ผู้ใช้ใส่เช็คดิจิตเองโดยให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดตรวจสอบและใช้แฟลก 1

- x เป็น 3 ให้ผู้ใช้ใส่เช็คดิจิตเองโดยให้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดตรวจสอบและไม่ใช้แฟลก 1

In; เข้าสู่การแก้ไขเปลี่ยนแปลงฟิล์ดตัวแปรของบาร์โค้ด n โดยคำสั่งทั้งหมดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ได้ในฟิล์ดตัวอักษรสามารถนำมาใช้กับฟิล์ดตัวแปรของบาร์โค้ด (ยกเว้นการสร้าง และลบฟิล์ดต้องทำที่ฟิล์ดบาร์โค้ด ที่สัมพันธ์กัน)

2.5.3.3.3 คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับฟิล์ดตัวอักษร ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆดังนี้

Hn,name;	เข้าสู่การออกแบบหรือแก้ไขฟิล์ดตัวอักษร n (n มีค่าเป็น 0 - 99) name เป็นชื่อฟิล์ดประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร (ไม่รวม ';')
d0,x;	กำหนดว่าข้อมูลที่จะใช้ในการพิมพ์จะมาจากที่ใด และข้อมูลนั้นมีขนาดสูงสุดกี่ตัว
ถึง	อักษร โดยถ้าเป็น
d3,x;	d0,x; จะรับข้อมูลจากโหมดรัน โดย x เป็นจำนวนตัวอักษรสูงสุดที่มีได้ (x ไม่เกิน 50)
	d1,x; จะรับข้อมูลจากโหมดรัน โดย x เป็นจำนวนตัวอักษรสูงสุดที่มีได้ (x ไม่เกิน 50) และต้องมีอย่างน้อย 1 ตัวอักษร
	d2,x; จะนำข้อมูลจากฟิล์ด n มาบวกกับ xxx แล้วจึงนำมาใช้เป็นข้อมูลของฟิล์ดนี้ (xxx อาจใช้หรือไม่ก็ได้ โดยมีค่า 0 - 999) ถ้าฟิล์ด n เป็นฟิล์ดบาร์โค้ด Field จะพิมพ์โค้ดเริ่มต้นและสิ้นสุดด้วย
	d3,data เป็นการใส่ข้อมูลให้กับฟิล์ดนั้นทันทีโดยให้ข้อมูลคือ "data"
c0;	กำหนดขนาดของฟ้อนท์ที่จะใช้ในการพิมพ์ โดย c0; ใช้ฟ้อนท์ 7 x 9
ถึง	(1 หน่วยเท่ากับ 9.84 มิลล์)
c2;	c1; ใช้ ฟ้อนท์ 7 x 11 (OCR)
	c2; ใช้ ฟ้อนท์ 10 x 14
hxxx;	กำหนดขนาดขยายความสูงเป็นจำนวนเท่าของความสูงปกติ (xxx มีค่า 1 - 250)
wxxx;	กำหนดขนาดขยายความกว้างเป็นจำนวนเท่าของความกว้างปกติ (xxx มีค่า 1 - 250)
bxx;	กำหนดให้พิมพ์แบบให้พิมพ์พื้นเป็นสีดำส่วนตัวอักษรหรือข้อมูลของฟิล์ดเป็นสีขาว โดย
	b0; ไม่มีการพิมพ์กรอบของฟิล์ด
	bxx; พิมพ์กรอบของฟิล์ดโดยมีจำนวนบล็อคสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากับ xx รอบข้อมูล (xx มีค่า 0 - 99)
rx;	กำหนดการหมุนของตัวอักษรภายในฟิล์ด โดย
	r0; ไม่หมุนตัวอักษรภายในฟิล์ด
	ra; หมุนตัวอักษรภายในฟิล์ด 90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.3.4 คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับฟิล์ดเส้นตรง ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆดังนี้

Ln,name;	เข้าสู่การออกแบบหรือแก้ไขฟิล์ดเส้นตรง n (n มีค่าเป็น 0 - 99) name เป็นชื่อฟิล์ดประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร (ไม่รวม ';')
lxxxx;	กำหนดความยาวของเส้นตรงที่จะทำการพิมพ์ โดยมีความยาว (9.84 คูณ xxxx) มิลส์ (xxxx มีค่า 1 - 9999)
wxx;	กำหนดความกว้างของเส้นตรงที่จะทำการพิมพ์ โดยมีความกว้าง (9.84 คูณ xx) มิลส์ (xx มีค่า 1 - 99)

2.5.3.3.5 คำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับฟิล์ดที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆดังนี้

Un,name;	เข้าสู่การออกแบบหรือแก้ไขฟิล์ดที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง n(n มีค่าเป็น 0 - 99) name เป็นชื่อฟิล์ดประกอบด้วยตัวอักษรไม่เกิน 6 ตัวอักษร (ไม่รวม ';')
hxxx;	กำหนดขนาดขยายความสูงเป็นจำนวนเท่าของความสูงปกติ (xxx มีค่า 1 - 250)
wxxx;	กำหนดขนาดขยายความกว้างเป็นจำนวนเท่าของความกว้างปกติ (xxx มีค่า 1 - 250)

2.5.3.3.6 คำสั่งที่ใช้ในการสร้างอักษรผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆดังนี้

xnnn;	กำหนดความกว้างของอักษรผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง โดยกำหนดเป็นจำนวนจุด nnn จุด และเคลียร์อักษรผู้ใช้กำหนดขึ้นเองที่มีอยู่เดิม (nnn มีค่า 1 - 128)
ynnn;	กำหนดความยาวของอักษรผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง โดยกำหนดเป็นจำนวนจุด nnn จุด และเคลียร์อักษรผู้ใช้กำหนดขึ้นเองที่มีอยู่เดิม (nnn มีค่า 1 - 128)
uxxx,n...n;	ทำการสร้างอักษรผู้ใช้กำหนดขึ้นเอง โดย xxx เป็นคอลัมน์ที่จะทำการกำหนดจุดขาว-ดำ n...n มีค่าเป็น 0 หรือ 1 เพื่อกำหนดจุดขาวหรือดำตามลำดับ (ค่า xxx ต้องใส่ให้ครบทั้งสามหลัก และหากไม่ใส่ค่า n..n คอลัมน์ที่ xxx จะขาวทั้งหมด) โดยค่าของ n...n จะไล่แทนจุดในคอลัมน์จากบนลงล่าง

2.5.3.4 คำสั่งในโหมดรัน

คำสั่งในโหมดรันเป็นคำสั่งที่ใช้ในการควบคุม และกำหนดรายละเอียดในการพิมพ์บาร์โค้ด เลเบล คำสั่งที่จะส่งไปยังเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด มีรูปแบบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<STX><คำสั่ง><ETX>

โดย STX เป็นอักษรเริ่มต้น

ETX เป็นอักษรสิ้นสุด

ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆดังนี้

SUB (1AH) พิมพ์บาร์โค้ดของคำสั่งที่ตามหลังมา (เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดจะมองคำสั่งที่ตามมาเป็นข้อมูลที่จะทำการพิมพ์ไม่มองเป็นคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงาน)

DLE (10H) พิมพ์บาร์โค้ดของตัวอักษรโปรโตคอลที่ตามหลังมา (เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดจะมองตัวอักษรโปรโตคอล ที่ตามมาเป็นข้อมูลที่จะใช้ทำการพิมพ์ไม่ใช้ในการควบคุมการติดต่อ)

CAN (18H) เคลียร์ข้อมูลของทุกฟิล์ดของ ฟอร์แมตที่ใช้อยู่

DEL (7FH) เคลียร์ฟิล์ดที่ใช้อยู่

ACK (06H) เลื่อนไปยังฟิล์ดที่มีหมายเลขต่ำสุด เมื่อใส่ข้อมูลเข้าไปใหม่จะทำการเคลียร์ข้อมูลเก่าที่มีอยู่เดิม

CR (0DH) เลื่อนไปยังฟิล์ดถัดไป

ESC Fxx เลื่อนไปยังฟิล์ดที่มีหมายเลขเป็น xx ข้อมูลที่ใส่เข้ามาหลังคำ สั่ง ESC Fxx จะเคลียร์ข้อมูลเก่าที่มีอยู่เดิม ข้อมูลที่เป็นตัวเลขต้องนำหน้าด้วย NUL หรือ DEL เพื่อแยกออกจาก หมายเลขของฟิล์ด, xx

FS (1CH) กำนดให้ข้อมูลที่อยู่ในช่วงที่ถูกนำด้วย FS และปิดท้ายด้วย FS เป็นข้อมูลแบบตัวเลข เมื่อมีการให้เพิ่ม หรือลดค่าของข้อมูลในระหว่างการพิมพ์ ข้อมูลในระหว่าง FS เท่านั้นที่จะเพิ่ม หรือลด (การใช้ FS ในแต่ละตัวจะใช้เนื้อที่ของข้อมูลไป 1 ตำแหน่ง)

ESC Ix เพิ่มค่าของข้อมูลที่เป็นตัวเลขในฟิล์ดที่ใช้อยู่ โดยเพิ่มขึ้นอีก x

ESC Dx ลดค่าของข้อมูลที่เป็นตัวเลขในฟิล์ดที่ใช้อยู่ โดยลดลงอีก x

ESC N ไม่มีการเพิ่ม หรือลดค่าของข้อมูลที่เป็นตัวเลขในฟิล์ดที่ใช้อยู่

NUL (00H) ไม่มีการตอบสนองใดๆจากเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด สามารถใช้ในการแสดงการสิ้นสุดของสตริงคำสั่งเพื่อใส่ข้อมูลที่เป็นตัวเลขตามหลังมาทันที

EM (19H) หยุดการพิมพ์

DLE (10H) รีเซ็ทเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดเคลียร์ข้อมูลในบัฟเฟอร์ของเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด ทำการเรียกใช้ฟอร์แมต 0 และ เลื่อนบาร์โค้ดเลเบล ออกมา 1 บาร์โค้ดเลเบล เพื่อวัดความยาว ในการรีเซ็ทต้องส่ง <STX><DLE><DLE><ETX> ไปยังเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด

