# บทที่ 4

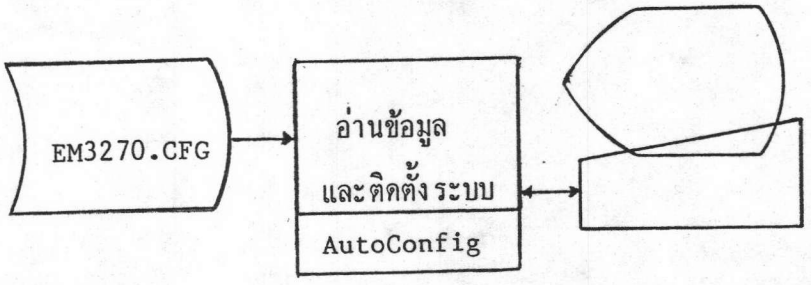
## การพัฒนาโปรแกรมรับส่งข้อมูล

เนื่องจากโปรแกรมประยุกต์สำหรับรับส่งข้อมูลบนระบบซีเอ็มเอสได้มีอยู่แล้ว ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาเฉพาะส่วนของโปรแกรมประยุกต์บนเครื่องแมคอินทอช ในการพัฒนาโปรแกรมนี้ผู้วิจัยได้อาศัยคอมไพล์เลอร์ ภาษาซีที่มีชื่อว่า ไลท์สปีดซี(7) (Lightspeed C) เวอร์ชั่น 2.15 ในการแปลโปรแกรมดิบให้เป็นโปรแกรมประยุกต์ และได้แบ่งหน้าที่ของโปรแกรมประยุกต์ออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

### การพัฒนาโปรแกรมส่วนการติดตั้งระบบ

ส่วนติดตั้งระบบเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการกำหนดค่าเริ่มต้น (Initialize) แก่พอร์ทอนุกรม หากการกำหนดค่าเริ่มต้นไม่สามารถทำได้สำเร็จหรือติดตั้งผิดพลาดจะทำให้ระบบไม่สามารถทำการติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นอันจะก่อให้เกิดปัญหาในการทำงานได้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในข้อนี้จึงได้พยายามลดปัญหาอันมาจากการติดตั้งระบบ โดยระบบจะสามารถจดจำค่าการติดตั้งครั้งหลังสุด และจะทำการติดตั้งระบบโดยอัตโนมัติเมื่อโปรแกรมเริ่มการทำงาน

ในการให้ระบบจดจำค่าติดตั้งได้นี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บค่าตัวแปรต่าง ๆ ไว้ในแฟ้มข้อมูลติดตั้งระบบซึ่งมีชื่อว่า EM3270.CFG โดยมีมอดูลสำหรับติดตั้งระบบชื่อ AutoConfig ในการอ่านแฟ้มข้อมูลและทำการติดตั้ง ดังรูปที่ 4.1




รูปที่ 4.1 การติดตั้งระบบ

แฟ้มข้อมูลติดตั้งประกอบด้วยค่าตัวแปรต่าง ๆ คือ ค่าตัวแปร สำหรับพอร์ทอนุกรม สำหรับชนิดการรับส่ง ค่าตัวแปรชื่อแฟ้มข้อมูลส่ง ค่าตัวแปรชื่อแฟ้มข้อมูลรับ ค่าตัวแปรชนิดแฟ้มข้อมูลรับ ค่าตัวแปรหมายเลขโทรศัพท์ โดยมีรูปแบบแฟ้มข้อมูลดังตารางที่ 4.1

| ชื่อเซตข้อมูล | ชนิดข้อมูล | ความยาว | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| IdCfg | ตัวอักษร | 11 | เก็บค่า EM3270.CFG |
| fbaud | ไบนารี่ | 2 | เก็บอัตรารับส่ง |
| fdata | ไบนารี่ | 2 | เก็บจำนวนบิตข้อมูล |
| fparity | ไบนารี่ | 2 | เก็บลักษณะพาริตี้ |
| fstop | ไบนารี่ | 2 | เก็บจำนวนบิตหยุด |
| fmode | ไบนารี่ | 2 | เก็บลักษณะการรับส่งข้อมูล |
| fport | ไบนารี่ | 2 | เก็บพอร์ทสำหรับการรับส่ง |
| fbin | ไบนารี่ | 2 | เก็บชนิดของไฟล์ไบนารี่ |
| fType | ตัวอักษร | 5 | เก็บค่าชนิดของไฟล์ไบนารี่ |
| fsend | ตัวอักษร | 40 | เก็บชื่อแฟ้มข้อมูลส่ง |
| frecv | ตัวอักษร | 40 | เก็บชื่อแฟ้มข้อมูลรับ |
| fdial | ตัวอักษร | 40 | เก็บหมายเลขโทรศัพท์ |

