

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์



สอบปลายภาค : ภาคการศึกษาที่ 1

วันที่สอบ : 8 ตุลาคม 2549

รหัสวิชา : 240-305

ชื่อวิชา : Microprocessor Architecture and the Assembly Language

อาจารย์ผู้สอน : อ. ฉัตรชัย จันทร์พริ้ม, อ. พัชรี เทพนมิตร

ปีการศึกษา : 2549

เวลาสอบ : 9.00 - 12.00 น.

ห้องสอบ :

อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจ ก่อนเริ่มทำข้อสอบ

- อนุญาต :
- หนังสือ และสมุดโน้ต
 - เครื่องเขียนต่าง ๆ เช่น ปากกา, ดินสอ, ยางลบ
 - เครื่องคิดเลข

เวลา : 3 ชั่วโมง (180 นาที)

รายละเอียดของข้อสอบ : ข้อสอบมีทั้งหมด 12 หน้า (ไม่รวมใบปะหน้า)

แบ่งเป็น 2 part (90 คะแนน) Part I มีข้อสอบ จำนวน 7 ข้อ คะแนนรวม 45 คะแนน

Part II มีข้อสอบ จำนวน 4 ข้อ คะแนนรวม 45 คะแนน

คำแนะนำ :

- ให้ทำข้อสอบทุกข้อ
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ
- เขียน ชื่อและรหัส ให้ชัดเจนในหน้าคำตอบ ทุกแผ่น
(หน้าใดที่เขียนไม่ชัดเจนหรืออ่านไม่ออก จะไม่ตรวจให้คะแนน)
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบส่วนนั้นผิด
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจ ก่อนลงมือทำ
- ให้เขียนต่อที่หน้าหลังของข้อนั้นเท่านั้น

Part I : 45 คะแนน

1. จงวาดรูปวงจร MCS-51 เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ดังต่อไปนี้ (10 คะแนน)
- 1.1) ให้นำ LED จำนวน 5 ดวง ต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ที่พอร์ตภายนอก แบบ memory mapped output โดยแมปที่แอดเดรส 75D8H และ LED แต่ละตัวจะติด เมื่อป้อนลอจิก '1'

- 1.2) ให้นำสวิตช์ จำนวน 4 ตัว มาต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ที่พอร์ตภายนอก แบบ memory mapped input โดยแมปที่แอดเดรส 0F070H และสวิตช์แต่ละตัว เมื่อกดสวิตช์ จะมีลอจิก '0' เข้าพอร์ต

2. จงเขียนโปรแกรมย่อย DELAY ด้วยภาษาแอสเซมบลีของ MCS-51 ทำหน้าที่ หน่วงเวลา ประมาณ 3 ms. โดยให้ใช้คำสั่งต่าง ๆ มาช่วยในการสร้าง ห้ามใช้ Timer พร้อมทั้งแสดงวิธีการคำนวณเวลาที่ได้จากการ ทำ งานของโปรแกรมที่เขียนขึ้นมา กำหนดให้ MCS-51 ทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา 16 MHz
(5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากโจทย์ข้อ 2 จงเขียนโปรแกรมย่อย DELAY ด้วยภาษาแอสเซมบลีของ MCS-51 ทำหน้าที่หน่วงเวลา 3 ms. โดยใช้ Timer ภายใน MCS-51 กำหนดให้ MCS-51 ทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา 16 MHz
(6 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 4. จงเติมโปรแกรมให้สมบูรณ์ เพื่อส่งคำว่า “CONTROL” โดยใช้คำที่เก็บในหน่วยความจำโปรแกรมตำแหน่ง MSG: มาช่วยในการเขียนโปรแกรมส่งข้อมูลออกทางพอร์ทอนุกรมที่ความเร็ว 9,600 bps กำหนดให้ MCS-51 ทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา 11.0592 MHz (8 คะแนน)

```
ORG 00H
LJMP MAIN
MSG: DB 'MICROCONTROLLER-MCS51'
ORG 30H
MAIN:
```