RS xxxx กำหนดจำนวนบาร์โค้ดเลเบล (xxxx) ที่จะพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

US xx	กำหนดจำนวนบาร์โค้ด บาร์โค้ดเลเบล (xx) ที่เหมือนกันที่จะพิมพ์ในแต่ละครั้ง
SYN xx	กำหนดดีเลย์ในการติดต่อทุกครั้งที่ส่งตัวอักษรให้เท่ากับ xx msec ซึ่งค่านี้จะถูกเก็บในหน่วยความจำของเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด
SOH x	ให้ x เป็นข้อมูลก่อนหน้าสำหรับทุกการติดต่อ
EOT x	ให้ x เป็นข้อมูลหลังสำหรับทุกการติดต่อ
ESC Ex	ทำการเรียกใช้ฟอร์แมต x (x มีค่า 0 - 9)
ESC SYN xx	กำหนดดีเลย์ในการติดต่อทุกครั้งที่ส่งตัวชุดของอักษรให้เท่ากับ xx msec ซึ่งค่านี้จะถูกเก็บในหน่วยความจำของเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด
ESC P	ออกจากโหมดรันเข้าสู่โหมดโปรแกรมมิ่ง ซึ่งก่อนเข้าโหมดโปรแกรมมิ่ง เครื่องพิมพ์บาร์โค้ด จะต้องอยู่ในสถานะที่พร้อม คือไม่อยู่ในระหว่างการพิมพ์
ESC L	ส่งขนาดความยาว และช่วงห่างระหว่างบาร์โค้ดเลเบลที่เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดวัดได้ตอนเปิดเครื่อง หรือ ตอนรีเซ็ท มายังคอมพิวเตอร์
ESC Q	ส่งจำนวนบาร์โค้ดเลเบลที่เหมือนกันที่จะพิมพ์ในแต่ละครั้งและจำนวนครั้งที่จะพิมพ์บาร์โค้ดเลเบลที่ไม่เหมือนกันในรูปของตัวเลขสองจำนวนโดยใช้ ',' แยกมายังคอมพิวเตอร์
ESC d	ส่ง DC1 มายัง คอมพิวเตอร์ เมื่อ Buffer ว่างหลังจากที่ Buffer เต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและสร้างระบบบาร์โค้ด

3.1 ข้อกำหนดของระบบบาร์โค้ดที่ต้องการ

ในโครงงานการประยุกต์ใช้งานบาร์โค้ดนี้ได้ศึกษาและ ทดลองออกแบบระบบบาร์โค้ด โดยเป็นระบบบาร์โค้ดที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (DATA COLLECTION SYSTEM)

โดยตัวอย่างของการใช้โปรแกรมได้ จำลองจากความต้องการเก็บข้อมูลของโรงงานในสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปใช้ในการบริหารและควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามความต้องการ

จากการศึกษาถึงความก้าวหน้าในการพัฒนาของเทคโนโลยีบาร์โค้ดและ จุดประสงค์ในการใช้งานทำให้เราได้ข้อกำหนดที่ต้องการคือ

1. ต้องการระบบที่เก็บรวบรวมข้อมูลแบบอเนกประสงค์ จากระบบบาร์โค้ดเพื่อใช้ในการประมวลผลหรือวัตถุประสงค์อื่นๆ โดยมีลักษณะที่สามารถนำไปใช้กับระบบงานที่ต้องการได้หลายประเภท
2. ต้องการใช้อุปกรณ์ต่อเนื่องเช่น คอมพิวเตอร์ให้น้อยที่สุด เพื่อลดต้นทุนและความเหมาะสมของเนื้อที่
3. มีความสามารถในการขยายระบบหรือเปลี่ยนแปลงได้ดี
4. สามารถเก็บข้อมูลได้รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์และถูกต้อง
5. ข้อมูลที่ได้ต้องสามารถใช้ได้ง่ายและยืดหยุ่นโดยสามารถนำไปใช้งานกับระบบประมวลผลที่มีหลายขนาดได้
6. ใช้งานและติดตั้งได้ง่าย

3.2 วิเคราะห์ระบบงาน

ระบบงานที่ได้จำลองขึ้นมานี้ต้องการนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในโรงงานเพื่อพัฒนาการผลิตโดยมีโมดุลตัวอย่างคือ

ระบบบาร์โค้ดที่นำเสนอนี้ ได้ออกแบบโมดุลตัวอย่าง การทำงานที่เกิดขึ้นจริงในโรงงานโดยแยกเป็น 2 โมดุล คือ

1. โมดุลงานระหว่างทำ WIP (WORK IN PROCESS) ใช้ระบบบาร์โค้ดในการตรวจสอบปริมาณ และสถานะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งกำลังทำการผลิตอยู่ในสายการผลิตของโรงงาน โดยสามารถตรวจสอบ กำลังการผลิต จำนวนของที่ผลิต ความเร็วในการผลิต เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงเช่น เพิ่มกำลังการผลิต ผลิตของตามที่ลูกค้าต้องการให้ทันเวลา ตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานที่จุดต่างๆ ฯลฯ การใช้ระบบบาร์โค้ดและคอมพิวเตอร์ เข้ามาในสายการผลิตช่วยลดปัญหาในการคีย์ข้อมูลผ่านคีย์บอร์ด ซึ่งช้าและผิดพลาดได้ และยังไม่ต้องการ คนงานเพิ่มเพื่อใช้ตรวจสอบข้อมูลโดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลที่รวดเร็ว ตรงตามความจริงมากกว่าเดิม

2. โมดุลผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการทดสอบ REW (REWORK) ใช้ระบบบาร์โค้ด ในการเก็บข้อมูลที่จุดทดสอบว่าผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบไม่ผ่านขั้นนั้น เสียเนื่องจากอะไร การเก็บข้อมูลนี้ทำให้สามารถตรวจสอบและปรับปรุงการผลิต ณ จุดที่ทำให้เกิดการทดสอบไม่ผ่านบ่อยๆ ได้ โดยจะได้ข้อมูลที่เป็นจริงรวดเร็ว และทำเป็นรายงานและฐานข้อมูลไว้ได้

การออกแบบบาร์โค้ดเมนู หรือส่วน อินพุท ข้อมูลจากตัว เครื่องอ่าน เข้ามายังส่วนเก็บรวบรวมข้อมูล จำเป็นต้องทราบเอาท์พุทเพื่อออกแบบฐานข้อมูลเสียก่อน แล้วจึงกำหนดข้อมูลที่จะ อินพุทเข้าไปซึ่งการออกแบบเมนู ก็คือการกำหนดฟิลด์ของ เรคอร์ด ที่จะอินพุทเข้าไปยังฐานข้อมูลนั่นเอง หลังจากออกแบบฐานข้อมูลแล้วจะได้เมนู หรือฟิลด์ ที่ต้องอ่านเข้าไปโดยบาร์โค้ด

รายงานของโมดุลต่างที่ต้องการมีลักษณะดังนี้

1. โมดุล WIP ต้องการตัวอย่างรายงานเช่น
   1. สถานะการทำงานที่จุดปฏิบัติงานต่างๆ แยกตาม ปฏิบัติงาน และจำนวนงานที่กำลังทำ และทำเสร็จแล้ว
   2. สถานะของ ปฏิบัติงานต่างๆ เช่น ชั่วโมงในการทำงาน เวลาที่ใช้ทำงาน
2. โมดุล REW ต้องการรายงาน
   1. รายงานประจำช่วงเวลา วัน, ชั่วโมง
   2. รายงานสรุปการเสียของผลิตภัณฑ์

ซึ่งรายงานเหล่านี้จะได้มาจากการเก็บรวบรวมจากระบบบาร์โค้ดแล้วนำไปประมวลผลจนได้ข้อมูลที่ต้องการออกมา

3.3 การพิจารณาเลือกระบบโครงข่ายบาร์โค้ด

จากการวิเคราะห์แล้วทำให้เราได้ระบบที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างของระบบ แสตน-อโลน เนื่องจากในกรณีของต้นแบบเป็นการใช้งานในโรงงานซึ่งมีเหตุผลดังนี้

1. ระบบใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ในการรวบรวมข้อมูลขั้นต้นที่จุดของโรงงาน ซึ่งไม่ต้องการประมวลผลในขณะนั้น จึงไม่ต้องทำออนไลน์
2. ข้อมูลที่ไม่ต้องการความรวดเร็วในการประมวลผล หรือไม่ต้องการข้อมูลบ่อยครั้งนักความต้องการจะไม่ต่ำกว่าครั้งละ 1 ชั่วโมง ซึ่งสามารถส่งข้อมูลไปประมวลผลแบบแบทช์ได้
3. จุดที่ตั้งของโรงงาน อาจจะอยู่ไกลจากสำนักงานใหญ่ ซึ่งมีเครื่องประมวลผลหลัก จึงไม่เหมาะแก่การออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ถ้าใช้งานแบบแบทช์หรือ ระบบแสตนอโลน แล้วจะสามารถประหยัดอุปกรณ์และอาจใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวในการเก็บข้อมูลและทำรายงานในกรณีที่ใช้งานไม่เร่งด่วนมาก

3.4 การออกแบบระบบบาร์โค้ด

ระบบบาร์โค้ดที่ออกแบบขึ้น

สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. ส่วนการทำงานของอุปกรณ์บาร์โค้ด คือเครื่องอ่าน และ คอนโทรเลอร์