ตารางที่ 4.1 รูปแบบแฟ้มข้อมูลติดตั้งระบบ

การพัฒนาโปรแกรมส่วนการจำลองการทำงานของจอภาพ

การจำลองการทำงานของจอภาพประกอบด้วยการจำลองการทำงานของจอภาพและการจำลองการทำงานของแป้นพิมพ์ ดังนี้

1. การจำลองการทำงานของจอภาพ

หน้าที่ของการทำงานในส่วนนี้คือ ข้อมูลที่ได้รับจากพอร์ทอนุกรมในขณะที่โปรแกรมทำงานในลักษณะเป็นจอภาพจะถูกนำออกแสดงผลยังจอภาพของเครื่องแมคอินทอช เนื่องจากใน

ปัจจุบันเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มพีซี เป็นเครื่องที่ครองความนิยมในท้องตลาด ประกอบกับไฮดราทูของสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ได้ทำการติดตั้งให้ใช้กับเครื่องไอบีเอ็มพีซี ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้เครื่องแมคอินทอชทำการจำลองการทำงานของจอภาพตามชนิด "PC MONO/RCOM" เพื่อไม่ให้ก่อให้เกิดปัญหาขณะใช้งาน จากการศึกษาตารางคุณสมบัติของเทอร์มินอล (Terminal Definition Table) ของไฮดรา (1) แสดงให้เห็นถึงคำสั่งต่าง ๆ ที่จำเป็นในการจำลองการทำงานนี้ประกอบด้วย คำสั่งกำหนดตำแหน่งเคอร์เซอร์ คำสั่งลบจอภาพ และคำสั่งกำหนดแอตตริบิวต์ ซึ่งมีค่าดังตารางที่ 4.2 มอดูลที่ทำการจำลองการทำงานมีชื่อว่า Display

| คำสั่ง | ค่าที่ทำการส่งให้ |
|---|---|
| ลบจอภาพ | ESC "J" |
| กำหนดตำแหน่งเคอร์เซอร์ | ESC "Y" (ROW) (COL) |
| กำหนดแอตตริบิวต์ | ESC "S" (ATTRIBUTE) |

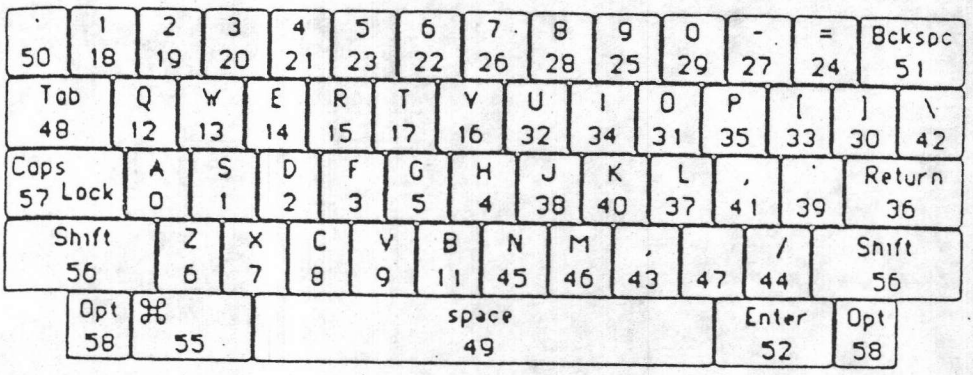
ตารางที่ 4.2 การกำหนดคำสั่งสำหรับการแสดงผล

2. การจำลองการทำงานของแป้นพิมพ์

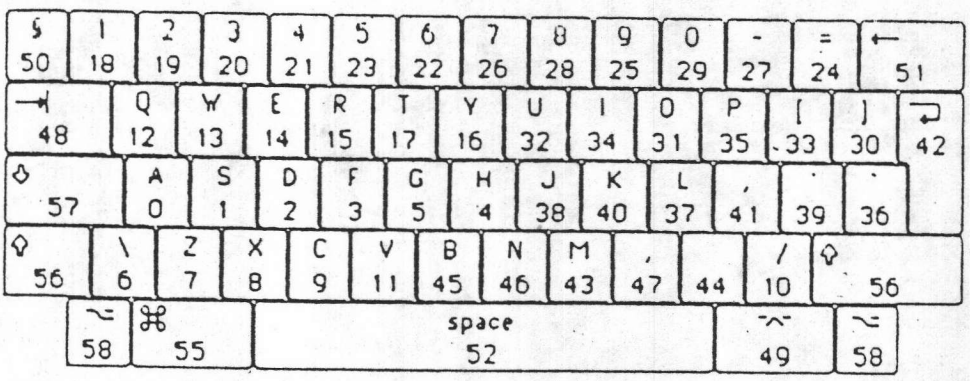
ในการจำลองการทำงานของแป้นพิมพ์ใช้หลักการว่าเมื่อมีการกดปุ่ม จากผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์ จะทำการส่งค่าไปยังไฮดรา โดยผ่านพอร์ทอนุกรม การที่จะทราบได้ว่าผู้ใช้งานเลือกกดปุ่มใดสามารถตรวจสอบได้จากระเบียนเหตุการณ์(EVENT RECORD) ของแมคอินทอช ระเบียนเหตุการณ์จะประกอบด้วยข้อมูลที่จำเป็นในขั้นตอนนี้ 2 ส่วน คือ