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- 5. จงเขียนโปรแกรมย่อยด้วยภาษาแอสเซมบลี MCS-51 เคลียร์ข้อมูลในหน่วยความจำข้อมูลภายใน (ให้มีค่า 00H) ตั้งแต่แอดเดรส 00H – 0FFH (6 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 6. จงเขียนโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลี MCS-51 ทำการนับจำนวนข้อมูลที่เป็นเลขคู่ และเลขคี่ ในหน่วยความจำข้อมูลภายนอก ตำแหน่ง 8000H – 8099H ผลลัพธ์ที่ได้จากการนับ เก็บในรีจิสเตอร์ R0 และ R1 โดยจำนวนของข้อมูลที่เป็นเลขคู่ เก็บในรีจิสเตอร์ R0 และจำนวนของข้อมูลที่เป็นเลขคี่ เก็บในรีจิสเตอร์ R1 (7 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 7. จงเติมโปรแกรมต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ โดยโปรแกรม main จะทำหน้าที่ รับสัญญาณอินเทอร์รัพท์จาก 4 แหล่ง ซึ่งเรียงลำดับความสำคัญจาก มาก ไปน้อย ดังนี้

Timer 1, Serial Port, Timer 0 และ External Interrupt 1

โดยโปรแกรมบริการอินเทอร์รัพท์ของแต่ละสัญญาณ จะทำการกระโดดไปยังเลเบลต่อไปนี้

External Interrupt 1	กระโดดไปยังเลเบล	TEST0	
Serial Port	กระโดดไปยังเลเบล	TEST1	
Timer 0	กระโดดไปยังเลเบล	TEST2	
Timer 1	กระโดดไปยังเลเบล	TEST3	(3 คะแนน)

```

ORG      00H
LJMP     MAIN

```

; เรียกใช้โปรแกรมบริการอินเทอร์รัพท์ (ISR) ของแต่ละสัญญาณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

```

MAIN:    MOV     IE, _____
         MOV     IP, _____
         ;
         ;

```

Part II : 45 คะแนน

ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ใช้ Port P1.0 ต่ออยู่กับทรานซิสเตอร์ ซึ่งจะใช้ขับมอเตอร์ไฟกระแสตรง และใช้ Port P1.1, P1.2, P1.3 ต่ออยู่กับสวิตช์แบบทอกเกิล ซึ่งถ้า MCS-51 ส่งลอจิก '1' ออกจากพอร์ท P1.0 มอเตอร์จะหมุนด้วยความเร็วเต็มที่ 100% ถ้ามอเตอร์ส่งลอจิก '0' มอเตอร์จะหยุดหมุน ถ้าส่งลอจิก '1' สลับกับ ลอจิก '0' ด้วยความเร็วที่พอเหมาะ มอเตอร์ก็จะหมุนด้วยความเร็วที่ลดหลั่นลงมา ซึ่งความเร็วจะขึ้นอยู่กับ อัตรา ความกว้างของ pulse เมื่อลอจิกเป็น '1' เทียบกับเมื่อลอจิกเป็น '0'

สำหรับสวิตช์ ถ้าสวิตช์มีสถานะเป็น 'ON' MCS-51 จะอ่านค่าลอจิกได้เป็น '1' ถ้าสวิตช์มีสถานะเป็น 'OFF' ก็ จะอ่านลอจิกได้เป็น '0' ให้สวิตช์ตัวที่ 1 ต่อกับ Port P1.1 สวิตช์ตัวที่ 2 ต่อกับ Port P1.2 และสวิตช์ตัวที่ 3 ต่อกับ Port P1.3 ตามลำดับ

ต้องการให้ใช้สวิตช์ ทั้งสามตัวสำหรับควบคุมความเร็วของมอเตอร์ โดยที่

1. ถ้าสวิตช์ตัวที่ 1 อยู่ในสถานะ ON ให้มอเตอร์หมุนที่ความเร็วเต็มที่ 100%
2. ถ้าสวิตช์ตัวที่ 1 อยู่ในสถานะ OFF และสวิตช์ตัวที่ 2 อยู่ในสถานะ ON ให้มอเตอร์หมุนที่ความเร็ว 75% ของความเร็วสูงสุด
3. ถ้าสวิตช์ตัวที่ 1 และ 2 อยู่ในสถานะ OFF และสวิตช์ตัวที่ 3 อยู่ในสถานะ ON ให้มอเตอร์หมุนที่ความเร็ว 50% ของความเร็วสูงสุด

