



การออกแบบโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของวงจรถ่ายร่างขึ้น

เนื่องจากวงจรถ่ายร่างขึ้นมาไอซีที่ใช้เป็นแบบที่รองรับโปรแกรมได้ (Programmable) เช่น ไอซีเบอร์ 8275 จะต้องป้อนโปรแกรมอินิเชียล (Initial program) หลังจากเปิดสวิตช์แล้ว ในโปรแกรมอินิเชียลจะคงใส่ค่าต่าง ๆ ให้แก่ คอมมานด์เรจิสเตอร์ (Command register) และพารามิเตอร์เรจิสเตอร์ (Parameter Register) คอมมานด์และพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตั้งโปรแกรมดังนี้

1. รีเซ็ตคอมมานด์ (Reset Command) ประกอบด้วย 4 พารามิเตอร์ อีก 4 ไบท์ ซึ่งพารามิเตอร์ทั้ง 4 ไบท์จะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของการสะแกนบนจอโทรทัศน์ทั้งหมด เช่น ใน 1 ภาพ มีกี่บรรทัด ใน 1 บรรทัดมีกี่ตัวอักษร ใน 1 บรรทัดมีเส้นสะแกนและรูปแบบต่าง ๆ ของเคอร์เซอร์ (Cursor) เป็นต้น (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
2. สตาร์ทดีสเพลย์คอมมานด์ (Start display command) คอมมานด์นี้จะเป็นตัวกำหนดการขอทำดีเอ็มเอ และเริ่มขึ้นแสดงภาพออกมาทางหน้าจอโทรทัศน์ คอมมานด์นี้ไม่มีพารามิเตอร์
3. เอ็นเนอะเบิล อินเตอร์รัพท์คอมมานด์ (Enable Interrupt command) เป็นคอมมานด์ที่ใช้ในการบอกให้ไอซีเบอร์ 8275 เริ่มการขออินเตอร์รัพท์ (Interrupt)
4. คอมมานด์ที่โหลดตำแหน่งของเคอร์เซอร์ (Load cursor position) คอมมานด์นี้ช่วยให้ ตำแหน่งเคอร์เซอร์แสดงบนจอตามตำแหน่งที่ต้องการ จะมีพารามิเตอร์ 2 ตัว คือพารามิเตอร์ตัวแรกบอกตำแหน่งเคอร์เซอร์ว่าอยู่ในตำแหน่งตัวอักษรที่เท่าใดของบรรทัด พารามิเตอร์ตัวที่ 2 บอกว่าเคอร์เซอร์อยู่ในบรรทัดที่เท่าใดของจอ คอมมานด์นี้จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมออาจจะมีการเปลี่ยนแปลงทุก ๆ ภาพก็ได้ ดังนั้นคอมมานด์นี้จะต้องอยู่ในอินเตอร์รัพท์ขึ้น ในการเขียนโปรแกรมตำแหน่งของเคอร์เซอร์จะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงใช้ Register C ของ 8080