2.1 ข้อความของเหตุการณ์(Event message) ซึ่งจะแสดงให้ทราบถึงรหัสของปุ่ม และอักษรของปุ่มนั้น การตรวจสอบรหัสของปุ่มจะทำให้ทราบได้ว่า ผู้ใช้งานกดปุ่มอะไร เช่น A จะมีรหัสปุ่มเป็น 0 เป็นต้น ค่าของรหัสต่าง ๆ แสดงไว้ในรูปที่ 4.2

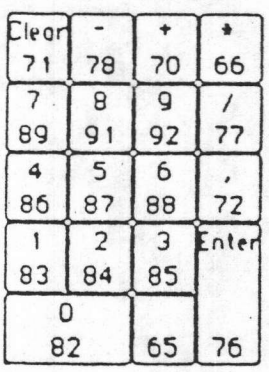
2.2 แฟลกแก้ไข(Modifier flag) แสดงถึงการกดปุ่มควบคุมต่าง ๆ เช่น Option, Cap Lock, Shift, Command, Control เป็นต้น




U.S. keyboard




Foreign keyboard (U.K. key caps shown)




Keypad (both U.S. and foreign)

รูปที่ 4.2 รหัสของแป้นพิมพ์

โปรแกรมรับส่งข้อมูล จะต้องทำการตรวจข้อความของเหตุการณ์ และแฟลกแก้ไขไปพร้อม ๆ กัน เพื่อที่จะกำหนดผลลัพธ์สุดท้ายว่าผู้ใช้งานต้องการหน้าที่อะไรจากแป้นพิมพ์ เช่น เป็น PF หรือเป็นอักษรปกติ เป็นต้น มอดูลที่ทำการควบคุมการใช้แป้นพิมพ์คือมอดูลที่มีชื่อว่า KeyProcess ซึ่งผลลัพธ์ในการแปลความหมายของปุ่มสำหรับปุ่มฟังก์ชันซึ่งส่งไปยังไฮดราทูแสดงได้ดังตารางที่ 4.3

| ฟังก์ชัน | ค่าที่ส่งให้ไฮดราทู | ฟังก์ชัน | ค่าที่ส่งให้ไฮดราทู |
|---|---|---|---|
| PF1 | 1B 61 | PF23 | 8B |
| PF2 | 1B 62 | PF24 | 8C |
| PF3 | 1B 63 | PA1 | 1B 1B |
| PF4 | 1B 64 | PA2 | 1B 56 |
| PF5 | 1B 65 | PA3 | 1B 57 |
| PF6 | 1B 66 | Test Req | 1B 45 |
| PF7 | 1B 67 | Clear | 1B 4A |
| PF8 | 1B 68 | Enter | 0D |
| PF9 | 1B 69 | Return | 0E |
| PF10 | 1B 6A | Del char | 1B 7F |
| PF11 | 1B 31 | Set Ins | 1B 50 |
| PF12 | 1B 32 | Reset Ins | 1B 30 |
| PF13 | 1B 33 | Erase EOF | 1B 49 |
| PF14 | 1B 34 | Erase Input | 05 |
| PF15 | 1B 35 | Home | 1B 5A |
| PF16 | 1B 36 | Home-2 | 1B 58 |
| PF17 | 1B 37 | Left arrow | 1B 44 |
| PF18 | 1B 38 | Right arrow | 1B 43 |
| PF19 | 1B 39 | Up arrow | 1B 41 |
| PF20 | 1B 3A | Down arrow | 1B 42 |
| PF21 | 89 | Diagnostic | 19 |
| PF22 | 8A | | |

