

1. [6 分] system software 是 machine dependent
2. [8 分]因為 instruction forward reference 是不可避免的 所以在 pass 1 建立 symbol table 儲存所有 label 之值
3. [16 分] 以下各兩分

mnemonic operation 有產生 object code

START	Specify name and starting address for the program.
END	Indicate the end of the source program and (optionally) specify the first executable instruction in the program.
BYTE	Generate character or hexadecimal constant, occupying as many bytes as needed to represent the constant.
WORD	Generate one-word integer constant.
RESB	Reserve the indicated number of bytes for a data area.
RESW	Reserve the indicated number of words for a data area.

BASE：通知 assembler Base register 之值

4. [5 分][5 分]

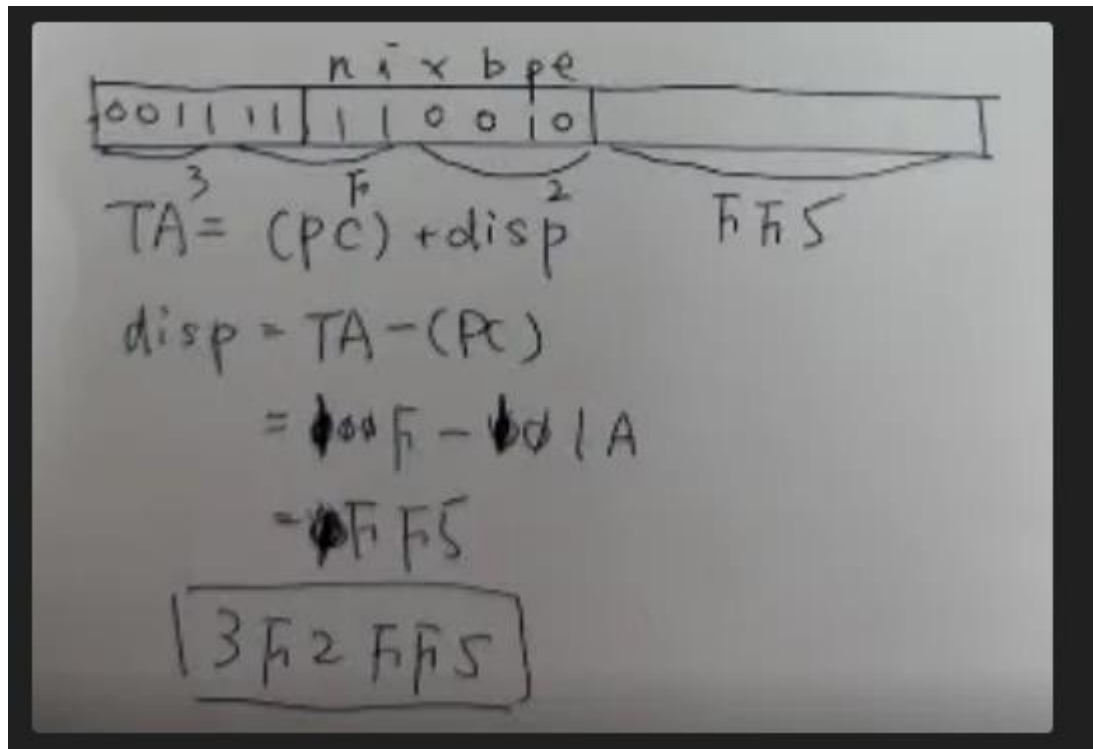
pass1: 將 source code 內的每個 instruction 定址，建構出 symbol table，預處理保留空間

pass2: 利用 symbol table 將 source code 組譯，將 BYTE，WORD 的 value 填入，產生 object code

5. [6 分]先嘗試用 PC-relative 來算出 $disp: TA=(PC)+disp$ ，如果 $disp$ 的值不在 $-2048 \sim +2047$ 則再嘗試是 Base -relative 來算出 $disp: TA=(B)+disp$ ，如果 $disp$ 的值不在 $0 \sim 4095$

[3 分] 則回報程式錯誤請 programmer 自己將指令改成 format 4。

6. [8 分]



7. [4 分][4 分] (1)如果程式在 memory 中的位置不能固定,當很多 control section 要同時執行時 (2)使用 modification record 來通知 loader

8. [4 分][3 分][3 分] (1) literal 不會改變且沒有名字之常數。本來寫 SIC/XE 程式要先用 word , byte 先宣告記憶區,在用其 label 放入指令中 (2)immediate operand 將常數之值放入指令中 (3)通知 assembler 將之前 programmer 使用之 literal 的記憶體空間放在這裡

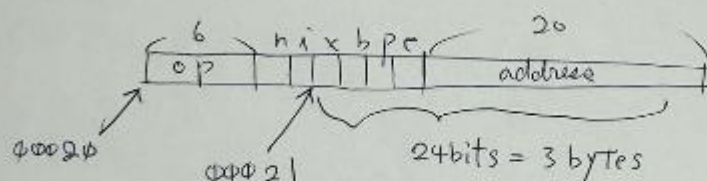
9. [5 分]增加程式之可讀性，相關之程式碼可以在 source program 中放在相鄰之位置。

10. [5 分][5 分] (1)一個 control section 對應到一個單一之 object program (2)在 control section 中用 EXTDEF 以及 EXTREF 來指定給其他 CS 之 label 同時在 object program 中產生 Define record 以及 Refer record

11.[5 分][5 分]

11

① 因為 20 開始是一個 4 bytes 的指令
SIC/XE 是 word 為 3 bytes 的 CPU.
所以如 7 13]



要修改之 address 為 20 bits = 5 half bytes
是 00021 位址所指向 word 的最右邊
5 個 half bytes

② 這是一個 word 的空間為 6.

1 個 word = 6 half bytes

其內容為外部 reference.

BUFFER-BUFFER

其值為兩個 external symbol 的相減

所以有 '-'