ส่วนเครื่องอ่าน เป็นอุปกรณ์ในการป้อนข้อมูลเข้าระบบ โดยการอ่านบาร์โค้ดผ่านหัวอ่านหลายแบบๆข้อมูลที่ได้จะเก็บไว้ใน หน่วยความจำเพื่อให้ตัวคอนโทรเลอร์ มาอ่านไปอีกที โดยการอ่านข้อมูลจะอ่านจากเมนู หรือป้ายบาร์โค้ดที่พิมพ์ไว้ให้อ่านเป็นขั้นตอน แล้วเก็บครั้งละหลายฟิลด์ เป็นเรคอร์ดส่วนนี้จะมีโปรแกรมไออาร์แอลซึ่งเขียนอยู่บน เครื่องอ่านเป็นตัวควบคุมขั้นตอนและตรวจสอบข้อมูล เมื่อข้อมูลครบเรคอร์ด แล้วก็จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำ ของเครื่องอ่านก่อนตัวคอนโทรเลอร์มีหน้าที่อ่านข้อมูลทีละเรคอร์ด จากเครื่องอ่าน ทุกๆตัวทีละตัวมาเก็บไว้ในหน่วยความจำของตน แล้วรอการส่งไปยังโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อมีการขอข้อมูลเข้ามา

2. ส่วนโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล

ส่วนโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นส่วนแยกต่างหากจากส่วนจัดการฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมส่วนนี้จะทำหน้าที่ดึงข้อมูลที่ละเรคอร์ดมาจากตัว คอนโทรเลอร์ แล้วแยกว่าเรคอร์ด นั้นอยู่ใน โมดูลของงานอะไร โดยการอ่านฟิลด์แรกของเรคอร์ด ซึ่งเป็นฟิลด์ที่บอกโมดูล (ในกรณีนี้ฟิลด์โมดูลจะเป็น WIP ซึ่งคืองานระหว่างทำ (WORK IN PROCESS) และถ้าฟิลด์โมดูลเป็น REW ก็คืองานโมดูลซ่อม (REWORK นั่นเอง) ถ้าทราบโมดูลของ เรคอร์ดนั้นๆแล้ว ก็จะเปิดแฟ้มข้อมูลของโมดูลนั้น (เช่น โมดูลงานระหว่างทำซึ่งแฟ้มข้อมูลก็จะเป็นของงานนั้นๆ แล้วเพิ่มเรคอร์ด นั้นๆ ต่อท้ายแฟ้มของโมดูลนั้นๆลงไป

ดังนั้นส่วน เก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อจะทำการติดตั้งโมดูล ใดๆเข้าไปก็ต้องมีการกรอกข้อกำหนด เช่นชื่อ แฟ้มข้อมูลหรือจำนวน ฟิลด์ของข้อมูลหรือขนาดของแต่ละ ฟิลด์ลงไปก่อนที่จะทำงานได้ ซึ่งจะได้กล่าวโดยละเอียดในขั้นตอนการติดตั้ง ส่วนเก็บรวบรวมข้อมูล จะเห็นได้ว่า ส่วนโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล จะไม่สนใจว่าข้อมูลเป็นอย่างไรจะอ่านแต่เพียง ฟิลด์ แรกแล้วแยกแยะว่าอยู่ โมดูลไหนแล้วจึงเพิ่มข้อมูลลงไปบนแฟ้ม ของ โมดูล นั้นๆ จึงทำให้เราติดตั้งโมดูลได้ไม่จำกัดบนระบบเก็บรวบรวมข้อมูลระบบนี้ ซึ่งหมายความว่าในโครงข่าย 1 เส้นที่อยู่บนคอนโทรเลอร์ตัวเดียวกันจะสามารถใช้กับงานได้หลายๆ ประเภท (โมดูล) พร้อมกันได้เลย และยังสามารถพัฒนาหรือติดตั้งงานใหม่ (โมดูล ใหม่) ได้โดยไม่ต้องดัดแปลง หรือกระทบกระเทือนงานที่ทำอยู่เดิมเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนจัดการฐานข้อมูล

ส่วนจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นอีกส่วนหนึ่ง แต่ระบบที่ออกแบบนี้ได้จัดอยู่บน PC ตัวเดียวกัน แต่จริงๆ แล้วการปฏิบัติงานนั้นก็ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจนมีข้อมูลก่อนแล้วจึงออกจากโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วเข้ามายังส่วนจัดการฐานข้อมูลอีกทีหนึ่ง ซึ่งก็จะเรียก แฟ้ม ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล มาประมวลผลในฐานข้อมูลอีกครั้งหนึ่งในการปฏิบัติงานของระบบที่ออกแบบนี้จะเห็นว่า ต้องมีการขนถ่ายแฟ้ม ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาเพื่อเก็บฐานข้อมูลจริงๆ เป็นระยะๆ(BATCH) เมื่อมีการถ่ายข้อมูลแต่ละครั้งก็จะมีการหยุดโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนซึ่งเวลาช่วงนี้จะมี หน่วยความจำของตัวคอนโทรเลอร์และเครื่องอ่านเป็นส่วนที่ใช้เก็บ เรคอร์ดไว้ชั่วคราวก่อนการย้ายแฟ้ม อาจใช้เวลาไม่นานนักและที่เหลืออาจใช้ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลทำขบวนการทำรายงาน หรือค้นหาข้อมูลได้อย่างสบายแล้วจึงกลับมาทำโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูลอีกครั้ง เราสามารถตั้งให้มีการย้ายแฟ้มเป็นระยะช่วงเวลาโดยอัตโนมัติเช่น ทุกๆ 1 ชั่วโมง หรือจะย้ายแฟ้มในตอนเย็นหลังเลิกงานทุกวันก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ระบบบาร์โค้ดที่ได้ทดลองออกแบบและสร้างขึ้น

4.1 ความสามารถของระบบ บาร์โค้ด ที่ได้ออกแบบขึ้น

ระบบบาร์โค้ดที่ออกแบบขึ้นมานี้ จะเห็นได้ว่าแบ่งการทำงานเป็นส่วนๆ ชัดเจนทำให้เป็นระบบซึ่งนำไปประยุกต์ใช้กับงานได้หลายๆอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องออกแบบระบบใหม่ เพียงแต่ต้องติดตั้งให้ถูกต้องและทำฐานข้อมูลขึ้นจัดการข้อมูลขึ้นมาเองเท่านั้น ความสามารถของระบบนี้คือ

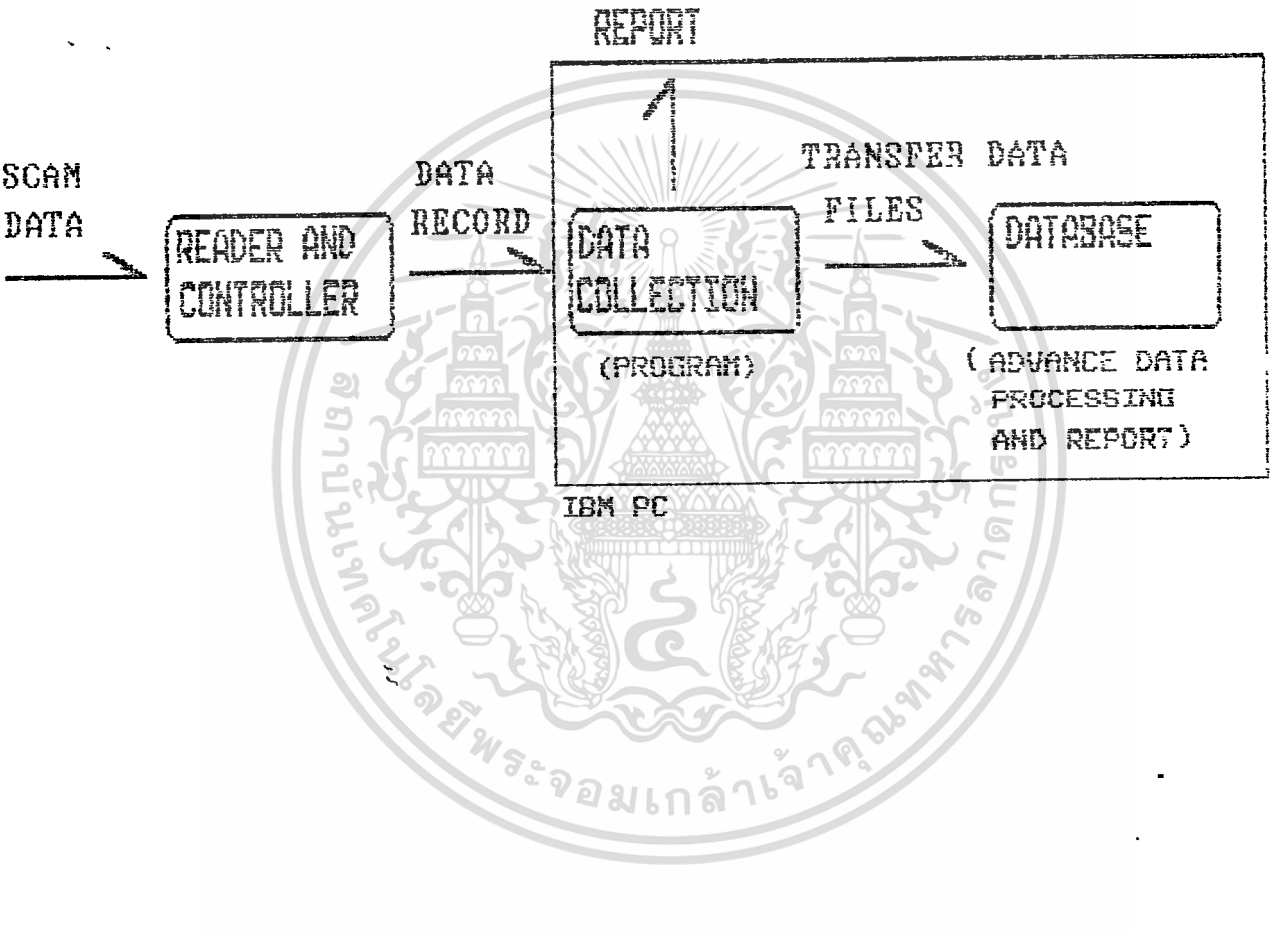
1. ระบบตัวอ่านและ คอนโทรลเลอร์ สามารถขยายจำนวนตามความต้องการได้จาก 1-140 ตัวโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ตัวเดียวควบคุม
2. ส่วนโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล สามารถติดตั้งบนเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ ได้และสามารถกำหนด หรือติดตั้งให้ใช้งานกับ โมดูล หรืองานที่ต้องการเก็บข้อมูลหลายงานได้พร้อมกัน นอกจากนี้ยังออกแบบให้ยืดหยุ่นสำหรับผู้ใช้ ในการติดตั้ง โมดูล หรืองานใหม่ๆ ได้โดยสามารถกำหนดจำนวน ฟิลด์ ของข้อมูล ขนาดความยาวของข้อมูล ชื่อแฟ้ม ที่ต้องการเก็บได้ตามความต้องการ และตามจุดประสงค์ของคนที่ผู้ใช้นำไปใช้งาน และยังสามารถทำงานหลายๆงานได้พร้อมกันบนระบบเดียวกันนี้ และ สามารถติดตั้ง โมดูล หรืองานใหม่ๆได้ทันที โดยไม่กระทบกับงานที่ทำอยู่แล้ว
3. สามารถตรวจสอบและป้องกันข้อผิดพลาดของข้อมูลได้จากจุดอ่าน เครื่องอ่าน และบนโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล ได้อีกด้วย
4. ข้อมูลที่ได้จาก โปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล จะถูกถ่ายเข้าไปยังตัวจัดการฐานข้อมูลเป็นระยะๆ แบบแบทช์ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการตามเวลาที่กำหนด และทำรายงาน หรือการเรียกดูข้อมูลได้จากฐานข้อมูล
5. สามารถใช้กับตัวจัดการฐานข้อมูลแบบใดๆ ก็ได้เช่นดีแบสทรี (DBASE III) ,เอสคิวแอล(SQL), หรือใช้ โปรแกรมที่เขียนโดยใช้บิทรีฟ (BETRIEVE) ,ภาษาซี (C) ฯลฯ
6. สามารถใช้ตัวจัดการฐานข้อมูลบนคอมพิวเตอร์หลัก ซึ่งอาจเป็นการถ่ายแฟ้มข้อมูลไปยังเครื่อง เมนเฟรมหรือมินิคอมพิวเตอร์ ได้
7. เป็นระบบที่ใช้อุปกรณ์น้อยแต่แต่ทำงานได้ดี คือ อาจใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวต่อกับระบบบาร์โค้ด
8. ประยุกต์ใช้กับงานเก็บข้อมูลอื่นๆได้

