

บทที่ 6

โปรแกรมคอม

COM PROGRAMS

วัตถุประสงค์

หลังจากที่ท่านศึกษาบทนี้แล้วท่านจะมีความเข้าใจดังต่อไปนี้

- อธิบายจุดประสงค์การใช้โปรแกรม COM
- การเปลี่ยนโปรแกรม EXE เป็นโปรแกรม COM
- รูปแบบภาษาแอสแซมบลี

บทที่ 6

โปรแกรมคอม

COM PROGRAMS

บทนำ

เมื่อท่านเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี ท่านก็จะทำการ Assembled และ Execute โปรแกรม ในส่วนของโปรแกรมอยู่ในรูปของ EXE หลังจากที่ LINK โปรแกรมมาจาก .OBJ เพื่อเก็บในแผ่นดิสก์ โปรแกรมที่อยู่ในรูป EXE สามารถเปลี่ยนเป็นโปรแกรม COM สำหรับการเอ็กซีคิวต์ โปรแกรมที่มีนามสกุล COM เช่น COMMAND.COM ข้อดีของโปรแกรม COM คือมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับโปรแกรม EXE และง่ายต่อการเปลี่ยนเป็น Resident program

ข้อแตกต่างระหว่าง EXE กับ COM

โปรแกรม EXE กับโปรแกรม COM มีข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างการเอ็กซีคิวต์ของโปรแกรม EXE และโปรแกรม COM ดังต่อไปนี้

ขนาดโปรแกรม PROGRAM SIZE

โปรแกรม EXE มีขนาดไม่จำกัด ในขณะที่โปรแกรม COM จะมีข้อจำกัดเพียง 1 เซกเมนต์หรือไม่เกิน 64K รวมทั้ง Program segment prefix (PSP) ในส่วนของ PSP มีจำนวน 256 ไบต์ (100H) ที่ DOS เตรียมไว้สำหรับโปรแกรม EXE และโปรแกรม COM เมื่อมีการโหลดโปรแกรมลงในหน่วยความจำ โปรแกรม COM จะเล็กกว่าโปรแกรม EXE เสมอ เหตุผลอีกอย่างหนึ่งคือ Header block ของโปรแกรม EXE ในดิสก์ส่วนโปรแกรม COM ไม่มี Header block

เซกเมนต์ SEGMENTS

Stack segment. ท่านสามารถกำหนดค่า Stack segment ให้กับโปรแกรม EXE ขณะที่โปรแกรม COM จะกำหนดค่าให้โดยอัตโนมัติ เมื่อท่านเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีในกรณีที่เปลี่ยนเป็นโปรแกรม COM โดยไม่ได้กำหนดค่า

Data segment. โปรแกรม EXE จะกำหนด Data segment โดยการชี้ค่าเริ่มแรกของรีจิสเตอร์ DS ด้วยค่าแอดเดรส โปรแกรม COM กำหนดค่า Data ภายใน Code segment ดังตัวอย่างที่กำหนดให้

code segment. โปรแกรม COM จะประกอบด้วย Code segment สูงสุด 64K รวมทั้ง PSP , Stack , Data

กำหนดค่า เริ่มแรก Initialization

เมื่อ DOS โหลดโปรแกรม COM เพื่อเอ็กิวิตัว มันจะเซตค่าเริ่มแรกของรีจิสเตอร์เซกเมนต์ทั้งหมดกับค่าแอดเดรสของ PSP เมื่อรีจิสเตอร์เซกเมนต์ CS และ DS กำหนดค่าเริ่มแรกแล้ว โปรแกรมของท่านก็ไม่ต้องโหลดค่าเหล่านี้ เพราะว่าแอดเดรสเริ่มต้นของค่าของค่าออฟเซตอยู่ที่ 100H จากจุดเริ่มต้นของ PSP หรือใช้คำสั่งเติม ORG 100H ซึ่งกำหนดรหัสให้ SEGMENT หรือใช้คำสั่งเติม .CODE คำสั่งเหล่านี้จะบอกแอสแซมเบลอร์ ให้ Object code เริ่มต้นที่ 100H ของ PSP ส่วนในกรณีอื่นๆ แอสแซมเบลอร์จะคำนวณออฟเซตจุดเริ่มต้นของ PSP

