

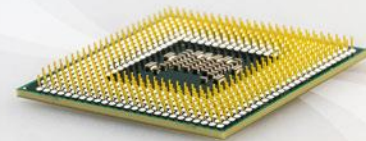
微算機應用實習

GPIO & LED

課程編號：EE4801702

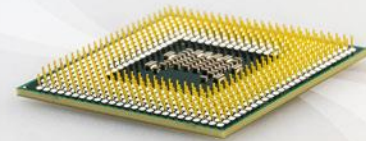
實習課助教：曾子倫

Outline



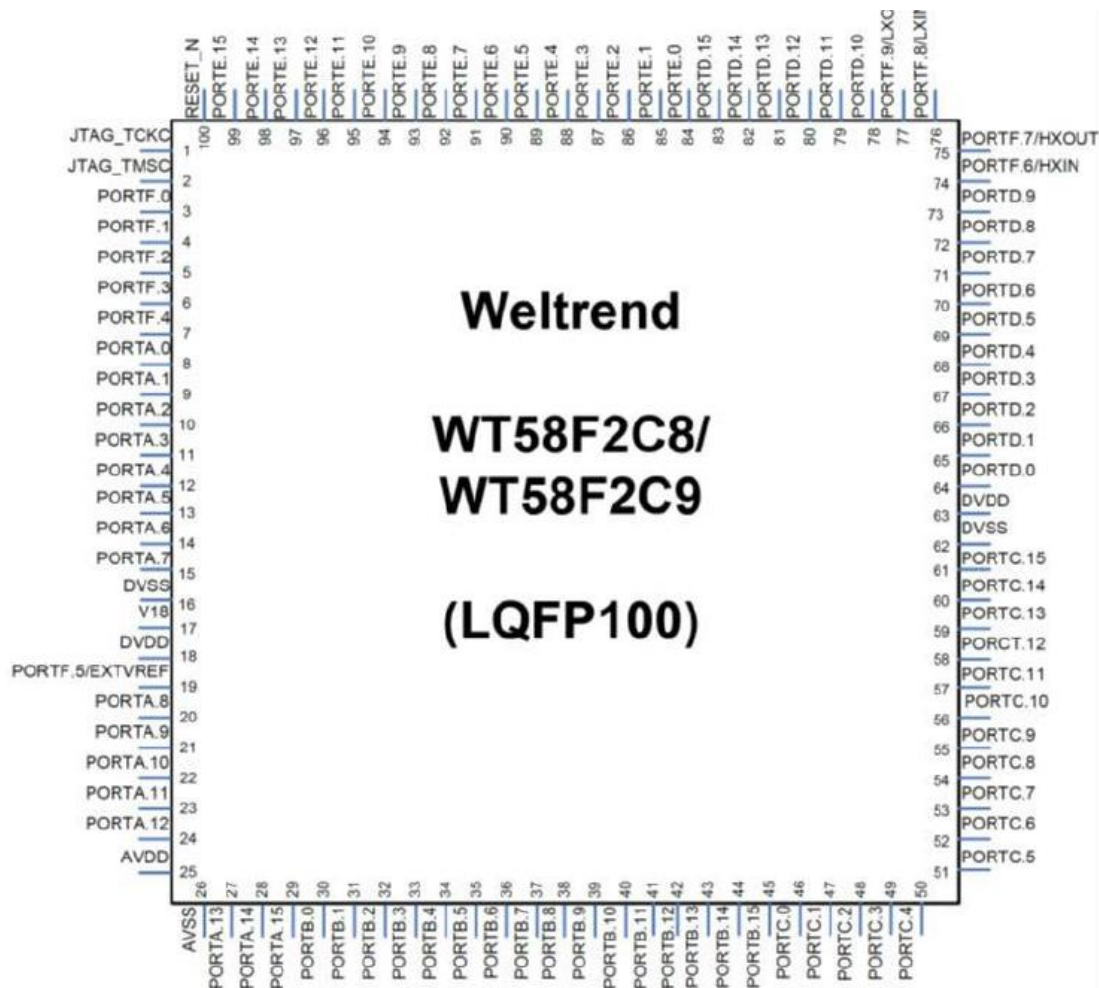
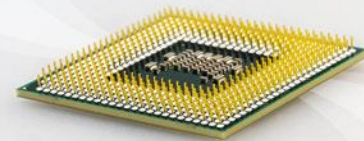
- GPIO 介紹
- 記憶體暫存器介紹
- LED介紹
- LAB1
- 環境設定與燒錄流程

