

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ ๒

วันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๕๑

วิชา ๒๔๑-๒๑๐ Microprocessor Architecture and  
The Assembly Language

ปีการศึกษา ๒๕๕๑

เวลา ๑๓๓๐-๑๖๓๐

ห้อง R200

- ข้อสอบมีทั้งหมด 13 แผ่นรวมปกและกระดาษคำตอบ, กระดาษคำตอบอยู่หน้าสุดท้าย
- ข้อสอบมี 90 ข้อ มีทั้งแบบตัวเลือก 5 ตัวเลือกและเติมคำ ให้ทำทุกข้อ
- ข้อสอบที่เป็นแบบตัวเลือกบางข้อ อาจจะมีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ ให้เลือกตอบเพียง 1 ข้อ ยกเว้นจะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่นในข้อนั้นๆ
- ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ เข้าห้องสอบ

ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของโปรเซสเซอร์

1. 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
  
2. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นของสถาปัตยกรรมแบบ RISC เมื่อเทียบกับ CISC
  - a) มีวิธีการเข้าถึงหน่วยความจำได้หลายรูปแบบกว่า ทำให้ใช้เวลาเข้าถึงหน่วยความจำน้อยกว่า
  - b) มีคำสั่งที่ซับซ้อนกว่า เลยทำให้ทำงานได้เร็วกว่า
  - c) เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมาก่อน เลยได้รับความนิยมมากกว่า
  - d) ขนาดของคำสั่งเล็กกว่า ทำให้ใช้เนื้อที่สำหรับเก็บโปรแกรมน้อยกว่า
  - e) ไม่มีข้อถูก
  
3. สถาปัตยกรรมแบบ Von Nuemann Architecture และ Harvard Architecture แตกต่างกันอย่างใด
  - a) จำนวน ของคำสั่งที่มี
  - b) ขนาด ของ instruction set
  - c) ความเร็ว ของ clock ที่ใช้
  - d) รูปแบบ ของการเข้าถึงหน่วยความจำ
  - e) อัตราส่วน ของ transistor ที่เป็นส่วนประกอบ ต่อพื้นที่

ใช้รายชื่อ family ของ CPU ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามในข้อ 4-5

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

4. CPU ใน family ใดใช้สถาปัตยกรรมแบบ RISC (ตอบอย่างน้อย 2 ชื่อ)
5. CPU ใน family ใดใช้สถาปัตยกรรมแบบ CISC (ตอบอย่างน้อย 2 ชื่อ)

การทดลองกับ Microcontroller MCS51 โดยใช้ ET Board โดยใช้โปรแกรมภาษา assembly

6. ET Board version 6.0 เป็นบอร์ดทดลองของบริษัทใด
  - a) ET Go Home Research
  - b) ETT Co Ltd.
  - c) SILA Research
  - d) Advanced Research
  - e) Phillips Research
  
7. บอร์ดทดลอง ET Board version 6.0 ใช้ CPU ในตระกูลใด
  - a) PIC16
  - b) MCS51
  - c) ARM32
  - d) HAND48
  - e) FINGER64

8. ในการใช้งาน ET Board ถ้าต้องการ Power ON reset โดยไม่ต้องถอดสาย power ออกจะต้อง กดปุ่มใด ร่วมกับปุ่ม reset
- MON
  - STEP
  - DATA
  - INC
  - DEC
9. ในขั้นตอนของการโปรแกรม ET บอร์ด ถ้าต้องการป้อนค่าข้อมูล 0x12 ลงในหน่วยความจำที่ตำแหน่ง 0x8000 ลำดับขั้นตอน ของการกดปุ่มบนบอร์ดจะต้องเป็นอย่างไร
- '8','0','0','0'
  - 'Data'
  - 'Func'
  - 'Mon'
  - '1','2'
  - 'F'
- 2, 1, 3, 4
  - 3, 6, 1, 5
  - 3, 1, 2, 4
  - 4, 1, 2, 5
  - ไม่มีข้อถูก
10. ในขั้นตอนของการใช้ Monitor โปรแกรม เพื่อให้บอร์ดสามารถติดต่อกับ PC จะต้องใช้ฟังก์ชันใด
- 0 - beep
  - 1 - user
  - 2 - demo
  - 3 - rem
  - f - fill

