

# 2020 計算機組織 實驗課程介紹

2020/09/28 (一)

Advisor : 陳中和教授

T.A. : 李昱樺、羅子渝、粘舒涵、蔡期開、周欣玄、王祥宇、林聖堯、謝承佑



# Syllabus

---

- Time and Place

- Monday : 18:10~21:00      Rm.92433

- TA Contact Information

- Lab : 92617

- Email : [anita19961013@gmail.com](mailto:anita19961013@gmail.com), [jackylotung@gmail.com](mailto:jackylotung@gmail.com)

- Office hour : (Tuesday) 8:00pm~10:00pm



# Overview

<b>RISC-V</b>	
Lab1	Get to know RISC-V ISA, ISS, Toolchain(Modelsim, riscv-gnu-toolchain), Instruction format
Lab2	RISC-V addressing modes & Data Object in Memory
Lab3	Verilog Implementation Of ALU for RV32I
Lab4	RISC-V CPU Interrupt handler and ISR
Lab5	Add RISC-V Custom Instruction Set & Simulation
<b>ARC</b>	
Lab6	ARC(IoTDK) Build & GPIO Lab
Lab7	ARC(IoTDK) I2C & SPI Lab
<b>NCKU-pipelinedARM9 in FPGA</b>	
Lab8	Simple CPU System Platform & Memory Allocation
Lab9	Multi-Master Bus Platform & Generic I/Os
Lab10	Interrupt Controller & Interrupt Service Routines on EASY Platform
<b>Final Project !!!</b>	



# 實驗教材下載

- Caslab 網站 : <https://caslab.ee.ncku.edu.tw/dokuwiki/course:co:109>


10% Attendance

## 上課講義下載

-  Lecture1 - Abstraction and Technology
-  Lecture2 - ISA
-  Lecture3 - Performance
-  Lecture4 - Arithmetic
-  Lecture5 - Datapath and Control Single Cycle
-  Lecture6 - Datapath and Control Pipeline
-  Lecture7 - Memory Hierarchy

## RISC-V 實驗課教材下載

## 結報格式

-  結報格式範例 (以word檔上傳，檔名格式: LABXX\_GROUPXX.docx)



# 教材特色

---

- 本實習教材可搭配大學部計算機組織課程實施，主要項目內容包括：可練習RISC-V, ARC, ARM組語程式、
- C 與組語的關係、
- 以C及Verilog撰寫、
- 處理器功能模組、
- 中斷程式的設計、
- 處理器系統平台的建置(on FPGA)、
- AMBA匯流排 (on FPGA)、
- I/O中斷控制器系統 (on FPGA)、
- I/O systems (on FPGA)。本教材為十個LAB，每個LAB 包含範例練習、操作與實作處理器項目，課程內容可依學生程度加以調整。



# 實驗課評分標準

---

- 實驗部分佔計算機組織總成績30%
  - 出席 40%
  - 實作完成 40%
  - 結報 20%
  - 挑戰題額外20% (bonus)



# 實驗結報



# 結報注意事項

---

▶ 檔名：

- LAB $x$ \_GROUP $y$  (  $x$  : 第  $x$  個實驗、 $y$  : 第  $y$  組 )

▶ 格式：

- 採用 Microsoft Word 文件格式

▶ 內容：

- 參照實驗室網站：

[https://caslab.ee.ncku.edu.tw/dokuwiki/\\_media/course:co:106a:ex.docx](https://caslab.ee.ncku.edu.tw/dokuwiki/_media/course:co:106a:ex.docx)

▶ 有問題的話...

