

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ ๒

ปีการศึกษา ๒๕๕๒

วันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๕๑

เวลา ๑๓๓๐-๑๖๓๐

วิชา ๒๔๑-๒๑๐ Microprocessor Architecture and the Assembly Language ห้อง R 2๐๐, S2๐1, S2๐3  
๒๔๐-๓๐๕ Microprocessor Architecture and the Assembly Language

- ข้อสอบมีทั้งหมด 12 แผ่นรวมปกและกระดาษคำตอบ, กระดาษคำตอบอยู่หน้าสุดท้าย
- ข้อสอบมี 90 ข้อ มีทั้งแบบตัวเลือก 5 ตัวเลือกและเติมคำ ให้ทำทุกข้อ
- ข้อสอบที่เป็นแบบตัวเลือกบางข้อ อาจจะมีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ ให้เลือกตอบเพียง 1 ข้อ ยกเว้นจะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่นในข้อนั้นๆ
- คำตอบแบบเติมคำข้อใด เขียนไม่ชัด อ่านไม่ออก จะไม่ให้คะแนน
- อนุญาตให้ดึงกระดาษคำตอบออกจากตัวข้อสอบได้
- ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ, เอกสาร, หรือเครื่องคำนวณ เข้าห้องสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน ๑ ภาคการศึกษา

ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับประวัติศาสตร์การคำนวณและคอมพิวเตอร์

ให้ใช้รายชื่อประเภทของคอมพิวเตอร์ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามในข้อ 1-5

- a) Super Computer
- b) Mainframe Computer
- c) Mini Computer
- d) Micro Computer
- e) Microcontroller and Embedded System

1. คอมพิวเตอร์ประเภทใดที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงที่สุด
2. คอมพิวเตอร์ประเภทใดที่มีความสามารถในการประมวลผลต่ำสุด
3. คอมพิวเตอร์ประเภทใดที่มีจำนวนและมีการใช้งานมากที่สุดในปัจจุบัน
4. คอมพิวเตอร์ประเภทใดที่มีจำนวนน้อยที่สุด(หรือไม่มีการผลิตขึ้นมาใหม่แล้ว)ในปัจจุบัน
5. ตู้ ATM (Automatic Teller Machine) จัดเป็นคอมพิวเตอร์ประเภทใด

ให้ใช้คำตอบต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามในข้อ 6-10

- a) Ada Lovelace
- b) Alan Turing
- c) Charles Babbage
- d) John von Neumann
- e) Joseph Marie Jacquard

6. "Analytical Engine" เป็นผลงานของใคร
7. "Punch Paper Card" เป็นผลงานของใคร
8. แนวความคิดของ "Stored Program Computer" เป็นผลงานของใคร
9. ผู้ที่ได้รับการยกย่องเป็น "first programmer" คือใคร
10. ใครเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศาสตร์ทางด้านคอมพิวเตอร์ในยุคสงครามโลกครั้งที่สอง

ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของโปรเซสเซอร์

11. ข้อใดเป็นชื่อเต็มของสถาปัตยกรรมของโปรเซสเซอร์แบบ RISC

- a) Residue Instruction Set Computer
- b) Reduced Instruction Set Computer
- c) Rasterize Instruction Set Coprocessor
- d) Resizable Instruction Set Coprocessor
- e) Resemble Instruction Set Coprocessor

12. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นของสถาปัตยกรรมแบบ RISC เมื่อเทียบกับ CISC

- a) มีวิธีการเข้าถึงหน่วยความจำได้หลายรูปแบบกว่า ทำให้ใช้เวลาเข้าถึงหน่วยความจำน้อยกว่า
- b) มีคำสั่งที่ซับซ้อนกว่า เลยทำให้ทำงานได้เร็วกว่า
- c) เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมาก่อน เลยได้รับความนิยมมากกว่า
- d) ขนาดของคำสั่งเล็กกว่า ทำให้ใช้เนื้อที่สำหรับเก็บโปรแกรมน้อยกว่า
- e) ไม่มีข้อถูก