ให้เขียนโปรแกรมสำหรับสร้าง pulse เพื่อควบคุมความเร็วของมอเตอร์ โดย

1. ใช้วิธีการ เรียกใช้ subroutine delay สำหรับการควบคุมความกว้างของ pulse ไม่จำเป็นต้องกำหนดความถี่ ของการสร้าง pulse โดยกำหนดให้ subroutine delay มีลักษณะดังนี้

```
delay: push 0
      mov 0, #0
here:  djnz r0, here
      pop 0
      ret
```

(10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ใช้ Timer Interrupt จาก Timer0 สำหรับการสร้าง pulse ที่มีความถี่ 10KHz โดยเพิ่มโปรแกรมจากที่กำหนดไว้แล้วให้สมบูรณ์ กำหนดให้ MCS-51 ใช้สัญญาณนาฬิกา 12 MHz (15 คะแนน)

```

org    0
ljmp   main

org    000Bh
ljmp   TimerISR

org    0030h
TimerISR:                                     ; (10 คะแนน)
        jb    P1.1, ON_100                   ; 100% duty cycle – FULL SPEED
        jb    P1.2, ON_75                    ; 75% duty cycle
        jb    P1.3, ON_50                    ; 50% duty cycle
        clr   P1.0                            ; 0% duty cycle – STOP
        reti
    
```

ON_100: ; 100% duty cycle, always ON

ON_50: ; 50% duty cycle, toggle ON and OFF

ON_75: ; 75% duty cycle, 3 ON 1 OFF

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

; initialize timer, and setup interrupt

(5 คะแนน)