ตารางที่ 4.3 แป้นพิมพ์และค่าสำหรับไฮดรา

| Bit Position 4,3,2,1 | Bit Position 7,6,5 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 0 0 0 | NUL | DLE | space | 0 | @ | P | ` | p |
| 0 0 0 1 | SOH | DC1 | ! | 1 | A | Q | a | q |
| 0 0 1 0 | STX | DC2 | " | 2 | B | R | b | r |
| 0 0 1 1 | ETX | DC3 | # | 3 | C | S | c | s |
| 0 1 0 0 | EOT | DC4 | $ | 4 | D | T | d | t |
| 0 1 0 1 | ENQ | NAK | % | 5 | E | U | e | u |
| 0 1 1 0 | ACK | SYN | & | 6 | F | V | f | v |
| 0 1 1 1 | BEL | ETB | ' | 7 | G | W | g | w |
| 1 0 0 0 | BS | CAN | ( | 8 | H | X | h | x |
| 1 0 0 1 | HT | EM | ) | 9 | I | Y | i | y |
| 1 0 1 0 | LF | SUB | * | : | J | Z | j | z |
| 1 0 1 1 | VT | ESC | + | ; | K | [ | k | { |
| 1 1 0 0 | FF | FS | , | < | L | \ | l | \| |
| 1 1 0 1 | CR | GS | - | = | M | ] | m | } |
| 1 1 1 0 | SO | RS | . | > | N | ^ | n | ~ |
| 1 1 1 1 | SI | US | / | ? | O | _ | o | DEL |

NUL = All zeroes
SOH = Start of Header
STX = Start of Text
EOT = End of transmission
ENQ = Inquiry
ACK = Acknowledgement
BEL = Bell
BS = Back space
HT = Horizontal tab
LF = Line Feed
VT = Vertical tab
FF = Form feed
CR = Cariage return
SO = Shift out
SI = Shift in
DLE = Data link escape

DC1 = Device control #1
DC2 = Device control #2
DC3 = Device control #3
DC4 = Device control #4
NAK = Negative acknowledgement
SYN = Synchronous idle
ETB = End transmitted block
CAN = Cancel
EM = End of medium
SUB = Start special sequence
ESC = Escape or break
FS = File separator
GS = Group separator
RS = Record separator
US = Unit separator
DEL = Delete

ตารางที่ 4.4 รหัสแอสกี

การพัฒนาโปรแกรมส่วนการรับส่งแฟ้มข้อมูล

ในการพัฒนาโปรแกรมในส่วนนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสถานะของโปรแกรมไว้ 4 สถานะคือ สถานะเป็น เทอร์มินอล คอมมานด์ ส่งแฟ้มข้อมูล รับแฟ้มข้อมูล โดยจะรับข้อมูลจากการโพลลิง (polling) พอร์ทอนุกรม และ ทำให้สถานะเปลี่ยนแปลงไปตามโปรโตคอลเอเอฟทีพีดังนี้

สถานะเทอร์มินอล เมื่อได้รับ ENQ จะเข้าสู่ สถานะคอมมานด์

สถานะคอมมานด์ เมื่อได้รับ "I" หรือ "O" จะทำการรับชื่อแฟ้มข้อมูลและกลับเข้าสู่สถานะเทอร์มินอล

เมื่อได้รับ "S" จะเข้าสู่สถานะส่งข้อมูล

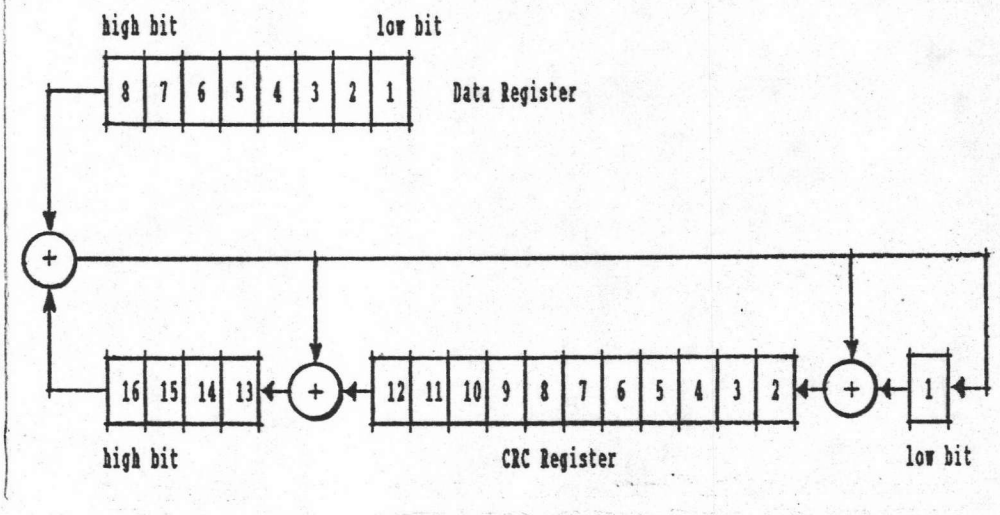
เมื่อได้รับ "R" จะเข้าสู่สถานะรับข้อมูล

สถานะส่งข้อมูล เมื่อได้รับ EOT จะเข้าสู่สถานะเทอร์มินอล

สถานะรับข้อมูล เมื่อได้รับ EOT หรือ DLE EOT จะเข้าสู่สถานะเทอร์มินอล

รหัสควบคุมของการรับส่งแสดงได้ดังตารางแอสกี ตารางที่ 4.4

การคำนวณค่าซีอาร์ซี จากอัลกอริทึมในบทที่3 สามารถแสดงเป็นซีอาร์ซีฮาร์ดแวร์ได้ดังรูปที่ 4.3