GPIO 介紹



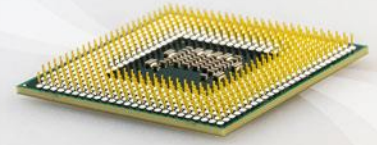
- GPIO(General-purpose input/output)
在CPU與周邊模組進行資料交換或信號傳遞中扮演重要的角色。
- WT58F2C9中提供6個GPIO控制器，每個控制器各負責一個輸出入埠(Port)的控制，每個埠(Port)有16隻接腳，六個埠(Port)分別為Port A到Port F，每個輸出入埠(Port)各有五個控制暫存器負責輸出入埠腳位的功能設定，使用者可自由定義該接腳是擔任通用輸出入接腳或擔任其他輸出入單元的特殊功能接腳、屬於輸入或輸出模式等等。

接腳圖



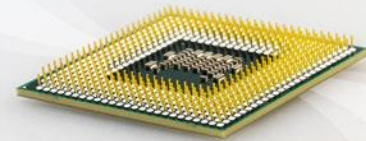
WT58F2C9 LQFP100 包裝接腳圖

WT58F2C9 通用輸出入埠



- 共有6個輸出入埠(PORT A ~ F)
- 每個PORT有16隻接腳(Port F只有9隻)
- 接腳的工作模式共有5種
 - ◆ 輸入模式
 - 類比輸入
 - 提升電阻輸入
 - 浮接輸入
 - ◆ 輸出模式
 - 開汲極輸出
 - 推挽式輸出