CONVERSION

ถ้าโปรแกรมต้นฉบับถูกเปลี่ยนเป็นโปรแกรม EXE เรียบร้อยแล้ว ท่านสามารถใช้ Editor เปลี่ยนคำสั่งให้อยู่ในรูปของโปรแกรม COM การเปลี่ยนโปรแกรมต้องดำเนินการตามขั้นตอน ตามคำสั่ง MASM และ TASM เมื่อท่านเปลี่ยนเป็นโปรแกรม COM ที่สมบูรณ์แล้ว ท่านสามารถลบโปรแกรม OBJ และ EXE ที่ทิ้งได้

MICROSOFT CONVERSION

สำหรับโปรแกรม EXE และโปรแกรม COM ของไมโครซอฟท์ MASM ท่านใช้โปรแกรม MASM เปลี่ยนเป็นโปรแกรม OBJ และใช้โปรแกรม LINK เปลี่ยนโปรแกรม OBJ เป็นโปรแกรม EXE ท่านสามารถ RUN โปรแกรม EXE ได้ ถ้าท่านเขียน RUN ในรูปของโปรแกรม COM ตัว LINK จะให้ข่าวสารดังนี้

Warning: No STACK Segment

ท่านไม่ต้องสนใจข่าวสารนี้ เพราะไม่มีการกำหนดสแตค ส่วนของไมโครซอฟท์ใช้โปรแกรม EXE2BIN เปลี่ยนโปรแกรม EXE ให้เป็นโปรแกรม COM มันจะเปลี่ยนเป็น Binary File (EXE to BIN) แต่โปรแกรมไบนารีของท่านจะมีนามสกุล .COM โดยเราสมมติว่าโปรแกรม EXE2BIN อยู่ใน Drive A และทำการเปลี่ยนโปรแกรมชื่อ CALC.EXE ที่ Drive B ดังนี้

```
EXE2BIN B:CALC B:CALC.COM [enter]
```

โอเปอเรชั่นคำสั่งแรกของคำสั่งจะอ้างถึงโปรแกรม EXE โอเปอเรชั่นคำสั่งที่ 2 กำหนดชื่อโปรแกรมที่มีนามสกุล .COM คือ CALC.COM

BORLAND CONVERSION

โปรแกรมของ Borland ในการเปลี่ยน EXE ให้เป็น COM ท่านสามารถเปลี่ยน OBJ เป็น COM ได้โดยตรง โดยใช้คำสั่ง /T สำหรับขั้นตอนการ TLINK ดังนี้

```
TLINK /T b:CALC
```

ตัวอย่าง 6.1 โปรแกรม COM

โปรแกรมในรูป 6-1 ชื่อ EXCOM1 ซึ่งตัวอย่างเหมือนกับรูป 4-2 ถ้าเราต้องการให้อยู่ในรูปของโปรแกรม COM สังเกตจากการเปลี่ยนแปลงในโปรแกรม COM ดังนี้

- ไม่มีการกำหนด Stack และ Data segment
- คำสั่ง ASSUME บอกแอสเซมบลอร์ถึงค่าออฟเซตเริ่มต้นจากจุดเริ่มต้นของ Code segment รีจิสเตอร์ CS จะมีข้อมูลแอดเดรสนี้อยู่ ซึ่งเป็นค่าของ PSP คำสั่งเติม ORG จะเป็นตัวกำหนดแอดเดรสเริ่มต้นที่ 100H
- คำสั่ง ORG 100H เซ็ตค่าออฟเซตแอดเดรสสำหรับจุดเริ่มต้นการเอ็กซีคิวต์ โปรแกรมจะโหลดค่านี้ให้กับ IP (Instruction Pointer)
- คำสั่ง JMP จะเคลื่อนย้ายการเอ็กซีคิวต์ผ่านการกำหนดข้อมูลไปที่รหัสคำสั่ง
- INT 21H service 4CH เป็นการสิ้นสุดการทำงานของโปรแกรมออกสู่ DOS

```

        PAGE      60,132
TITLE   EXCOM1   COM PROGRAM TO MOVE AND ADD
CODESG  SEGMENT  PARA 'CODE'
        ASSUME   CS:CODESG,DS:CODESG,SS:CODESG,ES:CODESG
        ORG     100H           ;Start at end of PSP
BEGIN:  JMP     MAIN           ;Jump past data
;-----
FLDA   DW      250           ;data definations
FLDB   DW      125
FLDC   DW      ?
;-----
MAIN   PROC    NEAR
        MOV     AX,FLDA       ;Move 0250 to AX
        ADD     AX,FLDB       ;Add 0125 to AX
        MOV     FLDC,AX       ;Store sum in FLDC
        MOV     AH,4CH        ;Return to DOS
        INT     21H
MAIN   ENDP
CODESG ENDS
        END     BEGIN

