

實驗二 ARM Assembly I

0413220 楊承皓_0413249 劉宗岳

1. 實驗目的

熟悉基本 ARMv7 組合語言語法使用，並了解條件跳躍指令來完成迴圈的操作，以及算數與邏輯操作指令使用，和暫存器(Register)使用與基本函式參數傳遞，最後則是熟悉記憶體與陣列存取。

2. 實驗步驟

建立專案，編譯程式，此次共完成 3 項程式，分別為 Hamming distance、Fibonacci serial、Bubble sort，分別進行簡易的迴圈、函數運算，並觀察記憶體內值的變化。

3. 實驗結果與分析

1. Hamming distance:

計算 2 字串中，所對應位元相異的總個數，利用 eor 指令、and 指令以及簡易的迴圈計算即可得所求。必需注意的是，其中一開始的賦值，`movs R0, #X`、`movs R1, #Y` 會有 error，其原因為 the range of immediate number following MOV instruction is 0-255，此題已超出範圍！

所以須改為 load the value from memory (`ldr r0, =x`、`ldr r1, =y`) 的寫法。由題目給定之 2 數(0x55AA, 0xAA55)，可得知 hamming distance 結果為 16。

2. Fibonacci serial

計算第 N 位的費式數列總和，利用迴圈與條件判斷式即可輕鬆求得。由題目給定之 $n = 20$ ，計算後可得 $\text{fib}(20) = 6765$ 。

必須注意的為，當答案 overflow 時，須將答案賦為 -1 並存入 result 變數中，而當 N 超出範圍時，則將 -2 存入 result 中。

3. Bubble sort

此為完成重新排序長度為 8byte 的 8bit 數字的排序法，排序原理為藉由逐次比較相鄰的兩筆資料，依照大小、交換資料直到排序完成。但在組

合語言中，稍微複雜了一些，利用 2 層迴圈、些許條件式，以及陣列中值的互換，才可得由小到大的排序。必須注意的是，記憶體存取需利用 strb、ldrb 指令來完成。

心得討論與應用聯聯想

這次的 lab 對我們來說算有點難度了，在實作的過程中，碰到了不少麻煩，很多語法還不熟悉，因此我們花了不少時間研究 ARM 組合語言語法，最後花了快一星期的時間，才把最基本的 3 題打完，剩下的加分題我們實在是沒辦法了哈哈哈~~~!我們必須做好心理準備，以迎接接下來更困難的挑戰，希望我們能接持下去!!!