เป็นคำบอกตำแหน่งของตัวอักษร และใช้ Register B บอกตำแหน่งของบรรทัดในแต่ละภาพ

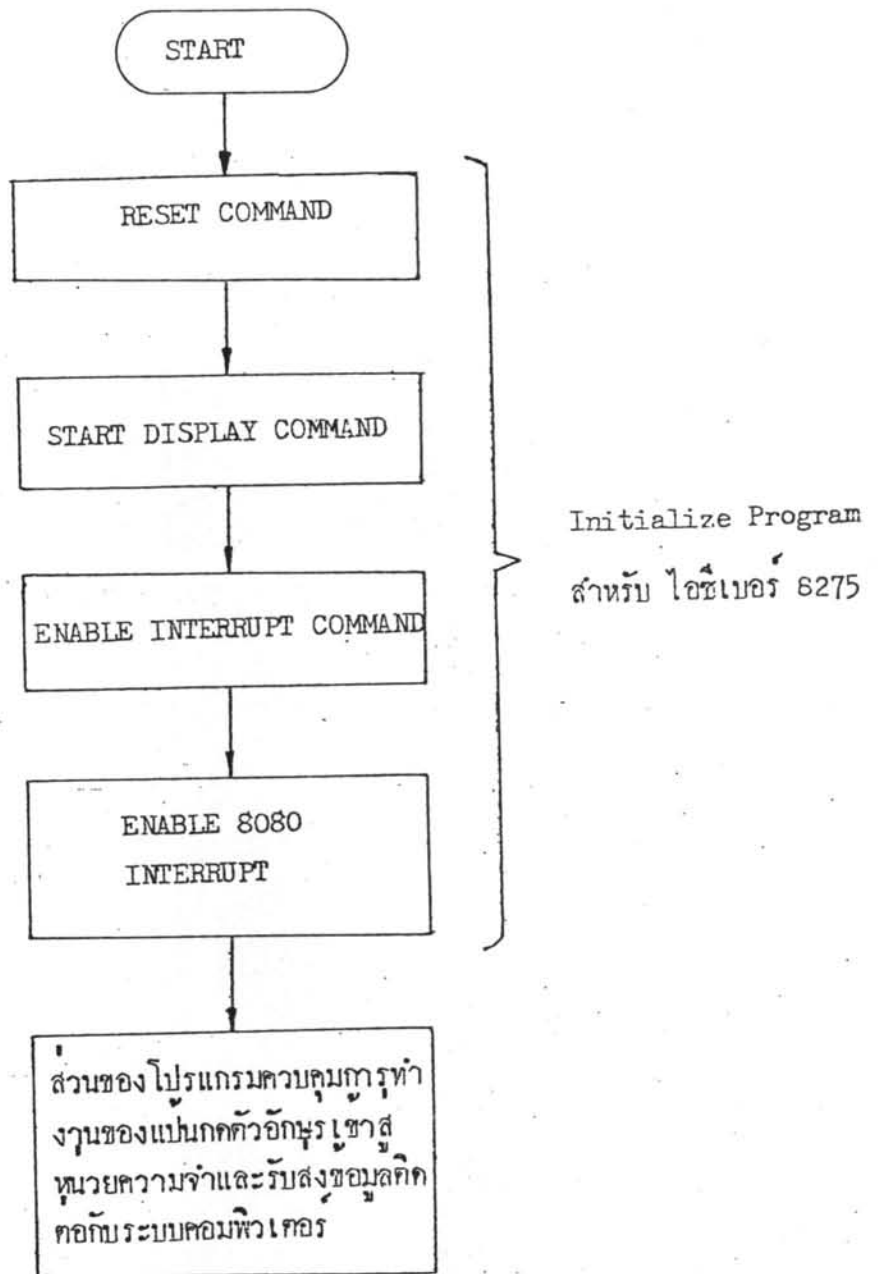
สำหรับโปรแกรมควบคุมการทำงานของคีย์บอร์ด มีรีจิสเตอร์ที่จำเป็นจะต้องโปรแกรมดังนี้

1. ที่อยู่แรมคน (Address register) มีความยาว 2 ไบท์หรือ 16 บิต เวลาจะโปรแกรมต้องโปรแกรมทีละ 8 บิต ดังนั้น ต้องโปรแกรมถึง 2 ครั้ง ในที่นี้ ใช้ช่องสัญญาณ (Channel 0) เพียงช่องเดียว

2. จำนวนไบท์ในการทำคีย์บอร์ด (Terminal count register) เป็นคำบอกจำนวนการทำคีย์บอร์ดใน 1 ภาพ ใช้การทำคีย์บอร์ดครั้ง รีจิสเตอร์ที่มีความยาว 16 บิต ใช้ได้จริง ๆ เพียง 14 บิต เพื่อบอกจำนวนในการทำคีย์บอร์ด ส่วนอีก 2 บิตใช้ในการบอกว่าจะนำข้อมูลเข้าหรือออก หน่วยความจำหรือเพื่อตรวจสอบในทันทีเพียงนำข้อมูลออกจากหน่วยความจำเท่านั้นและใช้เพียงช่องสัญญาณเพียงช่องเดียว

