

1. Using C with MPLAB XC8 compiler 完成，以其他形式編寫不予給分。
  2. 嚴禁抄襲。若查證屬實，抄襲者與提供抄襲者皆視為零分。
  3. 開啟通訊軟體(手機,FB 等)視同作弊視為零分。
  4. 考試時間: 09:10 – 12:40，若時間不足可延長
- 

## 實作題目(60%)

1. [20%] 實作呼吸燈，以訊號輸出控制 LED 分 16 段由暗漸亮、再由亮漸暗，依此循環。

- 限制
  - 請利用 CCP1 模組實作
- 分數:
  - 呼吸燈功能實作完成並利用 timer2 輸出 pwm 訊號: 7%
  - 利用 timer1 控制 duty cycle 其增大以及縮小: 7%
  - 告知助教其所使用的振盪器頻率為多少、timer prescaler 值、PR2 值為多少後，算出其 PWM period 與最大(CCP1L:CCP1CON<5:4>)值是否正確: 6%

2. [20%] 改變可變電阻值以調整輸入電壓，經由 ADC 得到其數位值，再透過 UART 介面顯示測量結果。

- 介紹:

電位器 (英文: Potentiometer, 通俗上也簡稱 POT, 少數直譯成電位計), 中文通常又稱為可變電阻 (VR, Variable Resistor), 是一種具有三個端子, 其中有兩個固定接點與一個滑動接點, 可經由滑動而改變滑動端與兩個固定端間電阻值的電子零件, 屬於被動元件, 使用時可形成不同的分壓比率, 改變滑動點的電位, 因而得名。
- 分數:
  - 有 UART 介面(前提測量正確): 4%
  - 打 print 指令時測量可變電阻之間的電壓: 5%, 並將結果利用 UART 顯示: 3%
  - 打 auto 指令時自動每一秒測量可變電阻的電壓: 5%, 並將結果利用 UART 顯示: 3%

3. [20%] 以題目 1 為背景持續運行, 必須同時執行題目 2 之功能, 以每秒四次取樣頻率, 每秒一次顯示其計算平均值之結果於終端機,

- 限制
  - 正確使用 interrupt 及 ISR
- 分數:
  - 正確執行: 10 %
  - 正確使用 ISR: 10%

**筆試部分 (45%)**

1. [10%] A microcontroller is connected through its 16-bit address bus to a peripheral device, which is memory mapped to 4000H – 47FFH. Please show how you design an address decoder for the device using a NAND gate.
2. [5%] To emulate analog signals, what are the differences between using DAC output and PWM pulses from timer?
3. [5%] Why we need sample-and-hold circuitry for data acquisition? Is sample-and-hold circuitry more critical for a high-frequency or low-frequency signal and why?
4. [5%] How to check buffer full In I<sup>2</sup>C communication?
5. [20%] Write the code to process an analog signal with 256 Hz sampling rate. A function, which takes 26 ms to do the DSP computation, is called every 32 samples. Please also draw the timing diagram to show the timing relationship among ISRs and the DSP function.

備註：