รูปที่ 4.3 ซีอาร์ซีฮาร์ดแวร์

ในการหาค่าซีอาร์ซีเริ่มต้นโดยการกำหนดค่า ซีอาร์ซี ให้เป็นเลขฐาน 16 ค่า FFFF ถ้าแทนข้อมูลเข้า ด้วย D และ ซีอาร์ซี ด้วย C แล้วทำการคำนวณซีอาร์ซีตามฮาร์ดแวร์นี้(6) จะพบว่าค่าผลลัพธ์หลังจากทำการเลื่อนข้อมูลจนครบ 8 ครั้งจะได้ผลลัพธ์ของ ซีอาร์ซีดังนี้

```
C8 C7 C6 C5 C4 C3 C2 C1  0  0  0  0  0  0  0  0
V8 V7 V6 V5              V8 V7 V6 V5 V4 V3 V2 V1 V1
V4 V3 V2 V1                 V8 V7 V6 V5 V4 V3 V2 V5
                                  V8 V7 V6 V5
                                     V8 V7 V6
```

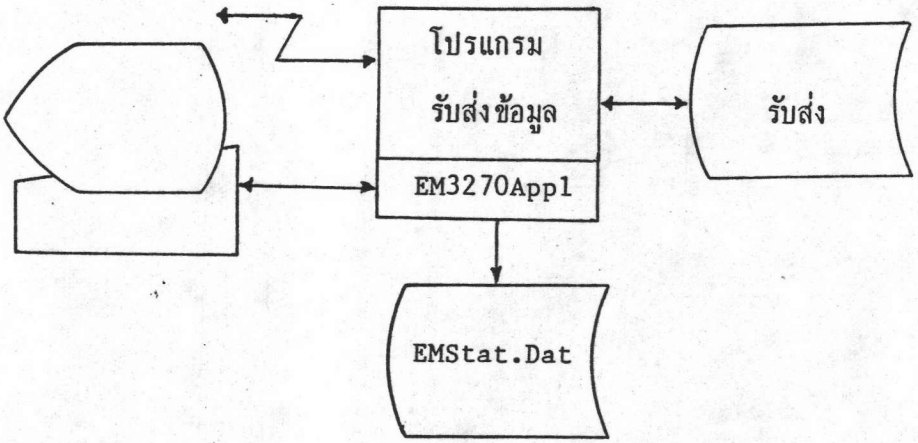
ผลลัพธ์ของซีอาร์ซีจะเท่ากับการเอกคลูซีฟออร์ของค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกัน เมื่อ Vi = Di XOR Ci+8 และ i มีค่าจากซึ่งมีค่า 1 ถึง 8 จะพบว่าค่าที่เป็นไปได้ของ V มีอยู่ 256 ค่าจึงสามารถสร้างตารางเพื่อหาค่าซีอาร์ซีได้ การหาค่าซีอาร์ซีทำได้ดังนี้คือ

1. กำหนดค่าซีอาร์เป็นเลขฐาน 16 ค่า FFFF
2. รับข้อมูลไบท์แรกของข่าวสาร
3. ทำการเอกคลูซีฟออร์ ข้อมูลกับ ซีอาร์ซี บิต 9-16 ให้ผลลัพท์เป็น V
4. เลื่อน ซีอาร์ซี มาทางซ้ายมือ 8 บิต
5. ให้ V เป็นดัชนีอ่านค่าตารางสำหรับหาซีอาร์ซีนำผลลัพธ์ที่ได้ทำการเอกคลูซีฟออร์กับ ซีอาร์ซี
6. ผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 5 เป็นค่า ซีอาร์ซี ตัวใหม่
7. ถ้ายังมีข้อมูลเหลืออยู่ให้รับข้อมูลไบท์ถัดไป และกลับไปขั้นตอนที่ 3
8. ผลลัพธ์สุดท้าย คือ ซีอาร์ซี ที่ต้องการ

เมื่อเปรียบเทียบอัลกอริทึมนี้ กับอัลกอริทึมต้นแบบในบทที่ 3 จะพบว่าวิธีนี้จะให้ประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่า เนื่องจากขณะใช้งานจริงจะอาศัยการดูตารางข้อมูลเป็นหลัก ซึ่งการดูตารางข้อมูลนี้จะใช้เวลาการคำนวณน้อยกว่าแบบการเลื่อนข้อมูลตามอัลกอริทึมในบทที่ 3

โปรแกรมรับส่งข้อมูลทำการรับหรือส่งข้อมูลโดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 4.4 ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ

1. จอภาพและแป้นพิมพ์ มีหน้าที่ในการรับและแสดงผลต่อผู้ใช้งาน
2. โปรแกรม EM3270Appl เป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับรับส่งข้อมูล
3. แฟ้มข้อมูลรับส่ง เป็นแฟ้มข้อมูลรับ หรือ แฟ้มข้อมูลส่ง
4. แฟ้มข้อมูล EMStat.Dat เป็นแฟ้มข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการรับส่ง เช่น สถานะรับหรือส่ง ชื่อแฟ้มข้อมูล วันและเวลาที่ทำการรับส่ง จำนวนข้อมูลที่ทำการรับส่ง จำนวนครั้งที่เกิดการผิดพลาดในการรับส่ง และ รหัสความผิดพลาดที่เกิดขึ้น




รูปที่ 4.4 แสดงผังการทำงานของโปรแกรมรับส่งข้อมูล

รหัสความผิดพลาดที่ปรากฏแสดงได้ดังนี้

| รหัสความผิดพลาด | คำอธิบาย |
|---|---|
| 202 | เกิดการผิดพลาดขณะอ่านแฟ้มข้อมูลส่ง |
| 204 | การส่งถูกยกเลิกโดยฝ่ายส่ง |
| 210 | สิ้นสุดระยะเวลาที่กำหนดขณะรอการตอบรับ |
| 211 | การส่งถูกยกเลิกโดยฝ่ายรับ |
| 213 | จำนวนข้อมูลผิดพลาดมากกว่าที่กำหนด |
| 302 | เกิดข้อผิดพลาดขณะเขียนแฟ้มข้อมูลรับ |
| 304 | การรับถูกยกเลิกโดยฝ่ายรับ |
| 310 | สิ้นสุดระยะเวลาที่กำหนดขณะรอรับข้อมูล |
| 311 | การรับถูกยกเลิกโดยฝ่ายส่ง |
| 313 | จำนวนข้อมูลผิดพลาดมีมากกว่าที่กำหนด |

โปรแกรมรับส่งข้อมูลนี้เก็บอยู่ในไฟล์ 12 ไฟล์คือ Globaldef.inc, ExternDef.inc , defined.inc, MainPgm.c, MainEvent.c, myDialog.C, Input232.C, Serial.c, TransfDialog.c, UserKBD.c, Hydra.R และ Combine.r ดังนี้

1. Globaldef.inc เป็นไฟล์ที่ใช้เก็บตัวแปรร่วม สำหรับโปรแกรมรับส่งข้อมูล

2. ExternDef.inc เป็นไฟล์ที่ใช้เก็บค่าตัวแปรภายนอกของระบบ

3. Defined.inc เป็นไฟล์ที่ใช้กำหนดค่าคงที่ต่าง ๆ

4. MainPgm.C เป็นไฟล์ที่ใช้ในการเริ่มต้นการทำงานของระบบ ประกอบด้วยฟังก์ชั่นต่าง ๆ คือ

4.1 SetupWindow เป็นฟังก์ชั่นในการสร้างจอภาพขนาด 25x80

4.2 CfgOpenErr เป็นฟังก์ชั่นสำหรับแสดงข้อความผิดพลาดจากการเปิดแฟ้มข้อมูลติดตั้ง

4.3 CfgFmtErr เป็นฟังก์ชั่นสำหรับแสดงข้อความผิดพลาดจากการใช้แฟ้มข้อมูลที่ไม่ใช้แฟ้มข้อมูลติดตั้ง

4.4 SendError เป็นฟังก์ชั่นแสดงข้อความผิดพลาด

4.5 AutoConfig เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการติดตั้งระบบอัตโนมัติขณะเริ่มระบบ

4.6 moveFileToReal เป็นฟังก์ชั่นสำหรับเคลื่อนย้ายข้อมูลติดตั้งจากแฟ้มข้อมูลสู่ข้อมูลจริงในหน่วยความจำ

4.7 Init232 เป็นฟังก์ชั่นสำหรับกำหนดค่าแก่พอร์ทอนุกรม

4.8 DrawMyMenu เป็นฟังก์ชั่นในการสร้างเมนู

4.9 PstrCopy เป็นฟังก์ชั่นในการคัดลอกสตริงแบบปาสคาล

4.10 GetOpen เป็นฟังก์ชั่นในการสอบถามระหว่างการเปิดแฟ้มข้อมูล

4.11 PutOpen เป็นฟังก์ชั่นในการสอบถามระหว่างการเขียนแฟ้มข้อมูล

5. mainEvent.c เป็นไฟล์ที่ใช้ในการตรวจสอบ และปฏิบัติงานตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ประกอบด้วยฟังก์ชั่นต่าง ๆ คือ