4.2 การติดตั้งระบบและงานที่สมมุติขึ้น

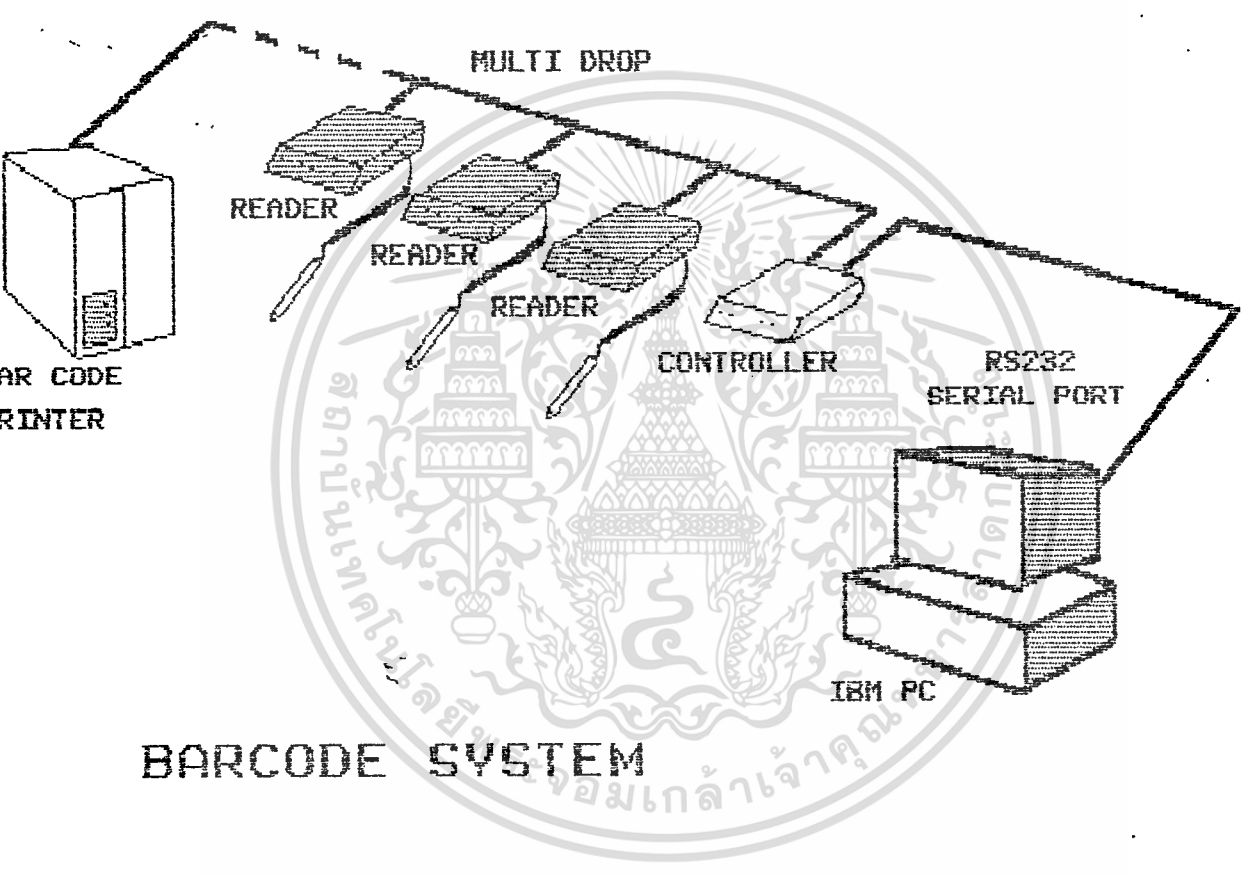
ระบบที่ออกแบบขึ้นมีข้อกำหนดคือ

1. ใช้ เครื่องอ่าน จำนวน 1-40 ตัวต่อ 1 พอร์ท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BARCODE SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ คอนโทรลเลอร์ ขนาด 1-4 พอร์ท (1-4 สายมัลติดรอพ)
3. ใช้ ไมโครคอมพิวเตอร์ 1 ชุด เพื่อทำโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล และทำฐานข้อมูลข้อกำหนดของเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ คือ
   - หน่วยความจำ ขนาด 1 เมกกะไบท์ ขึ้นไป
   - มี ฮาร์ดดิสก์ อย่างน้อย 30 เมกกะไบท์
   - มี พอร์ทอนุกรม แบบ RS232 1 พอร์ท

การคำนวนความสามารถในการเก็บข้อมูลของโครงข่ายก่อนที่จะนำไปเก็บในไมโครคอมพิวเตอร์

ถ้ามีเครื่องอ่านจำนวน 10 ตัว
หน่วยความจำ สูงสุดของ เครื่องอ่าน ตัวละ 64กิโลไบท์
หน่วยความจำ สูงสุดของ คอนโทรลเลอร์ 52กิโลไบท์
รวม หน่วยความจำ ทั้งหมด (64x10)+52 = 692กิโลไบท์
ความยาวของข้อมูล 1 เรคอร์ด = 50 ไบท์
เวลาห่างระหว่างที่เก็บโดยเฉลี่ย เรคอร์ด 5 วินาที
(1 นาทีอ่าน 12 เรคอร์ด) 1 นาทีใช้ 600 ไบท์
เวลาก่อนที่จะเต็ม = 692,000/600

ดังนั้นช่วงเวลาก่อนที่ หน่วยความจำ จะเต็มคือ 1153 นาที หรือ 19 ชั่วโมง 12 นาทีซึ่งจะเห็นว่าเวลานานถึง 19 ชั่วโมงก่อนที่ หน่วยความจำ จะเต็ม ช่วงเวลาดังกล่าวอาจใช้ในการ ขนถ่าย แฟ้ม เพียง 2 นาที และที่เหลืออาจใช้ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ทำขบวนการ ทำรายงาน หรือค้นหาข้อมูลได้อย่างสบาย แล้วจึงกลับมาทำโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล อีกครั้ง เราสามานถขนถ่าย แฟ้ม เป็นระยะช่วงเวลาโดยอัตโนมัติเช่นทุกๆ 1 ชั่วโมง หรือจะ ขนถ่าย แฟ้ม ในตอนเย็นหลังเลิกงานทุกวันก็ได้

4.3 การ ติดตั้ง ส่วนโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล

โปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล สามารถ ติดตั้ง ให้ทำงานได้หลายๆ โมดูล ในระบบเดียวกันก่อนการติดตั้ง โมดูล เพื่อทำงานครั้งแรก จะต้อง ติดตั้ง ให้โปรแกรมรับทราบ โมดูลใหม่เสียก่อน โดยมีขั้นตอนคือ

1. ป้อน ชื่อ โมดูล (3 ตัวอักษร) โปรแกรมจะใช้ชื่อ โมดูล ต่อด้วยนามสกุล DAT เป็น แฟ้ม ข้อมูลของ โมดูล นั้นโดยอัตโนมัติ แต่ละโมดุลมีข้อมูลเพียง 1 แฟ้ม
2. ป้อนจำนวน ฟิลด์ ของ เรคอร์ด ที่จะเก็บโดยไม่รวมชื่อ โมดูล
3. ป้อนขนาด (จำนวนตัวอักษร) ซึ่งคงที่ของแต่ละฟิลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MEMORY 64 KB
MAXIMUM