13. สถาปัตยกรรมแบบ Von Nuemann Architecture และ Harvard Architecture แตกต่างกันอย่างไรร
- จำนวน ของคำสั่งที่มี
  - ขนาด ของ instruction set
  - ความเร็ว ของ clock ที่ใช้
  - รูปแบบ ของการเข้าถึงหน่วยความจำ
  - อัตราส่วน ของ transistor ที่เป็นส่วนประกอบ ต่อพื้นที่

ใช้รายชื่อ family ของ CPU ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามในข้อ 14-15

1. x86 2. ARM 3. MIPS 4. VAX 5. MC68xx 6. MCS51 7. PowerPC

14. CPU ใน family ไตใช้สถาปัตยกรรมแบบ RISC (ตอบอย่างน้อย 3 ชื่อ)  
15. CPU ใน family ไตใช้สถาปัตยกรรมแบบ CISC (ตอบอย่างน้อย 3 ชื่อ)

การทดลองกับ Microcontroller MCS51 โดยใช้ ET Board โดยใช้โปรแกรมภาษา assembly

16. ET Board version 6.0 เป็นบอร์ดทดลองของบริษัทใด

- ET Go Home Research
- ETT Co Ltd.
- SILA Research
- Advanced Research
- Phillips Research

17. บอร์ดทดลอง ET Board version 6.0 ใช้ CPU ในตระกูลใด

- PIC16
- MCS51
- ARM32
- HAND48
- FINGER64

18. ในการใช้งาน ET Board ถ้าต้องการ Power ON reset โดยไม่ต้องถอดสาย power ออกจะต้อง กดปุ่มใด ร่วมกับปุ่ม reset

- MON
- STEP
- DATA
- INC
- DEC

19. ในขั้นตอนของการโปรแกรม ET บอร์ด ถ้าต้องการป้อนค่าข้อมูล 0x12 ลงในหน่วยความจำที่ตำแหน่ง 0x8000 ลำดับขั้นตอน ของการกดปุ่มบนบอร์ดจะต้องเป็นอย่างไร

1. '8','0','0','0' 2. 'Data' 3. 'Func' 4. 'Mon' 5. '1','2' 6. 'F'

- 2, 1, 3, 4
- 3, 6, 1, 5
- 3, 1, 2, 4
- 4, 1, 2, 5
- ไม่มีข้อถูก

20. ในขั้นตอนของการใช้ Monitor โปรแกรม เพื่อให้บอร์ดสามารถติดต่อกับ PC จะต้องใช้ฟังก์ชันใด
- 0 - beep
  - 1 - user
  - 2 - demo
  - 3 - rem
  - f - fill

ใช้ source code โปรแกรมภาษา Assembly ของ MCS51 ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามในข้อที่ 21-31 โปรแกรมนี้ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของ ET Board version 6.0

```

1      .org  0x8000
2  start:
3      mov   dptr, #0xE000
4      mov   a, #6
5      movx  @dptr, a
6      inc   dptr
7      mov   a, #1
8  loop:
9      movx  @dptr, a
10     mov   r2, #0x80
11  delay1:
12     mov   r3, #0
13  delay2:
14     djnz  r3, delay2
15     djnz  r2, delay1
16     rl    a
17     sjmp loop