5.1 MainEvent เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการตรวจสอบเหตุการณ์

5.2 TestDelay เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการตรวจสอบการยกเลิก และไทม์เอาท์

5.3 MouseProc เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการประมวลผลเหตุการณ์จากเมาส์

5.4 DoCommand เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการเลือกเมนู

5.5 DoOption เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการปฏิบัติการของเมนู Option

5.6 DoSetup เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการปฏิบัติการของเมนู Setup

5.7 CmdAct เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการปฏิบัติการของเมนู Command

5.8 Setup_FileType เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการกำหนดชนิดแฟ้มข้อมูลไบนารี่

5.9 TypeSelect เป็นฟังก์ชั่นในการโต้ตอบระหว่างการเลือกชนิดแฟ้มข้อมูล

5.10 SetupParam เป็นฟังก์ชั่นสำหรับอ่านและติดตั้งระบบ

5.11 LocalSend เป็นฟังก์ชั่นสำหรับกำหนดแฟ้มข้อมูลส่ง

5.12 LocalRecv เป็นฟังก์ชั่นสำหรับกำหนดแฟ้มข้อมูลรับ

5.13 RmtSendName เป็นฟังก์ชั่นสำหรับกำหนดแฟ้มข้อมูลส่งระยะไกล

5.14 RmtRecvName เป็นฟังก์ชั่นสำหรับกำหนดแฟ้มข้อมูลรับระยะไกล

5.15 SetRemoteName เป็นฟังก์ชั่นสำหรับส่งชื่อแฟ้มข้อมูล

5.16 RemoteMsg เป็นฟังก์ชั่นแสดงข้อความระหว่างการส่งชื่อแฟ้มข้อมูล

5.17 GetDlgName เป็นฟังก์ชั่นสำหรับแสดงและรับข้อมูล

5.18 SetDialNum เป็นฟังก์ชั่นสำหรับแก้ไขหมายเลขโทรศัพท์

5.19 DialNum เป็นฟังก์ชั่นในการตรวจสอบและส่งหมายเลขโทรศัพท์

5.20 DialMSG เป็นฟังก์ชั่นแสดงข้อความระหว่างการส่งหมายเลขโทรศัพท์

5.21 MoveDialogReal เป็นฟังก์ชั่นในการเคลื่อนย้ายข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนดไปยังข้อมูลติดตั้งระบบจริง