READER

1. SCAN BARCODE
2. COLLECT TO RECORD
3. CHECK ERROR (IRL)
4. DISPLAY MASSAGE (IRL)
5. STORE DATA IN MEMORY

MEMMORY 52 KB
MAXIMUM

CONTROLLER

1. COLLECT ALL RECORD
   FROM READER
2. STORE DATA IN MEMORY
3. TRANSFER DATA TO COMPUTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล จะตีงเวลา (TIME) ต่อท้ายเป็น ฟิลด์ สุดท้ายของทุก เรคอร์ด โดยอัตโนมัติ

ข้อมูลเหล่านี้ โปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล จะใช้ในการตรวจสอบข้อมูลและแยกแยะข้อมูลของแต่ละ โมดูล ก่อนที่จะเพิ่มเติมลงบน แฟ้ม ข้อมูลที่ถูกต้องได้ซึ่ง สามารถตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องตามขนาด, ชนิด, ขั้นตอน, ที่ต้องการ

โดยเราสามารถติดตั้ง หลายๆ โมดูล ในระบบเดียวกัน และสามารถติดตั้ง โมดูลใหม่ได้ทุกขณะโดยไม่กระทบกระเทือนงานเดิมที่ทำอยู่

ในโครงงานยกตัวอย่างการใช้ทำงาน 2 โมดูล คือ

1 งานระหว่างทำWIP (WORK IN PROCESS) ใช้ในการตรวจสอบ, ควบคุมการผลิตฮาร์ดดิสก์

ในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์

2 งานซ่อมผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการทดสอบ REW (REWORK) ใช้เก็บข้อมูลในกรณีที่ประกอบฮาร์ดดิสก์ แล้วพบว่าไม่ทำงาน

เพื่อหาข้อมูลว่า จุดใดที่เสียด้วยสาเหตุใด เพื่อใช้ในการควบคุมการผลิตต่อไปงานทั้งสองเก็บข้อมูลจาก เครื่องอ่าน ที่อยู่บน สายมัลติดรอพ และใช้ คอนโทรลเลอร์ และโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล เดียวกัน โดยใช้ตัวจัดการฐานข้อมูลเดียวกัน แต่แยกการทำขบวนการข้อมูลและฐานข้อมูลออกจากกัน

เรคอร์ด ของข้อมูล ที่ต้องอินพุท โดยบาร์โค้ด

งานระหว่างทำ (WIP (WORK IN PROCESS)) โมดูลเก็บข้อมูลซึ่งมีลักษณะของเรคอร์ด ดังนี้

ชื่อฟิลด์	คำอธิบายของฟิลด์	จำนวนตัวอักษร
โมดูล	เป็นชื่อของงานหรือ โมดูล นี้คือ WIP เสมอ	3
SERIAL NUMBER	เป็นหมายเลข เครื่องของฮาร์ดดิสก์ แต่ละตัว	8
OPERATION CODE	เป็นรหัสที่บอกว่าทำงานชนิดใด เช่นการติดตั้งหัวอ่าน หรือการใส่ฐานข้อมูล	7
STATUS	เป็นรหัสที่บ่งบอกว่า กำลังเข้าทำงานอะไรอยู่ หรือ ทำงานนั้นเสร็จแล้ว	4
EMPLOYEE	เป็นข้อมูลจากบัตรพนักงานซึ่งปฏิบัติงาน ณ จุดปฏิบัติงานนั้นๆ	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานซ่อมผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการทดสอบ REW (REWORK)

ชื่อฟิลด์	คำอธิบายฟิลด์	จำนวนตัวอักษร
โมดูล	เป็นชื่อของงาน หรือ โมดูล นี้คือ REW เสมอ	3
SERIAL NUMER	เป็นหมายเลข ของ ฮาร์ดดิสก์ แต่ละตัว	8
FAULT CODE	รหัส ซึ่งเป็นตัวบอกว่า ฮาร์ดดิสก์ ตัวนี้มีอะไรเสียเป็นลักษณะอาการอย่างไร	4
EMPLOYEE	เป็นข้อมูลจากบัตรพนักงาน ซึ่งปฏิบัติงาน ณ จุดปฏิบัติงานนั้น	8

4.4 **การขยายระบบตัวอ่านและพอร์ทของ คอนโทรลเลอร์**

การติดต่อระหว่าง คอนโทรลเลอร์ กับ โปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล บน ไมโครคอมพิวเตอร์ นั้นใช้พอร์ทอนุกรม RS232 เพียง พอร์ท เดียว ก็สามารถรับข้อมูลจาก เครื่องอ่าน ทุกตัวที่มีอยู่ในระบบได้ ทั้งนี้การขยายจำนวน เครื่องอ่าน ให้สอดคล้องกับระบบได้มีวิธีการดังนี้

1. ถ้าใช้ตัว คอนโทรลเลอร์ ขนาดเล็กซึ่งมี พอร์ท เดียว (ตามระบบที่ออกแบบ) จะสามารถขยายจำนวน เครื่องอ่าน (ในมัลติดรอพ 1 เส้น) ได้ถึง 32 ตัว และตัว เครื่องอ่าน แต่ละตัวอาจต่อหัวอ่านเป็นแบบ สถานีอ่านแบบแซทเทินไล้ท์ (SATELITE WAND STATIONS) ได้ตัวละ 10 ชุด (ขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลด้วย)

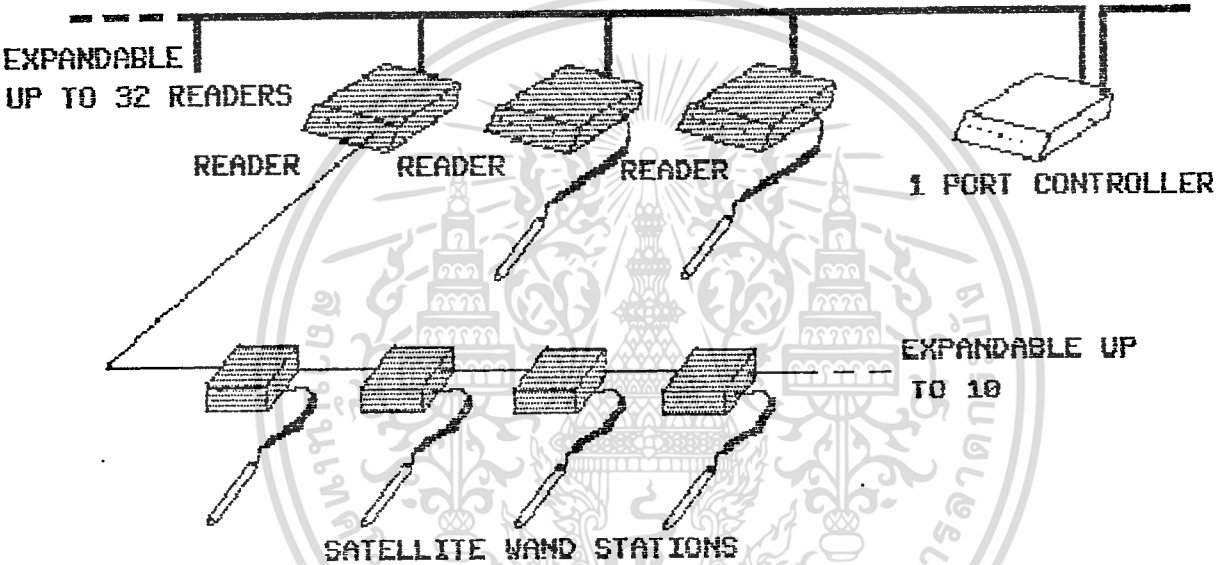
2. ถ้าใช้คอนโทลเลอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งมี พอร์ท แบบ มัลติดรอพ 4 พอร์ท และ จุดต่อ จุด อีก 12 พอร์ท ซึ่ง พอร์ท แบบ จุด ต่อ จุด ต่อ เครื่องอ่าน ได้ 12 ตัว พอร์ท มัลติดรอพ ต่อ มัลติดรอพ ได้ 4 เส้นๆ ละ 32 ตัว (4 32 = 128 ตัว) ทำให้จำนวนเครื่องอ่าน ที่ขยายได้มีจำนวนถึง 140 ตัว และแต่ละตัวก็ต่อแบบ สถานีอ่านแบบแซทเทินไล้ท์ ได้อีกเช่นกัน

จะเห็นว่าสามารถขยายระบบได้ จาก 1-140 เครื่องอ่าน โดยใช้ระบบ บาร์โค้ด ที่ออกแบบขึ้นนี้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและระบบที่จะนำไปใช้งานจริง ว่ามีขนานใหญ่และปริมาณ ความต้องการตัว เครื่องอ่าน มากเท่าใด

นอกจากนี้ นังสามารถเลือกใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดได้หลายๆ แบบตามความต้องการ เช่น