```

21. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น เมื่อ run โปรแกรมบน ET บอร์ดทำให้เกิดผลแบบใด
- ET Board แสดงผลไฟวิ่งบน LED
  - ET Board แสดงผลไฟวิ่งบน 7-Segment Display
  - ET Board ส่งเสียงโน้ตดนตรีออกทางลำโพง
  - ET Board เปลี่ยน mode จาก MCS51 ไปใช้ Z80
  - ET Board แสดงผลทาง Hyperterminal
22. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น บรรทัดใดในโปรแกรม ที่เป็นการกำหนด label
23. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น บรรทัดใดในโปรแกรม ที่ระบุตำแหน่งหน่วยความจำสำหรับโหลดโปรแกรม
24. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น บรรทัดใดในโปรแกรม ที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งหน่วยความจำ สำหรับระบุตำแหน่งของ Display
25. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น เมื่อโหลดโปรแกรมเข้าสู่หน่วยความจำแล้วคำสั่ง `mov dptr, #0xE000` จะอยู่ที่ตำแหน่งใด
26. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น ถ้าต้องการให้แสดงผลบน 7-segment ตำแหน่งดิจิตที่ 0 (ตัวแรกซ้ายสุด) จะต้องแก้ไขโปรแกรมที่บรรทัดใด
27. จากข้อ 26 จะต้องเปลี่ยนเป็น คำสั่งใด/ค่าใด
28. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น คำสั่งในบรรทัดใด ที่มีผลต่อความเร็วของการเปลี่ยนแปลง ของการแสดงผล
29. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น คำสั่งในบรรทัดใด ที่มีผลต่อรูปแบบของการแสดงผล ที่เกี่ยวข้องกับทิศทาง
30. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น คำสั่งในบรรทัดใด ที่มีผลต่อรูปแบบของการแสดงผล ที่ไม่เกี่ยวข้องกับทิศทาง

31. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น จะต้องใช้โปรแกรมตัวใดในการเปลี่ยนเป็น machine code

- a) sdcc
- b) secure shell
- c) hyper terminal
- d) kemit
- e) as31

32. จะต้องใช้โปรแกรมตัวใดในการส่ง binary โปรแกรมจาก PC ไปยัง ET Board

- a) internet explorer
- b) secure shell
- c) firefox
- d) secure transfer file
- e) hyper terminal

33. port ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ระหว่าง PC กับ ET Board เรียกว่า

- a) usb port
- b) sequentail port
- c) ps2 port
- d) parallel port
- e) serial port

34. format ของไฟล์ที่ใช้ในการส่งจาก PC ไป ET Board มีชื่อเรียกว่า

- a) intel source file
- b) microsoft visual file
- c) intel hex file
- d) intel listing file
- e) microsoft listing file

35. ชุดคำสั่งใดเป็นชุดคำสั่งพื้นฐานที่มีอยู่ใน processor ทั่วไป

- a) ชุดคำสั่ง Arithmetic
- b) ชุดคำสั่ง Logic
- c) ชุดคำสั่ง Data Transfer
- d) ชุดคำสั่ง Control Transfer
- e) ถูกทุกข้อ

ให้ใช้คำตอบต่อไปนี้ ในการตอบคำถามข้อ 36-40

- a) `inc a`
- b) `sjmp loop`
- c) `mov dptr, #0x8000`
- d) `rl a`
- e) `nop`

36. คำสั่งใดจัดเป็นคำสั่งแบบ Control Transfer
37. คำสั่งใดจัดเป็นคำสั่งแบบ Data Transfer
38. คำสั่งใดจัดเป็นคำสั่งแบบ Logic
39. คำสั่งใดจัดเป็นคำสั่งแบบ Arithmetic
40. คำสั่งใดที่ไม่ส่งผลต่อค่าของ register อื่น ยกเว้น PC

ให้ใช้คำตอบต่อไปนี้ ในการตอบคำถามข้อ 41-45

- a) cjne
  - b) sjmp
  - c) ret
  - d) lcall
  - e) djnz
41. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด ใช้ในการเรียก subroutine ย่อย
  42. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด ใช้ในการจบจาก subroutine ย่อย
  43. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด ใช้ในการ branch แบบมี condition
  44. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด ใช้ในการ branch แบบไม่มี condition
  45. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ register อื่นด้วย นอกเหนือไปจาก PC

การทดลองกับ Microcontroller MCS51 โดยใช้ ET Board โดยใช้โปรแกรมภาษา C

ใช้ source code โปรแกรมภาษา C ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามในข้อที่ 46-60