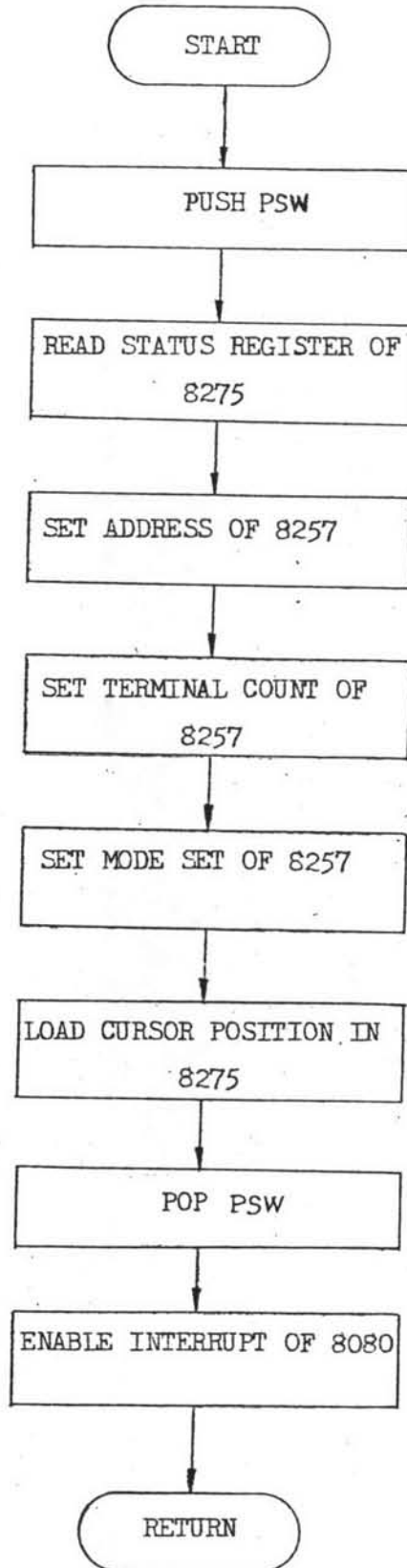
3. โมดเซตรีจิสเตอร์ (Mode set register) เป็นรีจิสเตอร์ที่มี 8 บิต จะตองตั้งคำว่า จะใช้ช่องสัญญาณ เช่นถ้าใช้ช่องสัญญาณที่ใหม่ทีสัญญาณเป็น "1" เพียงบิตเดียว อีก 3 บิตเป็น "0"

โปรแกรมสำหรับป้อนให้กับไอซีเบอร์ 8257 นี้จะตองอยู่ใน อินเทอร์พอร์ททัน เพราะว่าเมื่อส่วนควบคุมการสะแกนสะแกนไปครบ 1 ภาพ แลวคาทาง ๆ ของรีจิสเตอร์ภายใน 8257 จะเปลี่ยนไป ดังนั้นเพื่อที่จะให้คีย์บอร์ด คิงข้อมูลกลับมาแสดงในภาพที่ 2 จะตองตั้งโปรแกรมให้คีย์บอร์ดทุก ๆ ภาพ ทวย



รูปที่ 5.1 ผังงานแสดงการโปรแกรมคำสั่งต่าง ๆ ให้กับไอซีเบอร์ 8275

รูปที่ 5.2 ผังงานแสดงขั้นตอนของอินเทอร์พอร์ทเพื่อโอนค่าต่าง ๆ ไปยังไอซีเบอร์ 8257 และ 8275