5.22 MoveRealFile เป็นฟังก์ชั่นในการเคลื่อนย้ายข้อมูล จากข้อมูลติดตั้งระบบจริงไปยังข้อมูลสำหรับการเขียนไฟล์

5.23 SaveParameter เป็นฟังก์ชั่นในการโต้ตอบและเขียนข้อมูลติดตั้งระบบ

5.24 HouseKeep เป็นฟังก์ชั่นแสดงรหัสผิดผลาดและปิดแฟ้มข้อมูลรับส่ง รวมถึงการบันทึกสถิติ

5.25 MouseWait เป็นฟังก์ชั่นถ่วงเวลาในการแสดงภาพ

5.26 LogStatFile เป็นฟังก์ชั่นเก็บข้อมูลสถิติการรับส่ง

5.27 CmdAlert เป็นฟังก์ชั่นแสดงข้อความผิดพลาดจากตารางแสดงรหัสผิดพลาด

6. MyDialog.c เป็นไฟล์ที่เก็บฟังก์ชั่นในการโต้ตอบระหว่างการติดตั้งระบบ ประกอบด้วยฟังก์ชั่นต่าง ๆ คือ

6.1 Converse เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการโต้ตอบ ระหว่างการติดตั้งระบบ

6.2 SetFileDlg เป็นฟังก์ชั่นเคลื่อนย้านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลติดตั้งระบบไปสู่ระบบโต้ตอบ

6.3 Setdef232 เป็นฟังก์ชั่นกำหนดค่าปริยาย(Default) ของพอร์ทอนุกรม

6.4 ParmSelect เป็นฟังก์ชั่นโต้ตอบระหว่างการเลือกพารามิเตอร์

6.5 ShowParam เป็นฟังก์ชั่นสำหรับแสดงค่าพารามิเตอร์

7. Input232.c เป็นไฟล์ที่ใช้เก็บฟังก์ชั่นในการประมวลผลข้อมูลจากพอร์ทอนุกรม ประกอบด้วยฟังก์ชั่นต่าง ๆ คือ

7.1 Input232 เป็นฟังก์ชั่นสำหรับตรวจสอบสถานะจอภาพ และทำการประมวลผลข้อมูลจากพอร์ทอนุกรมให้เหมาะสม

7.2 TimeStamp เป็นฟังก์ชั่นสำหรับบันทึกเวลาไทม์เอาท์

7.3 SendChar เป็นฟังก์ชั่นสำหรับส่งอักษรผ่านพอร์ทอนุกรม

7.4 CmdRtn เป็นฟังก์ชั่นประมวลผลในสถานะคำสั่ง

7.5 SendRtn เป็นฟังก์ชั่นประมวลผลในสถานะส่งข้อมูล

7.6 RecvRTN เป็นฟังก์ชั่นประมวลผลในสถานะรับข้อมูล

7.7 ValidRecv เป็นฟังก์ชั่นสำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของข่าวสาร

7.8 SendCMD เป็นฟังก์ชั่นเริ่มต้นการส่งแฟ้มข้อมูล

7.9 RecvCmd เป็นฟังก์ชั่นเริ่มต้อนการรับแฟ้มข้อมูล

7.10 SendRCOMID เป็นฟังก์ชั่นในการส่งเวอร์ชั่นสำหรับ RCOM

7.11 GetNext เป็นฟังก์ชั่นในการรับข้อมูลจากพอร์ทอนุกรม

7.12 GetNameETB เป็นฟังก์ชั่นในการรับชื่อแฟ้มข้อมูลจากพอร์ทอนุกรม

7.13 GetRCOMID เป็นฟังก์ชั่นในการขอค่า RCOM ID

7.14 SendBlock เป็นฟังก์ชั่นสำหรับส่งเฟรมข่าวสาร

7.15 OpenInput เป็นฟังก์ชั่นเปิดแฟ้มข้อมูลส่ง

7.16 OpenOutput เป็นฟังก์ชั่นเปิดแฟ้มข้อมูลรับ

7.17 ReadFileNext เป็นฟังก์ชั่นสำหรับอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล

7.18 WriteBlock เป็นฟังก์ชั่นสำหรับเขียนข่าวสารลงบนแฟ้มข้อมูล

7.19 InitSendMode เป็นฟังก์ชั่นกำหนดตัวแปรในสถานะส่งข้อมูล

7.20 InitRecvMode เป็นฟังก์ชั่นกำหนดตัวแปรในสถานะรับข้อมูล

7.21 Display เป็นฟังก์ชั่นสำหรับแสดงข้อมูลที่รับจากพอร์ทอนุกรมบนจอภาพ

7.22 CLREOS เป็นฟังก์ชั่นลบข้อมูลบนจอภาพจากตำแหน่งเคอร์เซอร์

7.23 SetAttrib เป็นฟังก์ชั่นกำหนดแอททริบิวของจอภาพ

8. Serial.c เป็นไฟล์ที่เก็บฟังก์ชั่นเกี่ยวกับ การเปิดพอร์ทอนุกรม และการคำนวนค่า ซีอาร์ซี ประกอบด้วยฟังก์ชั่น ดังนี้

8.1 SetSerial เป็นฟังก์ชั่นสำหรับกำหนดค่าพอร์ทอนุกรม

8.2 OpenSerial เป็นฟังก์ชั่นสำหรับเปิดพอร์ทอนุกรม

8.3 GenerateTable เป็นฟังก์ชั่นในการสร้างตารางสำหรับ ซีอาร์ซี

8.4 GenerateCRC เป็นฟังก์ชั่นในการคำนวณค่า ซีอาร์ซี

9. TransfDialog.c เป็นไฟล์ที่เก็บฟังก์ชั่นเกี่ยวกับการแสดงข่าวสารระหว่างการรับส่งแฟ้มข้อมูล ประกอบด้วยฟังก์ชั่น ดังนี้

9.1 DisplayTrans เป็นฟังก์ชั่นแสดงข้อความในการรับส่งข้อมูล

9.2 CopyMess เป็นฟังก์ชั่นสำหรับคัดลอกข้อความจากตารางความผิดพลาด

9.3 Search เป็นฟังก์ชั่นค้นหาข้อความผิดพลาดจากรหัส

10. UserKBD.c เป็นไฟล์ที่เก็บฟังก์ชั่นในการแปลความหมายของคีย์ประกอบด้วย

10.1 KeyProcess เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการตรวจเงื่อนไขของคีย์

10.2 CmdKeyProc เป็นฟังก์ชั่นในการแปลความหมายของคำสั่ง

10.3 OptionProc เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการแปลความหมายของ Option

10.4 NormalProc เป็นฟังก์ชั่นตรวจสอบคีย์ตามปกติ

10.5 ESCchar เป็นฟังก์ชั่นสำหรับ ส่งรหัสควบคุม ESC และตัวอักษร

11. Hydra.R เป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลสำหรับจอภาพต่าง ๆ ของโปรแกรมรับส่งข้อมูล ซึ่งจะถูกแปลโดยโปรแกรมที่ชื่อว่า "RESOURCE COMPILER"

12. Combine.R เป็นไฟล์ที่ใช้สำหรับการรวมโปรแกรมประยุกต์ที่ได้จากการแปลของคอมไพเลอร์ภาษาซี เข้ากับส่วนของรีสอร์ซ (RESOURCE) ที่ได้จากข้อ 11

รายละเอียดของผังงาน และโปรแกรมรับส่งข้อมูล ดูได้จากภาคผนวก ข และ ค