ใช้ source code โปรแกรมภาษา Assembly ของ MCS51 ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามในข้อที่ 11-21 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

```

11. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น เมื่อ run โปรแกรมบน ET บอร์ดทำให้เกิดผลแบบใด
  - a) ET Board แสดงผลไฟวิ่งบน LED
  - b) ET Board แสดงผลไฟวิ่งบน 7-Segment Display
  - c) ET Board ส่งเสียงโน้ตดนตรีออกทางลำโพง
  - d) ET Board เปลี่ยน mode จาก MCS51 ไปใช้ Z80
  - e) ET Board แสดงผลทาง Hyperterminal
  
12. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น บรรทัดใดในโปรแกรม ที่เป็นการกำหนด label
13. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น บรรทัดใดในโปรแกรม ที่ระบุตำแหน่งหน่วยความจำสำหรับโหลดโปรแกรม
14. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น บรรทัดใดในโปรแกรม ที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งหน่วยความจำ สำหรับระบุตำแหน่งของ Display
15. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น เมื่อโหลดโปรแกรมเข้าสู่หน่วยความจำแล้วคำสั่ง `mov dptr, #0xE000` จะอยู่ที่ตำแหน่งใด
16. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น ถ้าต้องการให้แสดงผลบน 7-segment ตำแหน่งดิจิตที่ 0 (ตัวแรกซ้ายสุด) จะต้องแก้ไขโปรแกรมที่บรรทัดใด
17. จากข้อ 16 จะต้องเปลี่ยนเป็น คำสั่งใด/ค่าใด
18. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น คำสั่งในบรรทัดใด ที่มีผลต่อความเร็วของการเปลี่ยนแปลง ของการแสดงผล
19. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น คำสั่งในบรรทัดใด ที่มีผลต่อรูปแบบของการแสดงผล ที่เกี่ยวข้องกับทิศทาง
20. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น คำสั่งในบรรทัดใด ที่มีผลต่อรูปแบบของการแสดงผล ที่ไม่เกี่ยวข้องกับทิศทาง
  
21. จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น จะต้องใช้โปรแกรมตัวใดในการเปลี่ยนเป็น machine code
  - a) sdcc
  - b) secure shell
  - c) hyper terminal
  - d) kermit
  - e) as31
  
22. จะต้องใช้โปรแกรมตัวใดในการส่ง binary โปรแกรมจาก PC ไปยัง ET Board
  - a) internet explorer
  - b) secure shell
  - c) firefox
  - d) secure transfer file
  - e) hyper terminal
  
23. port ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ระหว่าง PC กับ ET Board เรียกว่า
  - a) usb port
  - b) sequentail port
  - c) ps2 port
  - d) parallel port
  - e) serial port

24. 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

25. ชุดคำสั่งใดเป็นชุดคำสั่งพื้นฐานที่มีอยู่ใน processor ทั่วๆไป

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

ใช้คำตอบต่อไปนี้ ตอบคำถามในข้อ 26-30

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

26. คำสั่งในข้อใดจัดเป็นคำสั่งแบบ Control Transfer

27. คำสั่งในข้อใดจัดเป็นคำสั่งแบบ Data Transfer

28. คำสั่งในข้อใดจัดเป็นคำสั่งแบบ Logic

29. คำสั่งในข้อใดจัดเป็นคำสั่งแบบ Arithmetic

30. คำสั่งในข้อใดที่ไม่ส่งผลต่อค่าของ register อื่น ยกเว้น PC

ใช้คำตอบต่อไปนี้ ตอบคำถามในข้อ 31-35

- a) **cjne**
- b) **sjmp**
- c) **ret**
- d) **lcall**
- e) **djnz**

31. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด ใช้ในการเรียก subroutine ย่อย

32. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด ใช้ในการจบจาก subroutine ย่อย

33. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด ใช้ในการ branch แบบมี condition

34. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด ใช้ในการ branch แบบไม่มี condition

35. คำสั่งในโปรแกรมภาษา assembly ของ MCS51 คำสั่งใด มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ register อื่นด้วย นอกเหนือไปจาก PC

การทดลองกับ Microcontroller MCS51 โดยใช้ ET Board โดยใช้โปรแกรมภาษา C

ใช้ source code โปรแกรมภาษา C ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามในข้อที่ 36-50