輸入模式



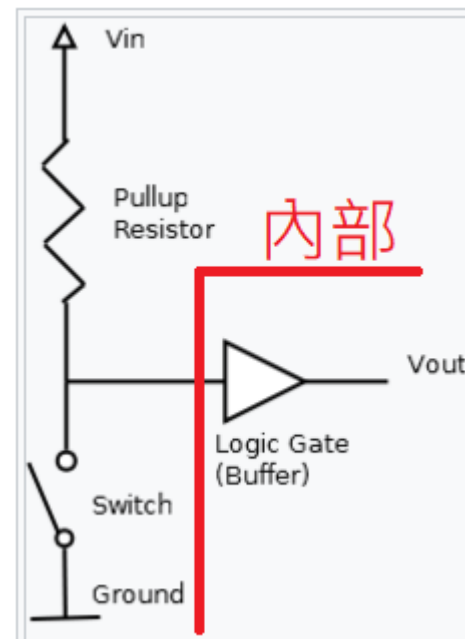
- 類比輸入

將連續的類比訊號或物理量(通常為電壓)轉換成數位訊號

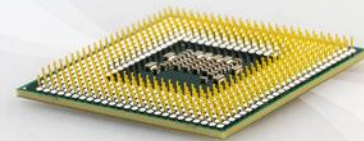


- 提升電阻輸入

提升電阻就是將一個不確定的信號通過電阻連接到高電位，使該訊號初始為高電位，當開關閉合時為低電位。



ADC 概念



類比數位資料轉換器 ADC 簡介

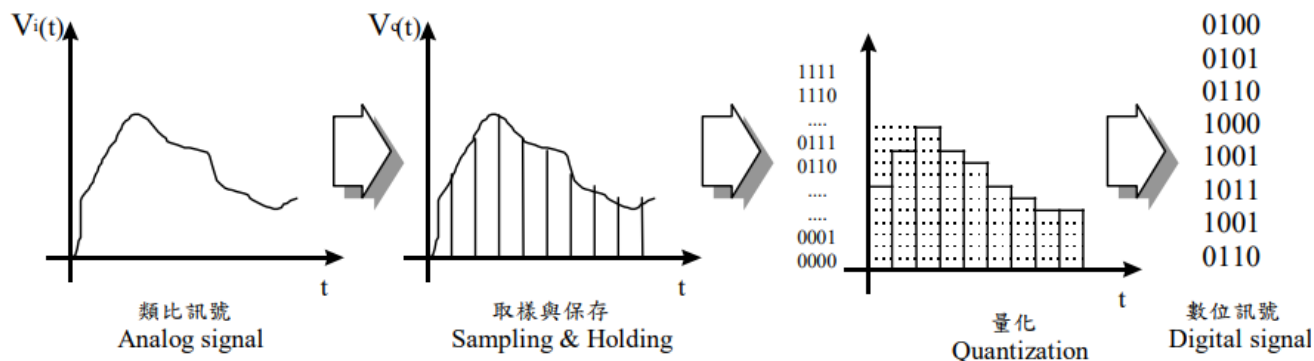


圖 2 類比/數位資料轉換

圖 3 則為 ADC 內部電路概念圖，在圖中開關 S 往復切換將輸入 V_i 訊號取樣，並且利用電容器 C 將取樣後的訊號加以保存，然而在下次取樣後電容器中的資料將會被更新，因此需要在下次取樣前將資料完成量化儲存至微電腦的記憶單元中。

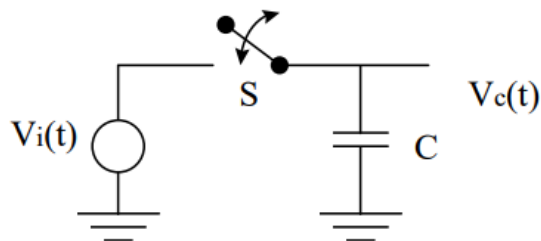
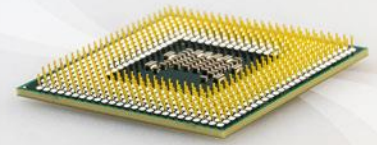


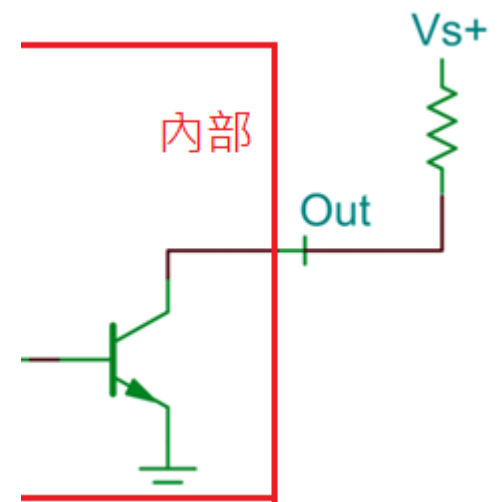
圖 3 ADC 取樣與保存電路概念圖

輸出模式

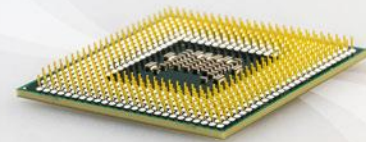


- 開汲極輸出(Open-drain)

開汲極輸出只用一個電晶體組成，當電晶體不導通時，則輸出高電位，但因只靠開汲極輸出無法輸出高電位，因此需要提升電阻，才能輸出高電位，當電晶體導通時，則輸出低電位，並且吸入電流。



