

## บทที่ 5

### โปรแกรมควบคุม

โปรแกรมควบคุมการทำงานที่ทำงานร่วมกับส่วนประมวลผลนั้น เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาแอสเซมบลีของไมโครคอนโทรลเลอร์ 80C652 ซึ่งเป็นภาษาที่เข้าใจยาก จึงขอบรรยายแนวความคิดในการออกแบบซอฟต์แวร์ด้วย Program Description Language:PDL โดยเริ่มจากแนวความคิดกว้างๆและเพิ่มรายละเอียดลงไปทีละระดับ จนถึงระดับที่มีรายละเอียดพอที่จะสามารถนำไปพัฒนาเป็นโปรแกรม ในขั้นแรกโปรแกรมต่างๆไปมักประกอบด้วยส่วนต่างๆที่เป็นองค์ประกอบหลัก 4 ส่วนคือ

#### 5.1 PDL LEVEL 1

```
MODULE: MAIN  
  
    INITIALIZE  
  
    INPUT  
  
    PROCESS  
  
    OUTPUT  
  
END MAIN
```

เมื่อพิจารณาลึกลงไปก็จะออกแบบ PDL ในขั้นที่ 2 ได้ โดยแต่ละส่วน มีหน้าที่จัดการตามความจำเป็น แต่ยังคงอยู่ในกรอบของการทำงานในขั้นที่ 1 และสามารถแสดงได้ดังนี้

## 5.2 PDL LEVEL 2

MODULE : MAIN

INITIALIZE :

REGISTERS OF CPU;

REGISTERS OF ECCT;

I2C BUS;

REGISTERS OF CRTIC;

INPUT :

READ PAGE HEADER;

READ ROW 25;

PROCESS :

IF found bit set THEN read Teletext data;

IF user request new\_page THEN page request;

OUTPUT:

WRITE USER INTERACTION DIGIT;

WRITE PAGE HEADER;

WRITE TELETEXT DATA;

END MAIN

PDL ระดับที่ 2 ระบุว่าจะต้องจัดการส่วนต่างๆอย่างไรบ้าง แต่ยังไม่มียละเอียดเพียงพอ การเพิ่มเติมรายละเอียดนี้จะผูกพันใกล้ชิดกับการออกแบบฮาร์ดแวร์มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนเอาต์พุตของระบบคือ การแสดงผลในจอภาพเครื่องรับโทรทัศน์ที่จัดการแสดงผลด้วยฮาร์ดแวร์ ดังนั้นเอาต์พุตของโปรแกรมก็เป็นเพียงการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำแสดงผลเท่านั้น

ในระดับที่ 3 จะใช้ PDL อธิบายหน้าที่พื้นฐานของแต่ละส่วน ซึ่งในการเขียนโปรแกรม ก็จะกำหนดให้เป็นโปรแกรมแมโคร (MACRO PROGRAM) ที่สอดคล้องกัน เพื่อให้ การเขียนโปรแกรมใช้งานจริงสามารถเปรียบเทียบการทำงานกับการออกแบบได้ PDL ในระดับที่ 3 จะเป็นดังนี้

### 5.3 PDL LEVEL 3

MODULE : MAIN

MODULE\_INITIALIZE:

REGISTERS OF CPU:

SET SERIAL PORT 0 BAUD RATE 9600 BPS;  
SET SERIAL PORT 1 SUPPORT I<sup>2</sup>C BUS;  
SET INTERRUPT NO. 0 DETECT FALLING EDGE;  
RESET USER DIGIT COUNTER;

REGISTERS OF ECCT:

SET ACQUISITION CIRCUIT ON;  
SET DISPLAY MODE  
SELECT ACQUISITION CIRCUIT 0;  
SELECT MAIN MENU PAGE;

I<sup>2</sup>C BUS:

WRITE ECCT REGISTERS;  
IF S1STA = 00 THEN STOP CLK ELSE OTHER SERVICE;

REGISTERS OF CRTIC:

SET DISPLAY MODE 625 LINE PAL SYSTEM;  
SET MAX CHARECTER DISPLAY / ROW;  
CLEAR DISPLAY MEMORY;  
ENABLE INTERRUPT;  
SHOW TITLE SCREEN;

END\_INITIALIZE;

PDL LEVEL 3 (cont.):

MODULE \_INPUT:

READ PAGE HEADER:

SELECT ECCT R8 TO PAGE 00;

SELECT ECCT R9 TO ACTIVE COLUMN 0;

SELECT ECCT R10 TO ACTIVE ROW 0;

READ ECCT R11 TO GET TELETEXT PAGE HEADER

UNTIL END OF LINE;

READ ROW 25:

SELECT ECCT R8 TO PAGE 00;

SELECT ECCT R9 TO ACTIVE COLUMN 8;

SELECT ECCT R10 TO ACTIVE ROW 25;

READ ECCT R11 TO GET STATUS BYTE 8;

END\_INPUT;

MODULE\_PROCESS:

IF found bit set THEN

read Teletext data:

IF ROW 0 AND COL 0 = CODE 0AH THEN

THAI\_PAGE:

IF CONTROL CODE = 1BH THEN

ENGLISH CHAR. UNTIL 1BH AGAIN

ELSE

THAI CHAR;

ENDIF THAI\_PAGE:

ELSE

ENGLISH\_PAGE:

ENDIF;

IF user request new\_page THEN page request;

END\_PROCESS;

PDL LEVEL 3 (cont.):

MODULE\_OUTPUT:

WRITE USER INTERFACE DIGIT;

WRITE PAGE HEADER;

WRITE TELETEXT DATA:

IF THAI CHAR ADD DATA WITH 80H;

END\_OUTPUT;

END\_MAIN;

นอกจากส่วนที่ทำงานเรียงตามลำดับเหล่านี้แล้วโปรแกรมควบคุมยังจะต้องประกอบด้วยโปรแกรมทำงานสนับสนุนอินเทอร์รัพท์ของฮาร์ดแวร์คือ หน่วยรับการควบคุมระยะไกลด้วยแสงอินฟราเรด ซึ่งจะอ่านพอร์ท P1.0 ถึง P1.3 เข้ามาเป็นเลขที่ผู้ใช้เลือกโดยจะเก็บไว้ในหน่วยความจำแสดงเป็น PDL LEVEL 3 ดังนี้

PDL LEVEL 3:

HARDWARE\_INTERRUPT :

READ PORT 1.0 TO P1.3;

INCREMENT USER DIGIT COUNTER;

END\_HARDWARE\_INTERRUPT;

เมื่อได้ออกแบบโครงร่างโปรแกรมการทำงานในระดับที่ 3 แล้วก็สามารถสร้างโปรแกรมควบคุมได้ดังภาคผนวก ง.