count EQU 30h ; for 75% duty cycle

main: mov count, #0

mov TMOD, ; Timer0 => 8-bit auto reload

mov TH0,

mov TL0,

..... ET0

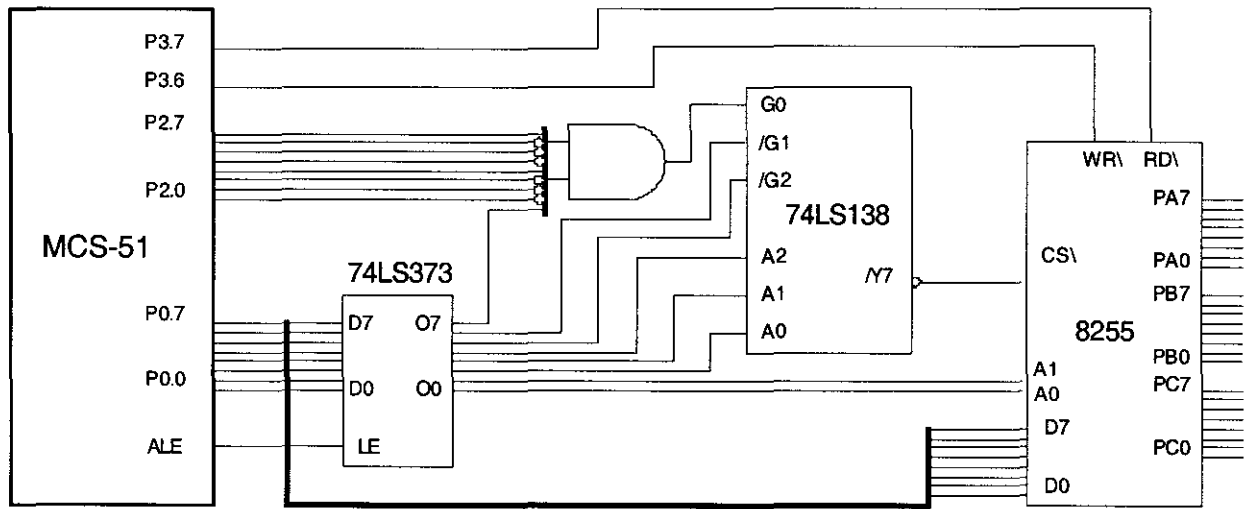
..... EA

..... TR0

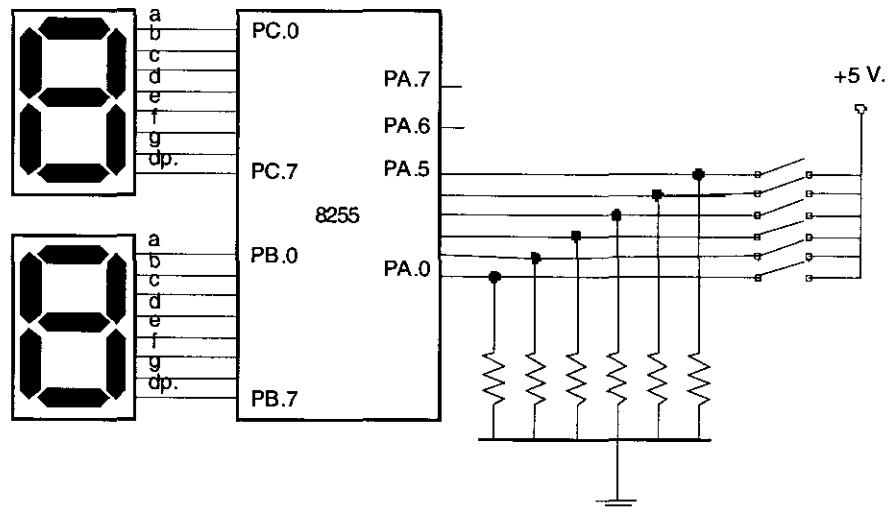
mainloop: sjmp mainloop

3. จากรูปที่ 3.1 เป็นการเพิ่มพอร์ทภายนอกให้กับ MCS-51 โดยใช้ IC 8255 ซึ่งได้นำไอซี 8255 นี้มาใช้สำหรับการควบคุมการทำงานของ 7-Segment และ Switch โดยให้พอร์ท PA ต่อเข้ากับ Switch ส่วนพอร์ท PB และพอร์ท PC ต่อเข้ากับ 7-Segment กำหนดให้ 7-Segment เป็นแบบ Common Cathode ดังรูปที่ 3.2

จงเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีของ MCS-51 เพื่ออ่านค่าเข้ามาจาก Switch แล้วแสดงผลออก 7-Segment โดยข้อมูลที่อ่านเข้ามาให้ถือว่าเป็นเลขฐาน 2 แล้ว แสดงผลออก 7-Segment แบบเลขฐาน 8 โดยให้แสดงผลหลักต่ำที่พอร์ท PC และหลักสูงที่พอร์ท PB (10 คะแนน)



รูปที่ 3.1



รูปที่ 3.2

4. จงอธิบาย (10 คะแนน)

4.1 ในการใช้งานพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรมของ MCS-51 เพื่อติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ (PC) ทำไม จึงนิยมใช้สัญญาณนาฬิกาที่มีความถี่ 11.0592 MHz มากกว่า 12 MHz (3 คะแนน)

.....

4.2 ในการใช้งานพอร์ต P0, P2 เป็นพอร์ต input สำหรับรับข้อมูลเข้าจากภายนอก ถ้าค่าลอจิกที่ latch ของพอร์ตมีค่าลอจิกเป็น '0' จะส่งผลกระทบต่อการใช้งานพอร์ตอย่างไร (3 คะแนน)

.....

4.3 บอร์ด MCS-51 ใช้พอร์ตอนุกรมสำหรับสื่อสารกับ PC (ใช้ TH1, TL1 สำหรับ Serial Comm.) ถ้าต้องการใช้ Timer0 ในโหมด 8bit Auto reload ให้เกิดการ interrupt ขึ้นทุก ๆ 100 machine cycle ให้เขียน ส่วนของโปรแกรม ซึ่งใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับรีจิสเตอร์ต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานดังกล่าว โดยการ กำหนดค่าเริ่มต้นจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานพอร์ตการสื่อสาร (4 คะแนน)

.....