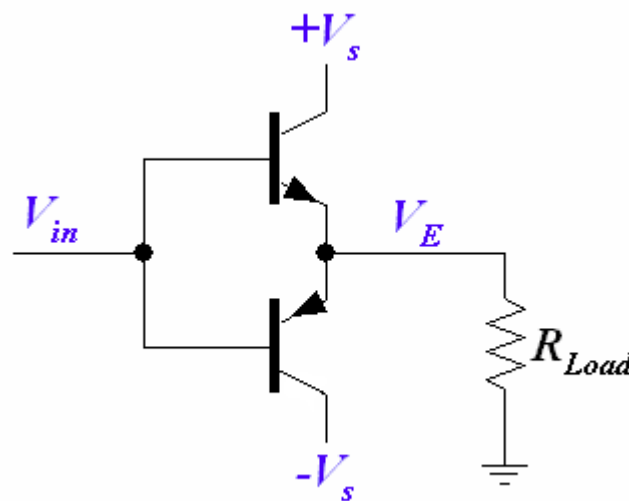
輸出模式



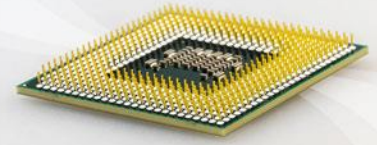
- 推挽式輸出(Push-pull)

推挽式輸出內部是用兩個電晶體組成，分別稱為上電晶體和下電晶體，通過開關對應的電晶體，輸出相對應的電位。

上電晶體打開時，輸出為高電位，並送出電流。下電晶體打開時，輸出為低電位，並吸入電流。



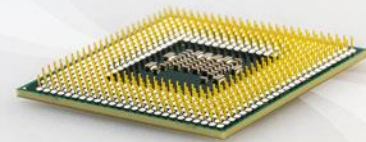
輸出模式之比較



● 輸出模式之比較

	可吸入電流	可送出電流
開汲極輸出	○	X
推挽式輸出	○	○

暫存器定址



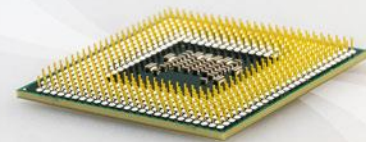
- 每組暫存器皆有一組實體位址。

GPIO名稱	基底位址
PORT A	0x001F6800
PORT B	0x001F6820
PORT C	0x001F6840
PORT D	0x001F6860
PORT E	0x001F6880
PORT F	0x001F68A0



暫存器名稱	索引位址
PTB_GPIO	0x00
PTB_PADIN	0x04
PTB_DIR	0x08
PTB_CFG	0x0C
PTB_PADINSEL	0x18

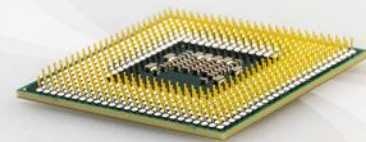
暫存器設定



各類暫存器可設定PORT之功能、輸出資料與儲存輸入電位。

名稱	說明	R/W	預設值
PTB_GPIO	資料輸出暫存器，寫入此暫存器之位元資料會輸出到PORT B。	R/W	0X0000
PTB_PADIN	資料輸入暫存器，輸入到PORT B之電器準位會儲存在對應的暫存器位元。	R	0X0000
PTB_DIR	輸入模式設定 0：將接腳設定成輸出模式 1：將接腳設定成輸入模式	R/W	0XFFFF
PTB_CFG	依輸出入模式設定其工作型態	R	0X0000
PTB_PADINSEL	關閉數位接腳輸入緩衝器 0：將接腳設定成數位輸入接腳 1：將接腳設定成類比輸入接腳	R/W	0X0000