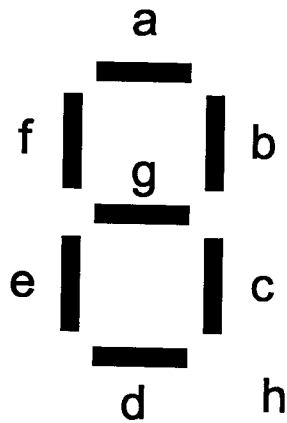
```

1  #include <8051.h>
2
3  __xdata unsigned char * P_DIGIT = (unsigned char __xdata *)0xE000;
4  __xdata unsigned char * P_BITS = (unsigned char __xdata *)0xE001;
5
6  void delay(unsigned char);
7
8  int main(void) {
9      unsigned char val;
10     *P_DIGIT = 6;
11     val=1;
12     while (1) {
13         *P_BITS = val;
14         val <<= 1; if (val==0) val=1;
15         delay(0x80);
16     }
17 }
18
19 void delay(unsigned char count) {
20     unsigned char i,j;
21     for (i=0;i<count;i++) {
22         for (j=0;j<255;j++);
23     }
24 }

```

46. จากตัวอย่างโปรแกรมภาษา C ข้างต้น ส่วนของโปรแกรมในบรรทัดใดบ้าง ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานของ Standard C (มี 2 บรรทัด ตอบทั้ง 2 บรรทัด)
47. จากตัวอย่างโปรแกรมภาษา C ข้างต้น ในบรรทัดที่ 14
- ```
val <=& 1; if (val==0) val=1;
```
- ข้อใดถูกต้อง หลังจากโปรเซสเซอร์ execute คำสั่งทั้ง 2 คำสั่งในบรรทัดนี้แล้ว
- ค่าของ val จะมีค่าเป็น 0
  - ค่าของ val จะมีค่าเป็น 1
  - ค่าของ val จะมีค่าเป็น 2 เท่าของค่าเดิม
  - ค่าของ val จะมีค่าเป็น 1/2 เท่าของค่าเดิม
  - ค่าของ val จะเปลี่ยนค่าไปจากค่าเดิม
48. จากตัวอย่างโปรแกรมภาษา C ข้างต้น ในบรรทัดที่ 14 จะเขียน statement ของโปรแกรมภาษา C ให้มีผลตรงกันข้ามกันได้อย่างไร (กำหนดให้ val เป็นข้อมูลแบบ unsigned char และสภาพแวดล้อมของการเอาข้อมูลไปใช้คือการควบคุมการแสดงผลบน LED 8 ดวงบน ET Board)
- val >>= 1; if (val==0) val=0x80;
  - val >>= 1; if (val==0) val=1;
  - val ==> 1; if (val==0) val=128;
  - val >>= 1; if (val==1) val=0;
  - val ==> 1; if (val==128) val=0;
49. จากคำสั่งของโปรแกรมภาษา assembly ต่อไปนี้ (จาก source code ภาษา assembly)
- ```
4      mov  a, #6
5      movx @dptr, a
```
- เทียบได้กับคำสั่งในบรรทัดใดของภาษา C
50. จากคำสั่งของโปรแกรมภาษา assembly ต่อไปนี้ (จาก source code ภาษา assembly)
- ```
16     rl   a
```
- เทียบได้กับคำสั่งในบรรทัดใดของภาษา C

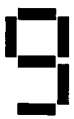
กำหนดให้ตำแหน่งบิตของ 7-Segment Display จำนวน 1 digit เป็นดังนี้



โดยที่ a เป็น LSB (least significant bit) และ h เป็น MSB (most significant bit) ในการควบคุมให้ LED ติด จะต้องส่งค่า logic 1 ให้กับบิตที่ตรงกับ segment นั้นๆ ถ้าต้องการให้ LED ของ 7-Segment ติดสว่างในรูปแบบดังต่อไปนี้ (ในข้อ 51-60) จะต้องส่งค่าข้อมูลใด ไปควบคุม 7-Segment Display LED ให้ตอบเป็นเลขฐาน 16 (ถ้าตอบโดยไม่ใช่เลขฐาน 16 จะไม่ได้คะแนน)