```
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 }
```

36. จากตัวอย่างโปรแกรมภาษา C ข้างต้น ส่วนของโปรแกรมในบรรทัดใดบ้าง ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานของ Standard C (มี 2 บรรทัด ตอบทั้ง 2 บรรทัด)
37. 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
38. 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;

39. จากคำสั่งของโปรแกรมภาษา assembly ต่อไปนี้ (จาก source code ภาษา assembly)

```
4      mov  a, #6  
5      movx @dptr, a
```

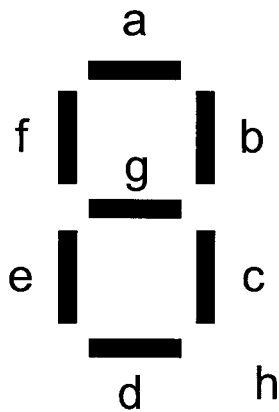
เทียบได้กับคำสั่งในบรรทัดใดของภาษา C

40. 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)

ในภาคควบคุมให้ LED ติด จะต้องส่งค่า logic 1 ให้กับบิตที่ตรงกับ segment นั้นๆ

ถ้าต้องการให้ LED ของ 7-Segment ติดสว่างในรูปแบบดังต่อไปนี้ (ในข้อ 41-50)

จะต้องส่งค่าข้อมูลใด ไปควบคุม 7-Segment Display LED ให้ตอบเป็นเลขฐาน 16

41.


42.


43.


44.


45.

46.

47. 

48. 

49. 

50. 

#### การใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ LPC2103

51. บอร์ด LPC2103 ใช้โปรเซสเซอร์ซึ่งอยู่ในตระกูลใด

- a) PIC
- b) MCS51
- c) ARM
- d) HAND
- e) FINGER

52. โปรเซสเซอร์ของบอร์ด LPC2103 เป็น CPU ขนาดกี่บิต

- a) 8 bit
- b) 16 bit
- c) 32 bit
- d) 64 bit
- e) 128 bit

53. ซอฟต์แวร์ IDE ตัวใดที่นำมาใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมสำหรับบอร์ดทดลอง LPC2103

- a) Microsoft Visual C#
- b) Phillips Flash Programmer
- c) Sun Java IDE
- d) Keil Microvision3
- e) Eclipse

54. ในขั้นตอนของการสร้าง Project โดยใช้ IDE ในข้อที่แล้ว จะต้องเลือกชนิดของ CPU ซึ่งอยู่ใน database ของ บริษัท สำหรับ LPC2103 จะเป็นของบริษัทผู้ผลิตใด

- a) Microsoft
- b) Sun
- c) Motorola
- d) ETT
- e) NXP

55. หลังจากขั้นตอนของการเลือกชนิดของ CPU จะต้องสร้างไฟล์สำหรับเก็บ Startup code ซึ่งไฟล์นั้นมีชื่อว่า

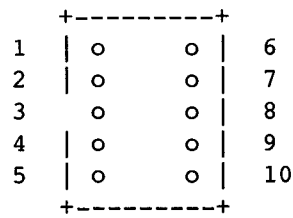
- a) StartupCode.c
- b) Startup.c
- c) Startup.asm
- d) Start.asm
- e) Startup.s



56. บอร์ดทดลอง LPC2103 ของ ETT จะใช้ค่า crystal ซึ่งมีความถี่ไม่ตรงกับค่า default ที่กำหนดไว้ใน IDE ซึ่งค่าความถี่ crystal บนบอร์ด LPC2103 มีค่าประมาณ  
a) 10MHz    b) 20MHz    c) 30MHz    d) 40MHz    e) 60MHz
57. ผลจากค่าความถี่ crystal ที่ไม่ตรงกับค่า default ทำให้จะต้องเปลี่ยนค่าของ config ตัวใด จึงจะทำให้ บอร์ดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง  
a) Stack  
b) Heap  
c) VPBDivide  
d) PLL/MSEL  
e) MAM
58. จากข้อที่แล้ว จะต้องเปลี่ยนค่าเป็นเท่าใด  
a) 1    b) 2    c) 3    d) 4    e) 5
59. format ของไฟล์ซึ่งใช้ในการส่ง binary code ไปเขียนลงบนบอร์ดทดลอง LPC2103 มีชื่อเรียกว่า  
a) intel source file  
b) microsoft visual file  
c) intel hex file  
d) intel listing file  
e) microsoft listing file
60. ลำดับของการกดปุ่มบนบอร์ด LPC2103 เพื่อให้บอร์ดอยู่ในสภาวะพร้อมสำหรับการรับ binary code ที่จะส่งไปจาก PC เป็นไปตามลำดับใด  
1) กดปุ่ม load 2) ปลดปุ่ม load 3) กดปุ่ม reset 4) ปลดปุ่ม reset  
a) 1, 2, 3, 4  
b) 1, 3, 2, 4  
c) 1, 3, 4, 2  
d) 1, 4, 3, 2  