```

รูปที่ 6-1 COM Source Program With Conventional Segments

ขั้นตอนการเปลี่ยนโปรแกรมของ MASM เป็น COM มีดังนี้

```

MASM B: EXCOM1,B:
LINK B:EXCOM1,B:
EXE2BIN B:EXCOM1 B:EXCOM1.COM

```

ขั้นตอนการเปลี่ยนโปรแกรมของ TASM เป็น COM มีดังนี้

```
TASM B:EXCOM1,B:
TLINK /T B:EXCOM1,B:
```

โปรแกรม EXE มีขนาด 788 ไบต์ โปรแกรม COM มีขนาด 20 ไบต์ หลังจากนั้นใช้โปรแกรมคีย์ก๊อค DEBUG B:EXCOM1.COM ทำการเอ็ดซึคิวส์ที่ละคำสั่งจนกระทั่งคำสั่งสุดท้าย หรือท่านจะใช้รหัสคำสั่งเพิ่มเติมตามรูป 6-2 เพียงแต่กำหนด CODE SEGMENT ไม่มี STACK หรือ DATA SEGMENT

```

                                PAGE      60,132
TITLE      EXCOM2      COM PROGRAM TO MOVE AND ADD
                                .MODEL    SMALL
                                .CODE
                                ORG      100H          ;Start at end of PSP
BEGIN:     JMP      MAIN          ;Jump past data
;-----
FLDA      DW      250          ;data definations
FLDB      DW      125
FLDC      DW      ?
;-----
MAIN      PROC      NEAR
                                MOV      AX,FLDA      ;Move 0250 to AX
                                ADD      AX,FLDB      ;Add 0125 to AX
                                MOV      FLDC,AX      ;Store sum in FLDC
                                MOV      AH,4CH      ;Return to DOS
                                INT      21H
MAIN      ENDP
                                END      BEGIN
```

รูป 6-2 COM Source Program With Simplified Segment Directives

THE COM STACK

สำหรับการทำงานของโปรแกรม COM นั้น DOS จะกำหนดค่า STACK โดยอัตโนมัติ และเซ็ค่าแอดเดรสให้เหมือนกันทั้ง 4 เซกเมนต์ ถ้าขนาด 64 K พอเพียงสำหรับโปรแกรม DOS จะเซ็สแตคที่จุดสุดท้ายของเซกเมนต์ และโหลดค่าให้กับ รีจิสเตอร์ SP คือ FFFEH ที่ยอดของสแตค ถ้าโปรแกรมเก็บใน 64 K ไม่พอเพียงสำหรับค่าของสแตค DOS จะเซ็สแตคที่จุดสุดท้ายของหน่วยความจำ การทำงานทั้ง 2 กรณี DOS จะเก็บค่า ZERO WORD ลงในสแตค ซึ่งการทำงานของค่าออฟเซ็ทใน IP ท่านสามารถใช้คำสั่ง RET เป็นสิ้นสุดการเอ็กิคิวต์

บทสรุป

- โปรแกรม COM จะมีขนาดไม่เกิน 64 K
- โปรแกรม COM มีขนาดเล็กกว่าโปรแกรม EXE
- การเขียนโปรแกรม COM จะไม่ต้องกำหนดสแตค หรือ ดาต้า
- โปรแกรมที่เขียนในรูป COM จะใช้ ORG 100H ในส่วนของ CODE SEGMENT
- ไมโครซอฟท์ ใช้โปรแกรม EXE2BIN เปลี่ยนโปรแกรม EXE เป็นโปรแกรม COM

แบบฝึกหัด

1. ขนาดสูงสุดของโปรแกรม COM มีขนาดเท่าไร จงอธิบายถึงเหตุผล
2. จงอธิบายการเปลี่ยน Source program ภาษาแอสแซมบลีเป็นโปรแกรม COM ได้ อย่างไร พร้อมเขียนคำสั่งการทำงาน
3. การ LINK ของ ไมโครซอฟท์การกับการ TLINK ของ Borland อย่างไร
4. คำสั่งเทียม ORG 100H มีผลอย่างไรกับโปรแกรม COM
5. การกำหนดเซกเมนต์มีความจำเป็นหรือไม่ ในส่วนของโปรแกรม COM
6. โปรแกรม COM มีวิธีการกำหนดค่าของสแตคอย่างไร แตกต่างกับโปรแกรม EXE อย่างไร