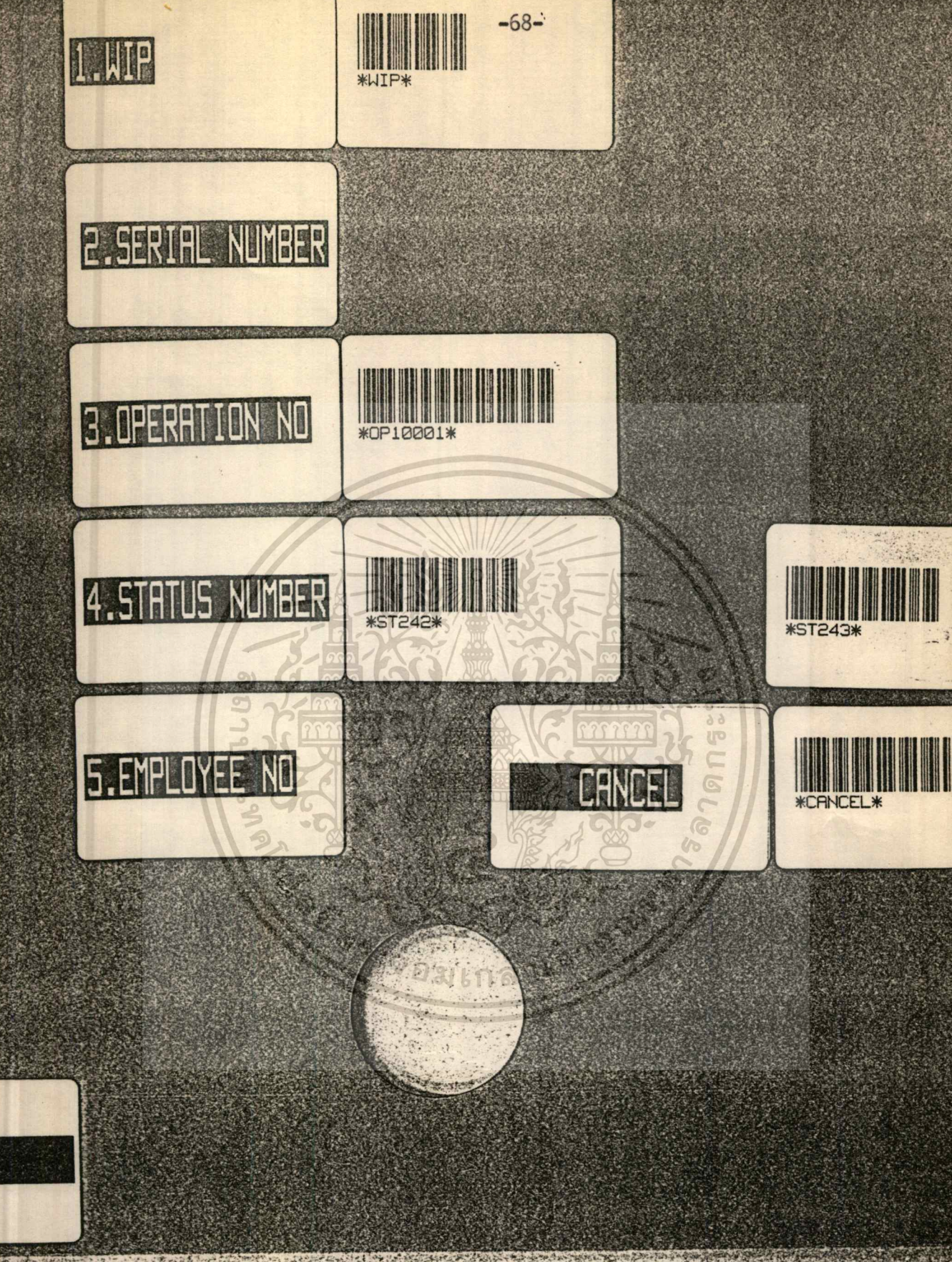
1. แบบปากกา ซึ่งใช้ลากผ่านตัวป้ายบาร์โค้ด
2. แบบรูดบัตร
3. แบบปืน ใช้ส่องไปยังป้ายที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



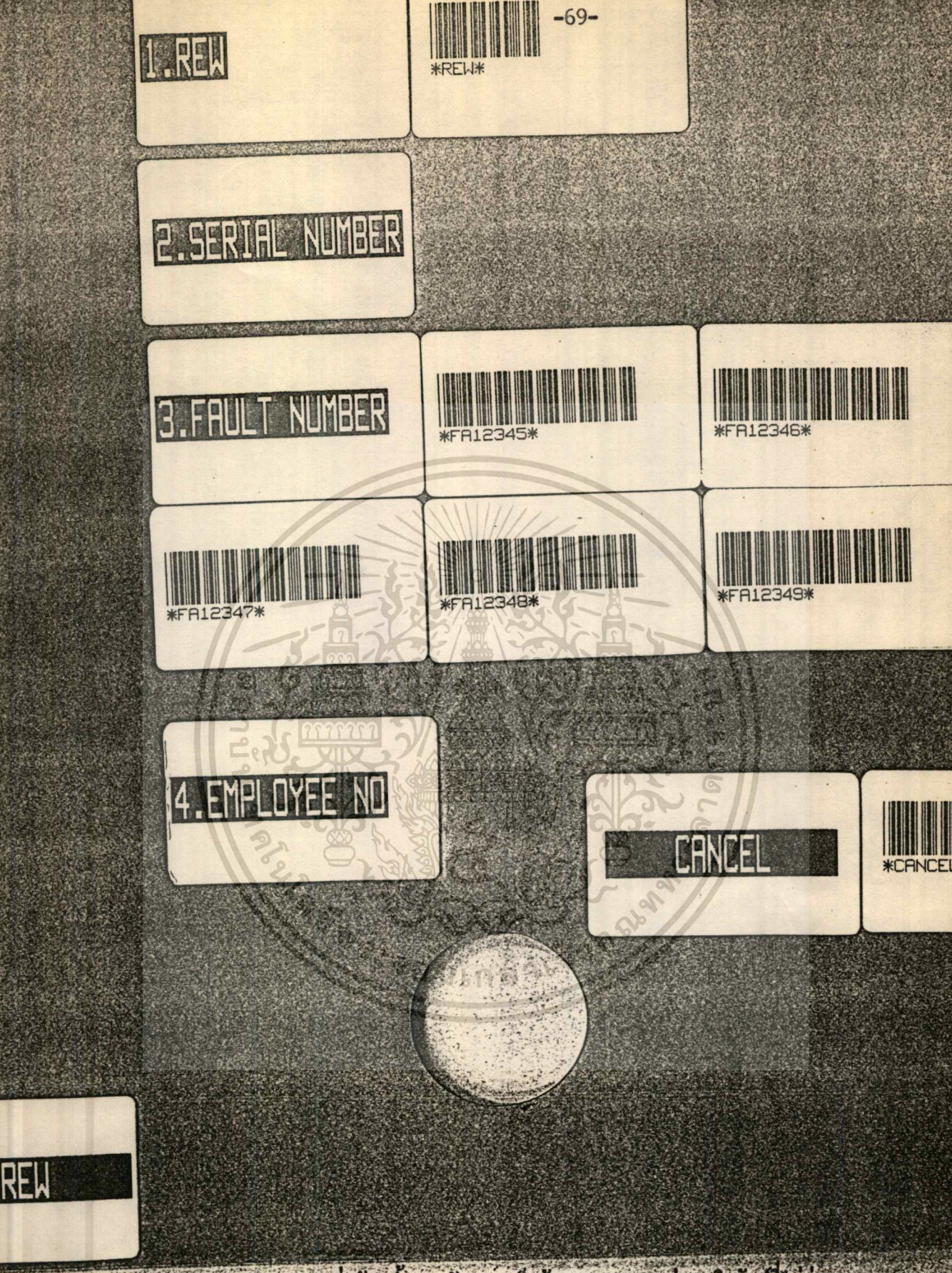
READER EXPANDABLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดง เมนู ที่สร้างขึ้นสำหรับการเก็บข้อมูล ของ งานระหว่างทำ

โอกาสนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้



รูปแสดง เมนู ที่สร้างขึ้นสำหรับการเก็บข้อมูลของ งานซ่อมผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

4. แบบพกพาหรือเคลื่อนย้ายไปอ่านข้อมูล ยังที่อื่นๆแล้วนำมาถ่ายลงบนคอนโทรลเลอร์
5. แบบ ฟิกซ์เมาท์ (FIX MOUTH) ซึ่งติดกับที่และอ่านป้ายจากสิ่งของที่เลื่อนผ่านไป

4.5 การขยายระบบฐานข้อมูล

ระบบบาร์โค้ดที่ออกแบบขึ้น ได้แยกส่วนโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล และส่วนที่จัดการข้อมูล (ฐานข้อมูล) ออกจากกันอย่างเด็ดขาด ทำให้สามารถเปลี่ยนแปลง ระบบฐานข้อมูลให้อยู่ในแบบต่างๆ หรือใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลตัวใดก็ได้ในการจัดการฐานข้อมูล เพียงแต่เรียกแฟ้ม ข้อมูลที่ได้จาก โปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล ไปใช้เท่านั้น

ดังนั้นการขยายระบบฐานข้อมูลอาจพิจารณาได้หลายแบบเช่น

1. ใช้ฐานข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ขนาดใหญ่ขึ้นเช่น มินิคอมพิวเตอร์หรือ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์แล้วมีการส่ง แฟ้ม ข้อมูล ขนถ่าย ขึ้นยังคอมพิวเตอร์หลัก ซึ่งอาจอยู่ในจุดที่ห่างกันก็ได้ แล้วใช้ฐานข้อมูล บนเครื่องระบบใหญ่เป็นตัวจัดการข้อมูลและขบวนการของข้อมูล