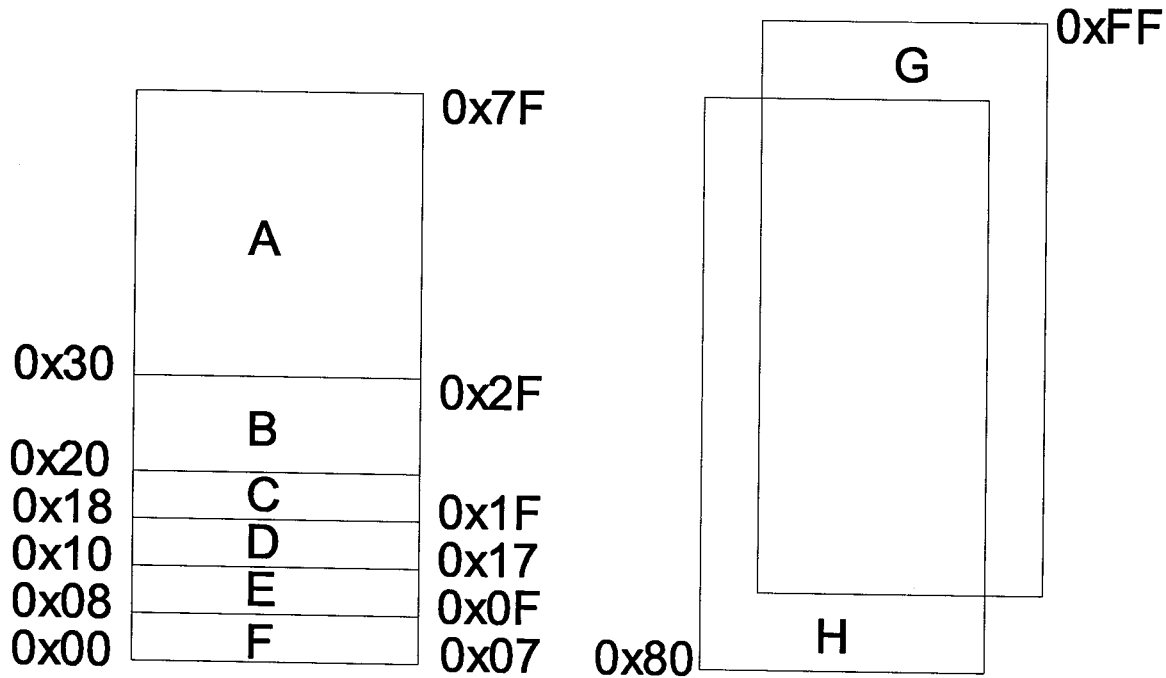
- 51.
- 52.
- 53.
- 54.
- 55.
- 56.
- 57.
- 58.



59. 
60. 

สถาปัตยกรรมของ MCS51

จาก Diagram ของหน่วยความจำภายในของ MCS51 ดังต่อไปนี้ ตัวอักษร A-H ใช้ระบุ area ต่างๆของหน่วยความจำ ให้ใช้ ตัวอักษร A-H ใช้ในการตอบคำถามข้อ 61-70



จงระบุตำแหน่งของหน่วยความจำของ

61. Register Bank 0
62. Register Bank 1
63. Register Bank 2
64. Register Bank 3
65. Bit Addressable Field (บิทที่ 0-127)
66. Bit Addressable Field (บิทที่ 128-255) อยู่ใน memory area ไດ
67. Indirect Addressable Internal Memory อยู่ใน memory area ไດ
68. Special Purpose Registers อยู่ใน memory area ไດ
69. ค่าเริ่มต้นของ SP (Stack Pointer) หลังจาก PowerOn Reset จะกำหนดให้ Stack อยู่ในบริเวณใด
70. register DPTR จะอยู่ใน memory area ไດ

