

Homework4

2. ALU 與 CPU 有甚麼關係? 其主要功能是什麼?

ALU 是許多類型的計算電路的基本部件，CPU 有部分是由ALU組成的
ALU 對二進位整數執行算術運算或位運算

4. 定址 2M x 32 的記憶體需要多少位元，若其為

- 以位元定址?

22 位元

- 以字組定址?

21 位元

6. 定址 1M x 8 的記憶體需要多少位元，若其為

- 以位元定址?

20 位元

- 以字組定址?

19 位元

8. 假設在圖4.6與4.7中有4個記憶體模組而非8個。畫出各記憶體模組與他們包含的位址範圍，若其為

- 高序位交錯

0	1	2	3
0	4	8	12
1	5	9	13
2	6	10	14
3	7	11	15

- 低序位交錯

0	1	2	3
0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

10. 設 $2M \times 16$ 的主記憶體是以 $256K \times 8$ 的 RAM 晶片構成且記憶體是以字組定址。

- 共需多少個 RAM 晶片?

4 個

- 若需存取一個完整字組，必須使用到多少晶片?

2

- 每個 RAM 晶片需要多少個位址位元?

$$256K = 2^{\{8\}} \cdot 2^{\{10\}} \cdot 8 + 10 = 18 \text{ 個}$$

- 這個記憶體共有多少個排?

8

- 整個記憶體需用多少個位址位元?

$$2M = 2^{\{1\}} \cdot 2^{\{20\}} \cdot 1 + 20 = 21 \text{ 個}$$

- 若使用高序交錯，位址 14(十六進的E)將位於何處?

第 0 排

- 若使用低序交錯，重作上題

第 6 排

13. 一數位計算機有以 24 位元為字組的記憶單元。指令集中有 150 種不同的運作。所有指令都有運作碼部分(opcode)與位址部分(只包含一個位址)。每一指令儲存於記憶體的一個字組中。

- 運作碼需佔用多少位元?

$$150 < 256 = 28 \cdot 8 \text{ 位元}$$

- 指令中的位址部分剩下多少個位元?

$$24 - 6 = 16$$

- 最大的可容許記憶體大小是多大? 2^{16}
- 可容納於一個記憶體字組中的最大無號數為何? 2^{16}

15. 設有一 2^{20} 位元組的記憶體。

- 若記憶體是以位元組定址，最低與最高的位址各為何?

00、FF

- 若記憶體是以字組定址且字組大小是 16 位元，最低與最高的位址各為何？

0000、FFFF

- 若記憶體是以字組定址且字組大小是 32 位元，最低與最高的位址各為何？

0000 0000、FFFF FFFF

29. 以 MARIE 組合語言寫出下列的碼片段:

```
...  
if X > 1 then  
    Y = X + X;  
    X = 0;  
endif;  
Y = Y + 1;  
...
```

- MARIE

```
IF,      LOAD X  
          SUBT ONE  
          SKIPCOND 800  
          JUMP ENDIF  
THEN,    LOAD X  
          ADD X  
          STORE Y  
          LOAD ZERO  
          STORE X  
ENDIF,   LOAD Y  
          ADD ONE  
          STORE Y  
          HALT  
X,       Dec 0  
ONE,     Dec 1  
ZERO,    Dec 1
```

34. 寫出下列碼片段的 MARIE 組合語言程式。(提示: 將 for 迴圈改成 while 迴圈。)

```
...  
Sum = 0;  
for X = 1 to 10 do  
    Sum = Sum + X;  
...
```

- MARIE

```

LOAD ZERO
STORE Sum
Load ONE
Store X
Loop,      Load X
           Subt TEN
           SkipCond 000
           Jump Endloop
           Load Sum
           Add X
           Store Sum
           Load X
           Add ONE
           Store X
           Jump Loop
EndLoop,   Halt
X,         Dec 0
Sum,       Dec 0
ZERO,      Dec 0
ONE,       Dec 1
TEN,       Dec 10

```

35. 以迴圈形式寫出以重複加法將二個正數相乘的 MARIE 程式。例如對 3 X 6，程式會加 3 六次。

- MARIE

```

LOAD THREE
STORE Sum
Load ONE
Store X
Loop,      Load X
           Subt THREE
           SkipCond 000
           Jump Endloop
           Load Sum
           Add THREE
           Store Sum
           Load X
           Add ONE
           Store X
           Jump Loop
EndLoop,   Halt
X,         Dec 0
Sum,       Dec 0
ZERO,      Dec 0
ONE,       Dec 1
THREE,     Dec 3

```

50. 設某假想系統的控制單元中有一包含若干個 D 正反器的環式(循環)計數器。該系統以 1GHz 的速度執行並且每道指令最高的微運作數是 10。

- 由每個正反器輸出的訊號其最大頻率(每秒的訊號脈衝數)為何?

10GHz

- 執行僅需 4 個微運作的指令需時若干？

一周期

62. 在下表中指出於執行 `Jumpl` 指令時每一步驟中哪些控制訊號的值應為1？

63. 在下表中指出於執行 `Storel` 指令時每一步驟中哪些控制訊號的值應為1？