e) 4, 3, 2, 1
61. โปรแกรมซึ่งในการเขียน binary code ลงบอร์ดทดลอง LPC2103 มีชื่อว่า  
a) Magic Flash    b) Flash Magic    c) Microvision    d) Hyperterminal    e) Keil
62. บนบอร์ดทดลอง ETT LPC2103 มีปุ่มกดอยู่ 2 ปุ่ม ปุ่มใดสามารถนำมาใช้สำหรับ การทดลองสำหรับ รับ input จากภายนอกได้  
a) Load    b) Reset    c) Restart    d) Break    e) Continue
63. ปุ่มดังกล่าวต่ออยู่กับ บิตใด ของ พอร์ทใด ของ LPC2103  
a) P0.0    b) P1.1    c) P0.reset    d) P0.14    e) P0.31

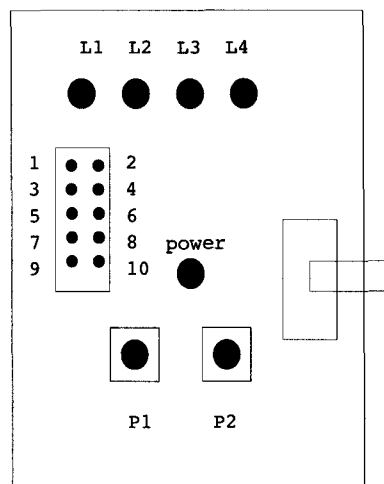
64. การใช้งานพอร์ทของ LPC21xx สำหรับการ ควบคุมหรือรับ/ส่งข้อมูล แบบ input/output แบบทั่วไป จะเรียก การใช้งานพอร์ทแบบนี้ว่า  
a) GPIO      b) BasicIO      c) NormalIO      d) IOPORT      e) IOPIN
65. การรับข้อมูลอินพุท หรือ ส่งข้อมูลเอาต์พุท ทางพอร์ทของ LPC2103 จะใช้ผ่าน register ตัวใด  
a) IOPORT      b) IOPIN      c) IODIR      d) GPIO      e) PORTIO
66. การควบคุมพอร์ทเพื่อจะระบุการใช้งานเป็น input หรือ output จะต้องควบคุมผ่าน register ตัวใด  
a) IOPORT      b) IOPIN      c) IODIR      d) GPIO      e) PORTIO
67. ในสภาวะเริ่มต้นทำงานหลังจาก Power ON Reset พอร์ทของ LPC2103 จะอยู่ในสภาวะใด  
a) เป็น input ทั้งหมด  
b) เป็น output ทั้งหมด  
c) เป็นทั้ง input และ output  
d) ขึ้นอยู่กับการโปรแกรมครั้งที่แล้วก่อน Power ON  
e) ไม่สามารถระบุได้ จะต้องกำหนดใหม่ทุกครั้งก่อนการใช้งาน
68. ถ้าต้องการจะให้ใช้งานพอร์ทของ LPC2103 เป็น output สำหรับควบคุมทั้งหมด จะต้องส่งค่าใดไปให้กับ register ควบคุม
69. ถ้าต้องการจะให้ใช้งานพอร์ทของ LPC2103 เป็น input สำหรับรับข้อมูลทั้งหมด จะต้องส่งค่าใดไปให้กับ register ควบคุม
70. กำหนดให้ register สำหรับควบคุมทิศทางของการรับ/ส่ง เป็น X ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงค่าบางบิตของ register ให้มีค่าเป็น 0 ส่วนบิตอื่นๆที่เหลือมีค่าคงเดิม โดยใช้ภาษา C จะต้อง operator ตามข้อใด  
a)  $X = Y;$       b)  $X \&= \sim Y;$       c)  $X |= Y;$       d)  $X \leq Y;$       e)  $X \Rightarrow Y;$
71. จากข้อที่แล้ว ถ้าต้องการเปลี่ยนค่าบางบิตให้มีค่าเป็น 1 โดยใช้ภาษา C จะต้อง operator ตามข้อใด  
a)  $X = Y;$       b)  $X \&= \sim Y;$       c)  $X |= Y;$       d)  $X \leq Y;$       e)  $X \Rightarrow Y;$
72. ถ้าบิตที่ต้องการเปลี่ยนแปลงคือ 4 บิตบน (MSB) และ X เป็น register 32 บิต ค่าของ Y จากข้อ 70 จะ ต้องเป็นเท่าใด
73. ถ้าบิตที่ต้องการเปลี่ยนแปลงคือ 4 บิตบน (MSB) และ X เป็น register 32 บิต ค่าของ Y จากข้อ 71 จะ ต้องเป็นเท่าใด

จากรูป เป็น connector พอร์ตของบอร์ด LPC2103 สำหรับ Port0 [24..31]



74. ให้ระบุหมายเลข pin ของ P0.24
75. ให้ระบุหมายเลข pin ของ P0.31
76. ให้ระบุหมายเลข pin ของขา VCC
77. ให้ระบุหมายเลข pin ของขา GND

จากรูป เป็น diagram ของ IO Experiment บอร์ด



78. ให้ระบุหมายเลข pin ของ connector ซึ่งใช้ในการควบคุม LED L1
79. ให้ระบุหมายเลข pin ของ connector ซึ่งใช้ในรับข้อมูลการกดสวิตช์ P1
80. ให้ระบุหมายเลข pin ของ connector ซึ่งใช้ต่อกับ VCC และ GND

จากส่วนของ main() function ซึ่งใช้สำหรับบอร์ด LPC2103 สำหรับควบคุม IO Experiment Board ข้างต้น ดังต่อไปนี้