76. คำสั่งในบรรทัดที่ 5 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด
77. คำสั่งในบรรทัดที่ 6 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด
78. คำสั่งในบรรทัดที่ 11 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด
79. คำสั่งในบรรทัดที่ 17 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด
80. คำสั่งในบรรทัดที่ 18 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด

ใช้คำตอบต่อไปนี้ และ source code โปรแกรมด้านล่างของคำตอบ ในการตอบคำถามข้อ 71-75  
ในกรณีที่คำถามในข้อใดมีคำตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ตอบทุกข้อ (ตอบเพียง 1 ข้อไม่ได้คะแนน)

- a) immediate addressing mode
- b) direct addressing mode
- c) indirect addressing mode
- d) register addressing mode
- e) static addressing mode

```
1      .org 0x8000
2  start:
3      mov  dptr, #0xE000
4      mov  a, #6
5      movx @dptr, a
6      inc  dptr
7      mov  a, #1
8  loop:
9      movx @dptr, a
10     mov  r2, 0x80
11     clr  c
12  delay1:
13     mov  r3, #0
14  delay2:
15     djnz r3, delay2
16     djnz r2, delay1
17     rl  a
18     sjmp loop
```

- 71. addressing mode แบบใดไม่ใช่ addressing mode ของ MCS51
- 72. คำสั่ง ในบรรทัดที่ 4 ใช้ addressing mode แบบใด
- 73. คำสั่ง ในบรรทัดที่ 5 ใช้ addressing mode แบบใด
- 74. คำสั่ง ในบรรทัดที่ 6 ใช้ addressing mode แบบใด
- 75. คำสั่ง ในบรรทัดที่ 10 ใช้ addressing mode แบบใด

ใช้คำตอบต่อไปนี้ และ source code ของโปรแกรมด้านบน ในการตอบคำถามข้อ 76-80

- a) Arithmetic Instruction Set
- b) Logical Instruction Set
- c) Boolean Instruction Set
- d) Data Transfer Instruction Set
- e) Program Flow Control Instruction Set

- 76. คำสั่งในบรรทัดที่ 5 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด
- 77. คำสั่งในบรรทัดที่ 6 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด
- 78. คำสั่งในบรรทัดที่ 11 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด
- 79. คำสั่งในบรรทัดที่ 17 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด
- 80. คำสั่งในบรรทัดที่ 18 ถือเป็นชุดคำสั่งแบบใด

จากส่วนของโปรแกรมย่อย (subroutine) inc16 ต่อไปนี้ใช้สำหรับ เพิ่มค่าของ ข้อมูลขนาด 16 bit ขึ้น 1 ค่า กำหนดให้ค่าของข้อมูล 16 bit เก็บอยู่ใน internal memory แบบ fixed address ที่ตำแหน่ง 0x50, 0x51 จงเติมค่าในช่องว่าง เพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง (คำตอบข้อ 81-85)

```
inc16:          mov  a,  __(81)___
                inc  a
                mov  __(82)___, a
                cjne a,  __(83)___ , inc16label1
inc16label0:
                mov  a,  __(84)___
                inc  a
                mov  __(85)___, a
inc16label1:
                ret
```

ส่วนของโปรแกรมย่อย sub16 ต่อไปนี้ใช้สำหรับการคำนวณการลบ 16 bit กำหนดให้ข้อมูลตัวตั้ง อยู่ที่ตำแหน่ง 0x30, 0x31 ข้อมูลตัวลบอยู่ที่ตำแหน่ง 0x32, 0x33 เมื่อคำนวณเสร็จแล้วให้เก็บคำตอบในตำแหน่ง 0x34, 0x35 จงเติมค่าในช่องว่าง เพื่อให้ได้โปรแกรมลบข้อมูลขนาด 16 บิตที่ทำงานได้ถูกต้องสมบูรณ์ (คำตอบข้อ 86-90)

```
sub16:          mov      a, 0x31
                __(86)___  __(87)___
                __(88)___  a, 0x33
                mov      0x35, a
                mov      a, 0x30
                __(89)___  a, 0x32
                mov      0x34, a
                __(90)___
```