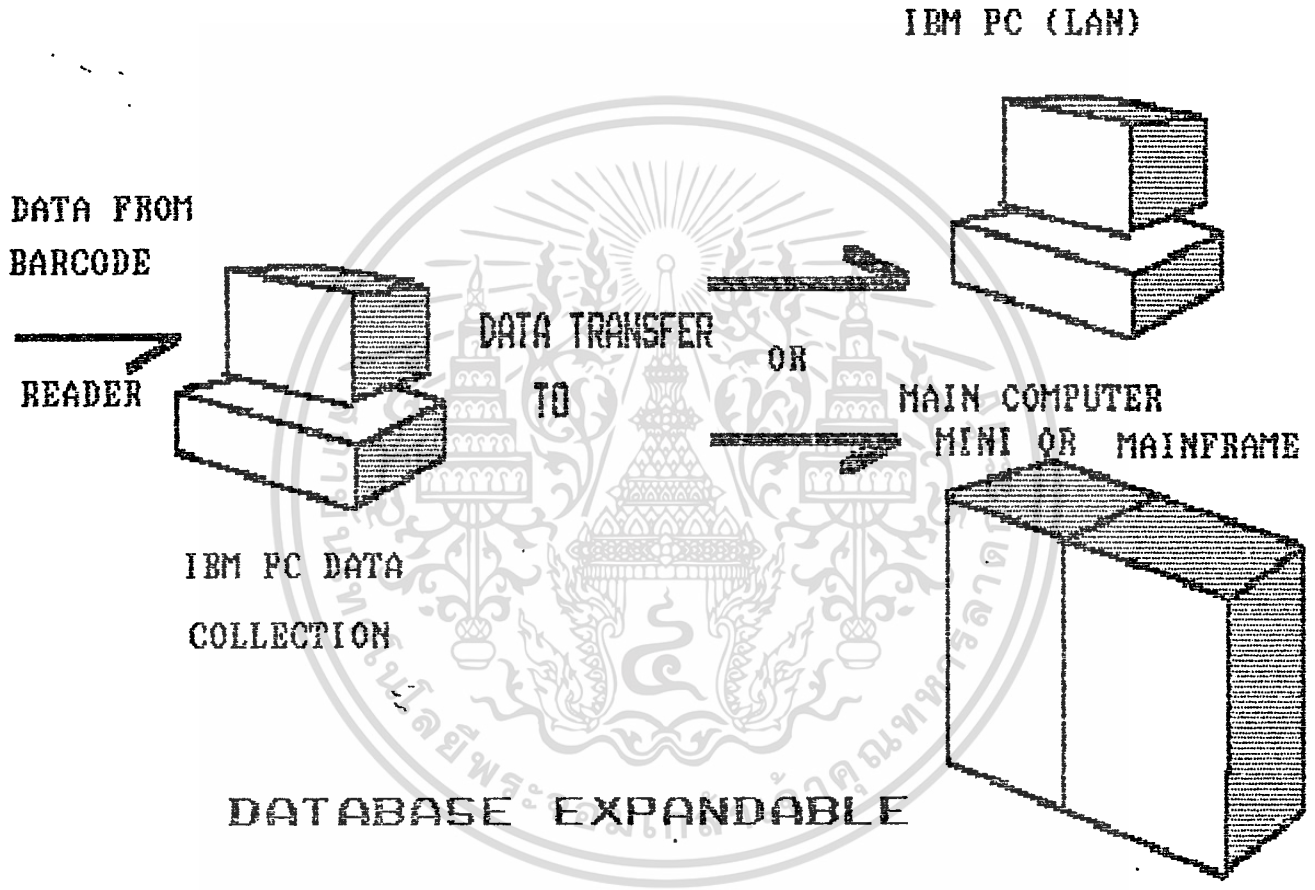
2. ใช้ระบบโครงข่ายเฉพาะที่ (LOCAL AREA NETWORK (LAN)) ดึง แฟ้ม ที่ได้จากโปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล เข้าไปยังตัวเซฟเวอร์(SERVERS) ของระบบ แล้วทำฐานข้อมูลขึ้นใช้งานอีกครั้งหนึ่งบนเซฟเวอร์

ข้อดีของการใช้ระบบฐานข้อมูล ซึ่งไม่ได้อยู่บนเครื่องเดียวกันก็คือ สามารถปล่อยให้ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำโปรแกรม โปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล อยู่ให้ทำไปเรื่อยๆ โดยไม่ถูกขัดจังหวะเพียงแต่คอมพิวเตอร์หลัก(ส่วนที่มีโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลอยู่) เรียกเพื่อดึง แฟ้ม จากตัว ไมโครคอมพิวเตอร์ (โปรแกรมเก็บรวบรวมข้อมูล) เป็นระยะๆ (แบทช์) ซึ่งอาจติดตั้งให้ดึงข้อมูลทุกๆ ช่วงเวลา (เช่นทุกๆ 1 ชั่วโมง) โดยอัตโนมัติได้

ขั้นตอนการติดตั้งระบบและ โมดูล เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับงานที่ต้องการคือ

1. ติดตั้งโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล บนเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมี พอร์ทอนุกรม RS232 อย่างน้อย 1 พอร์ท
2. ติดตั้งเครื่อง คอนโทรลเลอร์ ตามรูปของระบบ
3. ติดตั้งจำนวน เครื่องอ่าน โดยต่อเข้ากับ คอนโทรลเลอร์ ตามจำนวนที่ต้องการ
4. ออกแบบงาน หรือ โมดูล ที่ต้องการกำหนดจำนวนและแบบของข้อมูล
5. ติดตั้งโปรแกรม เก็บรวบรวมข้อมูล ให้ทำงาน โมดูล ที่ออกแบบขึ้นตามจำนวนและวิธีที่ต้องการ
6. พิมพ์ป้าย บาร์โค้ด เพื่อทำเมนูของจุดที่ป้อนข้อมูลเข้า เครื่องอ่าน แต่ละจุด
7. ออกแบบส่วนจัดการฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถทำขบวนการกับข้อมูลที่มีอยู่ได้ตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 โปรแกรมส่วนของการติดต่อ และควบคุมอุปกรณ์บาร์โค้ด
แบ่งออกเป็น 2 โมดูลคือ ซุป
เปอร์ไวเซอร์โมดูล และส่วนเซ็ตอัพโมดูล ประกอบด้วยโปรแกรมต่างๆดังนี้

- PMAIN.EXE โปรแกรมหลักของโปรแกรมทั้งหมดที่ถูกเรียกใช้โดยแบ่งออกเป็น 2 โมดูล โดยเรียกใช้โปรแกรม SETMAIN.EXE และ SUPMAIN.EXE

ในส่วนเซ็ตอัพโมดูล ประกอบด้วยโปรแกรมต่างๆดังนี้

- SETMAIN.EXE โปรแกรมหลักของส่วนเซ็ตอัพโมดูล ซึ่งการทำงานแบ่งออกเป็น
  - การซีตอัพเวิร์ค
  - การเซ็ตเวลาให้กับเครื่องอ่านบาร์โค้ด
  - การส่งโปรแกรมไออาร์แอลไปยังเครื่องอ่านบาร์โค้ด
  - การสร้างโปรแกรมไออาร์แอล

  โดยมีการเรียกใช้ไฟล์ SETUP.EXE, TIME.EXE, PDOWNL.EXE และ IRLGEN.EXE
- SETUP.EXE โปรแกรมเซ็ตอัพเวิร์คก่อนการใช้งานระบบ การทำงานแบ่งออกเป็น
  - การแสดงเวิร์คที่มีอยู่
  - การเพิ่มเวิร์คใหม่เพิ่มต่อจากที่มีอยู่แล้ว
  - การลบเวิร์คที่มีอยู่แล้วออก
  - การเก็บรายละเอียดของเวิร์คลงยัง เวิร์คคอนฟิกไฟล์

  (เมื่อเริ่มการทำงาน โปรแกรมจะอ่านรายละเอียดของเวิร์คจากเวิร์คคอนฟิกไฟล์มาใช้งาน)
- TIME.EXE โปรแกรมเซ็ตเวลาให้กับเครื่องอ่านบาร์โค้ดโดยอ่านเวลาจากคอมพิวเตอร์แล้วส่งไปทำการเซ็ตเวลาให้กับเครื่องอ่านบาร์โค้ดโดยผ่านเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์
- PDOWNL.EXE โปรแกรมส่งโปรแกรมไออาร์แอลมายังเครื่องอ่านบาร์โค้ดผ่านบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ในแบบมัลติดรอป
- IRLGEN.EXE โปรแกรมสร้างโปรแกรมไออาร์แอลโดยใช้รายละเอียดของเวิร์คเพื่อสร้างโปรแกรมไออาร์แอลที่เหมาะสมในการควบคุมการทำงานของเครื่องอ่านบาร์โค้ด.

  (เมื่อเริ่มการทำงาน โปรแกรมจะอ่านรายละเอียดของเวิร์คจากเวิร์คคอนฟิกไฟล์มาใช้งาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนเซ็ตอัพโมดูล ประกอบด้วยโปรแกรมต่างๆดังนี้

- SUPMAIN.EXE โปรแกรมหลักในส่วนซุปเปอร์ไวเซอร์โมดูล การทำงานแบ่งออกเป็น
  - การดึงข้อมูลจากบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์
  - การออกรายงานเกี่ยวกับข้อมูลที่ดึงมา
  - การออกรายงานเกี่ยวกับข้อมูลที่ดึงมาและมีความผิดพลาด
  - การพิมพ์บาร์โค้ดเลเบล

  โดยมีการเรียกใช้ไฟล์ PPOLL.EXE, DATAREP.EXE, ERRREP.EXE และ PPRINT.EXE
- PPOLL.EXE โปรแกรมดึงข้อมูลจากบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์มายังคอมพิวเตอร์ โดยเก็บข้อมูลลงในไฟล์ XXX.DAT โดย XXX เป็นชื่อเวิร์คของข้อมูลนั้น หากข้อมูลมีข้อผิดพลาด จะเก็บลงไฟล์ ERROR.DAT
- DATAREP.EXE โปรแกรมพิมพ์รายงานเกี่ยวกับข้อมูลที่ดึงมาจากบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์โดยใช้ข้อมูลในไฟล์ XXX.DAT
- ERRREP.EXE โปรแกรมพิมพ์รายงานเกี่ยวกับข้อมูลที่ดึงมาจากบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ที่เกิดความผิดพลาด โดยใช้ข้อมูลในไฟล์ ERROR.DAT
- PPRINT.EXE โปรแกรมควบคุมการพิมพ์บาร์โค้ดเลเบล โดยใช้เครื่องพิมพ์บาร์โค้ดโดยแบ่งการพิมพ์ออกเป็น
  - การเซ็ตพอร์ทที่ใช้ในการติดต่อ และเก็บในพอร์ทคอนฟิกไฟล์เพื่อเรียกใช้ในภายหลัง
  - การแสดงเวิอร์คที่มีอยู่
  - การพิมพ์แคนเซล(CANCEL)เลเบล
  - การพิมพ์เวิร์คเลเบล
  - การพิมพ์ฟิล์ดเลเบล โดยสามารถใช้ข้อมูลแบบคงที่, ข้อมูลที่เปลี่ยนเพิ่มขึ้นหรือลดลงในอัตราคงที่ หรือใช้ข้อมูลจากไฟล์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผล

5.1) ปัญหาในการเพิ่มเวลาให้กับเรคอร์ดข้อมูล

เนื่องจาก เครื่องอ่านบาร์โค้ด มีความสามารถในการเพิ่มเวลาได้เพียงวันที่, ชั่วโมงและนาที ที่ทำการอ่านข้อมูลเข้ามาเท่านั้นโดยมีรูปแบบคือ Data>DD:HH:MM ดังนั้นในกรณีที่ต้องการเดือนและปีของข้อมูลด้วยจะต้องทำการดึงเดือนและปีจาก นาฬิกาของคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มเข้าไปยังเรคอร์ดข้อมูล ซึ่งในกรณีที่ข้อมูลเป็นของเดือนก่อนหน้าที่ทำการดึงข้อมูล เมื่อเพิ่มเดือนของนาฬิกา เข้าไปในเรคอร์ดข้อมูลจะทำให้เวลาของข้อมูลคลาดเคลื่อนไป 1 เดือน แก้ไขโดยทำการดึงวันเดือนปีจากนาฬิกา แล้วนำวันที่นี้มาเปรียบเทียบวันที่ของข้อมูลหากวันที่ของข้อมูลมากกว่าวันที่จากนาฬิกา แสดงว่าข้อมูลเป็นของเดือนก่อนหน้าวันที่ดึงข้อมูลขึ้นมาจากเครื่องอ่านบาร์โค้ด (ต้องทำการดึงข้อมูลภายใน 1เดือนหลังจากที่ทำการอ่านข้อมูลเข้ามาโดย เครื่องอ่านบาร์โค้ด) จะต้องทำการลดเดือนลง 1เดือนก่อนทำการเพิ่มเข้าไปในเรคอร์ดข้อมูล แต่ในกรณีที่ข้อมูลเป็นของเดือนที่ 12 แล้ว คอมพิวเตอร์ทำการดึงข้อมูลขึ้นมาในเดือน 1 ของปีถัดมา (ทำการดึงข้อมูลภายใน 1 เดือนหลังจากที่ทำการอ่านข้อมูลเข้ามาโดย เครื่องอ่านบาร์โค้ด) หากเพิ่มปีของนาฬิกา เข้าไปในเรคอร์ดข้อมูลเลยจะทำให้ปีของข้อมูลคลาดเคลื่อนไป ซึ่งในกรณีนี้จะพบว่าเดือนจากนาฬิกาจะถูกลดลง 1 เนื่องจากการดึงข้อมูลในเดือนถัดจากเดือนที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดทำการอ่านข้อมูลเข้ามา ทำให้ค่าเดือนเป็น 0 ดังนั้นต้องเช็คว่าหลังจากทำการลดเดือนแล้วเดือนเป็น 0 หรือไม่ หากเป็น 0 ให้เดือนเป็นเดือน 12 และลดปีลง 1 ปีก่อนทำการเพิ่มเข้าไปในเรคอร์ดข้อมูล ก็จะทำให้ได้ เวลา, วัน, เดือน, ปี ของข้อมูลถูกต้องตามคความเป็นจริงกับ เวลา, วัน, เดือน, ปี ที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดทำการอ่านข้อมูลนั้นเข้ามา

5.2) ปัญหาการสูญหายของข้อมูล

ในระหว่างที่ทำการดึงข้อมูลจากเครื่องอ่านบาร์โค้ดมายังคอมพิวเตอร์ หากไฟฟ้าดับอาจทำให้ข้อมูลสูญหายได้ ซึ่งการสูญหายนี้เกิดที่คอมพิวเตอร์ เนื่องจากข้อมูลที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดส่งมายังคอมพิวเตอร์จะยังไม่ถูกลบออกจากหน่วยความจำของเครื่องอ่านบาร์โค้ด จนกว่าจะได้รับ <AFF> จากคอมพิวเตอร์เพื่อยืนยันว่าคอมพิวเตอร์ได้รับข้อมูลมาเก็บไว้ในบัฟเฟอร์(คอมพิวเตอร์จะเก็บข้อมูลมาไว้ยังบัฟเฟอร์ ก่อนจะยังไม่เก็บลงไฟล์ในดิสก์เก็ตทันทีเพราะจะทำให้เสียเวลาและทำให้รับข้อมูลได้ไม่ทัน) แล้วเครื่องอ่านบาร์โค้ดจึงทำการลบข้อมูลนั้นออกจากหน่วยความจำหลังจากคอมพิวเตอร์ ส่ง <AFF> แล้วทำการประมวลผลข้อมูลและเก็บข้อมูลลงไฟล์ในดิสก์เก็ต ซึ่งในระหว่างนี้หากไฟฟ้าดับจะทำให้ข้อมูลในเรคอร์ดนั้นสูญหายไปโดยไม่สามารถเรียกกลับขึ้นมาใหม่ได้ เนื่องจากเครื่องอ่านบาร์โค้ดได้ทำการลบเรคอร์ดข้อมูลนั้นออกจากหน่วยความจำนั้นแล้ว นอกจากนั้นหากใช้วิธีเปิดไฟล์ในดิสก์เก็ต แล้วทำการรับข้อมูลและเก็บข้อมูลลงไฟล์จนครบทุกเรคอร์ดข้อมูลที่ต้องการแล้วจึงทำการปิดไฟล์ หากเกิดไฟฟ้าดับก่อนที่จะทำการปิดไฟล์จะทำให้ข้อ

เอกสารนี้ ... ไม่ว่า ...

มูลก่อนหน้าที่คอมพิวเตอร์ดึงมาจากเครื่องอ่านบาร์โค้ด หลังจากเปิดไฟล์แล้วสูญหายไปด้วย

ปัญหาข้างต้นนี้สามารถแก้ไขได้โดยการทำโปรแกรมให้รับข้อมูลมาทีละเรคอร์แล้วทำการประมวลผล ข้อมูล, เปิดไฟล์, เก็บข้อมูลลงไฟล์, ปิดไฟล์ แล้วจึงส่ง <AFF> ไปให้เครื่องอ่านบาร์โค้ด ซึ่งในระหว่างนี้หากไฟฟ้าดับก่อนที่คอมพิวเตอร์จะส่ง <AFF> ให้เครื่องอ่านบาร์โค้ด ข้อมูลก็จะยังคงอยู่ในหน่วยความจำของเครื่องอ่านบาร์โค้ด แต่หากไฟฟ้าดับหลังจากที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดได้รับ <AFF> และทำการลบเรคอร์ดข้อมูลนั้นออกจากหน่วยความจำของเครื่องอ่านบาร์โค้ดแล้ว ข้อมูลนั้นก็ถูกเก็บลงไฟล์และปิดไฟล์นั้นแล้วทำให้ข้อมูลปลอดภัยจากการสูญหาย

ในกรณีที่ทำการดึงข้อมูลเป็นบล๊อคๆละหลายๆเรคอร์ดข้อมูล หลังจากรับบล๊อคข้อมูลมาไว้ในบัฟเฟอร์ แล้วทำการ ประมวลผล ข้อมูล จากนั้นจึงเปิดไฟล์, เก็บข้อมูลลงไฟล์, ปิดไฟล์แล้วจึงส่ง <AFF> ไปให้เครื่องอ่านบาร์โค้ด นั้นจะเสียเวลามากน้อยขึ้นกับจำนวนเรคอร์ดใน 1 บล๊อคข้อมูล หากจำนวนเรคอร์ดในบล๊อคมีมากเวลาในการ ประมวลผล และเก็บข้อมูลลงไฟล์อาจเกินเวลาที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดยอมรับได้ เครื่องอ่านบาร์โค้ดจะถือว่าการส่งข้อมูลนั้นผิดพลาดและพยายามส่งข้อมูลนั้นไปให้คอมพิวเตอร์ใหม่ซึ่งหลังจากคอมพิวเตอร์ ประมวลผล และเก็บข้อมูลเสร็จแล้วกลับมารอรับข้อมูลใหม่ อาจทำให้รับข้อมูลซ้ำหรือรับข้อมูลผิดเพี้ยนไป เนื่องจากการรับส่งไม่สอดคล้องกันซึ่งแก้โดยการให้โปรแกรมวนลูปเปิดไฟล์รับข้อมูลและเก็บลงไฟล์ทีละเรคอร์ดแล้วปิดไฟล์ จนกว่าจะได้ข้อมูลครบตามที่ต้องการ

5.3) ปัญหาในการส่งโปรแกรมไออาร์แอลโดยผ่านเครื่องบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์ในแบบมัลติดรอป

ในการส่งต้อง <BEL> ไปยังเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อเช็คว่าเครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับโปรแกรมหรือไม่ โดยส่ง
<SOM><แอดเดรสของบาร์โค้ดคอนโทรลเลอร์><แอดเดรสเครื่องอ่านบาร์โค้ด><BEL><EOM>
หาก เครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับจะทำการ <AFF> โดยส่ง <STX>Y<CR> กลับมาแต่หากไม่พร้อมที่จะรับจะทำการส่ง <STX>Z<CR> กลับมาแทนพบว่าหลังจากการส่ง <BEL> ไปครั้งแรกเมื่อส่ง <BEL> ครั้งต่อไปหากเครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับจะทำการ <AFF> โดยส่ง <CR><STX>Y<CR> กลับมาแทนที่จะเป็น <STX>Y<CR> แต่หากไม่พร้อมที่จะรับจะทำการส่ง <CR><STX>Z<CR> กลับมาแทนที่จะเป็น <STX>Z<CR> ซึ่งสามารถแก้ไขโดยให้โปรแกรมเช็คว่าเป็นการส่ง <BEL> ครั้งแรกหรือไม่ หากไม่ให้ทำการรับข้อมูลเพิ่มอีก 1 ตัวอักษรแล้วจึงนำข้อมูลที่รับได้นั้นไปเช็คว่า เครื่องอ่านบาร์โค้ดพร้อมที่จะรับโปรแกรมหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้