```

1 int main(void) {
2     uartinit(0x18);
3
4     IODIR |= 0x003C0000;
5
6     while(1) {
7         if (IOPIN & 0x00800000) IOPIN |= 0x00200000; else IOPIN &= ~0x00200000;
8         if (IOPIN & 0x00400000) IOPIN |= 0x00100000; else IOPIN &= ~0x00100000;
9         printf("IOPIN=%s hex(IOPIN)=0x%08X\r", binstr(IOPIN, ' '), IOPIN);
10    }
11 }

```

81. บิตใดของ IO Port ของ LPC2103 ที่ใช้เป็น input
82. บิตใดของ IO Port ของ LPC2103 ที่ใช้เป็น output
83. ถ้าต้องการเปลี่ยนหมายเลข pin ที่ใช้สำหรับการควบคุม LED จะต้องแก้ไขโปรแกรมภาษา C ข้างต้นที่บรรทัดใดบ้าง
84. ถ้าต้องการเปลี่ยนหมายเลข pin ที่ใช้สำหรับการตรวจสอบการกดปุ่ม P1, P2 จะต้องแก้ไขโปรแกรมภาษา C ข้างต้นที่บรรทัดใดบ้าง
85. จากโปรแกรมข้างต้น สามารถ comment บรรทัดใดบ้างแล้วทำให้การทำงานในส่วนของการรับ input จาก P1, P2 และการควบคุมการติดสว่างของ LED ไม่เปลี่ยนแปลง (ไม่นับบรรทัดว่าง)

จากส่วนของ main() function ต่อไปนี้

```

1 int main(void) {
2     int    p1state=0, p1last=0;
3     int    p2state=0, p2last=0;
4
5     uartinit(0x18);
6     IODIR |= _____;
7
8     #define    P1 ((unsigned)1<<30)
9     #define    P2 (_____)
10    #define    L1 (_____)
11    #define    L2 ((unsigned)1<<27)
12
13    while(1) {
14        p1state=((IOPIN & P1)==0);
15        p2state=((IOPIN & P2)==0);
16        if (p1state!=p1last) { _____; if (p1state==0) IOPIN ^= L1; }
17        if (p2state!=p2last) { p2last=p2state; if (p2state==0) _____; }
18    }
19 }

```

86. ส่วนที่ควรเติมในช่องว่างบรรทัดที่ 6 คือ
87. ส่วนที่ควรเติมในช่องว่างบรรทัดที่ 9 คือ
88. ส่วนที่ควรเติมในช่องว่างบรรทัดที่ 10 คือ
89. ส่วนที่ควรเติมในช่องว่างบรรทัดที่ 16 คือ
90. ส่วนที่ควรเติมในช่องว่างบรรทัดที่ 17 คือ