- 請寄信給助教～





# 結報繳交位置

---

- ▶ IP : ftp://140.116.164.225/
- ▶ Port : 21
- ▶ 帳號 : ca\_lab
- ▶ 密碼 : Carch2020
- ▶ Deadline : 下週一 6:00 PM 前



# 分數配置

---

- ▶ 實作題：
  - 70 ~ 100 分
- ▶ 挑戰題：
  - 加 0 ~ 20 分
- ▶ 遲交：
  - 扣 20 分 / 週
- ▶ 期末都沒交：
  - 0 分！



# 評分標準

---

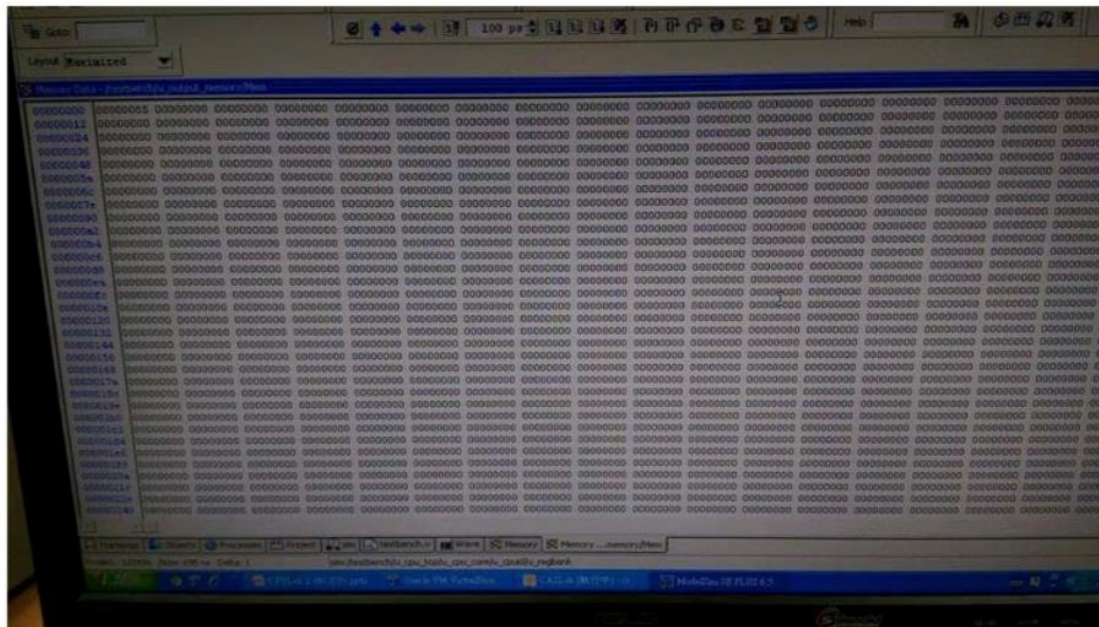
▶ 分三等級

- A：題目說明、實驗方法、結果圖＋說明等....
- B：有結果圖及說明
- C：只有結果圖

▶ 注意

- 在離開實驗室之前，請給助教檢查實驗結果

# C 等級



Address	Value
00000000	0000003c 00000046 00000046 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000046 00000032 00000050 00000000 00000000 00000000
0000000e	00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
0000001c	00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
0000002a	00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00000038	00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00000046	00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000





# A等級

## 實作(三)

### 1. 實驗討論：

- 從記憶體位置 536870912(0x20000000)開始存放的陣列，依序放入 10、92、55、1、46。由位置 1 開始每次都跟後一位做比較，若是排在前面位置的數字較大則跟後者互換，接著 2,3 位置比，3,4 位置比，以此類推。直到未排序的最後一位-1，即可停止。這麼一來每次迴圈做完的最後一位必定為數列中最大值，經過多次迴圈便可完成排序，這種排序方法是冒泡排序(Bubble Sort)。
- 四次迴圈 Memory 內容變化如下：

	0x20000000	0x20000004	0x20000008	0x2000000c	0x20000010
一	10	92	55	1	46
二	10	55	1	46	92
三	10	1	46	55	92
四	1	10	46	55	92

- 程式中用到的 Register 有：

暫存器	用途
\$0	預設為 0
\$2	用來暫存記憶體抓回來的數字並進行比較大小，也用作 branch 判斷依據
\$3	用來暫存記憶體抓回來的數字並進行比較大小
\$4	紀錄每次進入迴圈欲抓取的位置
\$5	控制每次迴圈應比較的次數
\$6	控制每次迴圈應比較的次數
\$7	紀錄已排序完成的個數
\$8	紀錄陣列初始位置
\$9	紀錄陣列大小
\$10	紀錄應執行迴圈次數



# Q & A