Intitalize program

```
ORG      0

MVI     A,00H      ;   "   ;   ใส่ค่า Reset Command
OUT     91H      ;   "   ;   Port ของ Command register
MVI     A,0BFH    ;   "   ;   ใส่ค่าแวนบรรทัดและจำนวนตัวอักษร/บรรทัด = 64
OUT     90H      ;   "   ;   Port ของ Parameter register
MVI     A, 8FH    ;   "   ;   ใส่ค่าจำนวนบรรทัด/ภาพและจำนวนบรรทัดที่สะกดกลับทางแนวดิ่ง
OUT     90H      ;   "   ;   Port ของ Parameter register
MVI     A,77H    ;   "   ;   ใส่ค่าขีดเส้นใต้, จำนวนเส้นต่อบรรทัด = 8 เส้น
OUT     90H      ;   "   ;   Port ของ Parameter register
MVI     A,09H    ;   "   ;   ใส่การรูปแบบเคอร์เซอร์และจำนวนตัวอักษรที่สะกดกลับทางแนวนอน
OUT     90H      ;   "   ;   Port ของ Parameter register
MVI     A,0A0H   ;   "   ;   ใส่ค่า start display command
OUT     91H      ;   "   ;   Port ของ command register
MVI     A,20H    ;   "   ;   ใส่ค่า Enable Interrupt ให้อยู่ 8275
OUT     91H      ;   "   ;   Port ของ command register
EI      ;   "   ;   Enable Interrupt ใ้แก่ 8080

:      ;   "   ;   ส่วนของโปรแกรมในการนำข้อมูลจาก Key board เข้าสู่ Memory
:      ;   "   ;   และในการติดต่อกับ CPU
:
:
:
:
:
:
```

INTERRUPT ROUTINE

```
ORG 0030H ; ตั้งค่าแอมป์ของ Interrupt routine ไท้อยท์ Restart 6
PUSH PSW ; Save ค่าต่าง ๆ ของ Register A และ Flag ต่าง ๆ
IN 91H ; Read status ของ 8275 เพื่อให้สัญญาณ IRQ = 0
MVI A,00H ; ไลต์ค่า A0-A7 ของ 8257 เป็นที่อยู่เริ่มต้นในการทำ DMA
OUT 80H ; Port ของ address register ของ channel 0 ของ 8257
MVI A,04H ; ไลต์ค่า A8-A15 ของ 8257 เป็นที่อยู่เริ่มต้นในการทำ DMA
OUT 80H ; Port ของ Address register ของ channel 0 ของ 8257
MVI A,00H ; ไลต์ค่า Terminal count TC0-TC7
OUT 81H ; Port ของ Terminal count register channel 0
MVI A, 84H ; ไลต์ค่า Read, TC8-TC13
OUT 81H ; Port ของ Terminal count register channel 0
MVI A, 41H ; ไลต์ค่าใน mode set register บอกว่าใช้ Channel 0
OUT 88H ; Port ของ Mode set register ของ 8257
MVI A, 80H ; ไลต์ค่า Command ในการ load ตำแหน่ง cursor
OUT 91H ; Port ของ Command register ของ 8275
MOV A,C ; นำค่าจาก Register C ไปไลต์เพื่อออกตำแหน่งตัวอักษร
OUT 90H ; Port ของ Parameter register ของ 8275
MOV A,B ; นำค่าจาก Register B ไปไลต์เพื่อออกตำแหน่งบรรทัด
OUT 90H ; Port ของ Parameter register ของ 8275
POP PSW ; คืนสภาพเดิมของ Register A และ Flag
EI ; Enable Interrupt ของ 8080
RET ; กลับไปทำงานในโปรแกรมหลัก (Main program)
```

โปรแกรมอินิเชียล (Initial program) และอินเตอร์รัปต์ (Interrupt Routine) นั้นถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำที่เรียกว่า EPROM (Erasable Programmable Read only Memory) เบอร์ 2708 ไอซีเบอร์ 2708 นี้ เป็นหน่วยความจำที่สามารถเก็บคำสั่งหรือข้อมูลของระบบไมโครโปรเซสเซอร์ 8080 ได้ 1024 ไบต์ คำสั่งและข้อมูลดังกล่าวใช้เพื่อการควบคุมการนำข้อมูลจากแป้นกดตัวอักษร (Key board) เข้าเก็บไว้ในหน่วยความจำส่วนที่ชี้แสดงผลที่เรียกว่า RAM (Random Access Memory) ตลอดจนควบคุมการเคลื่อนที่ของตำแหน่งเคอร์เซอร์และควบคุมการติดต่อกันระหว่างวงจรแป้นกดตัวอักษรและโปรแกรมต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในภาคผนวก ข.