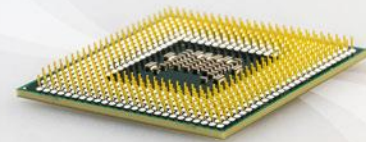
工作模式設定



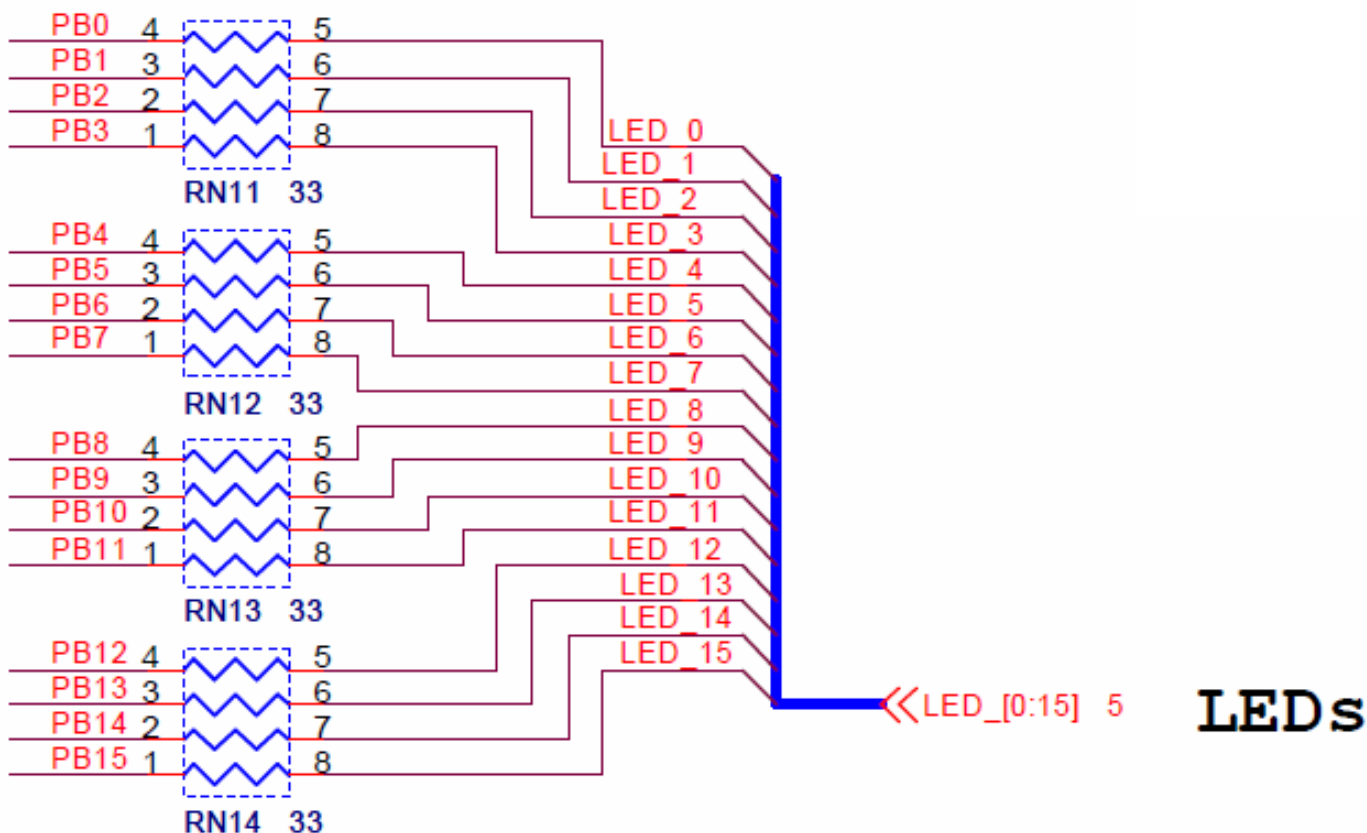
- 不同工作模式所需的暫存器設定

工作模式	PTC_PANDINSEL	PTC_CFG	PTC_DIR
類比輸入	1	X	1
提升電阻輸入	0	1	1
浮接輸入	0	0	1
開汲極輸出	0	1	0
推挽式輸出	0	0	0

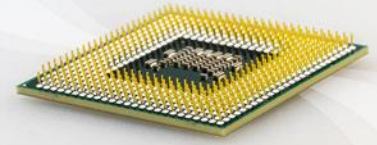
LED接線圖



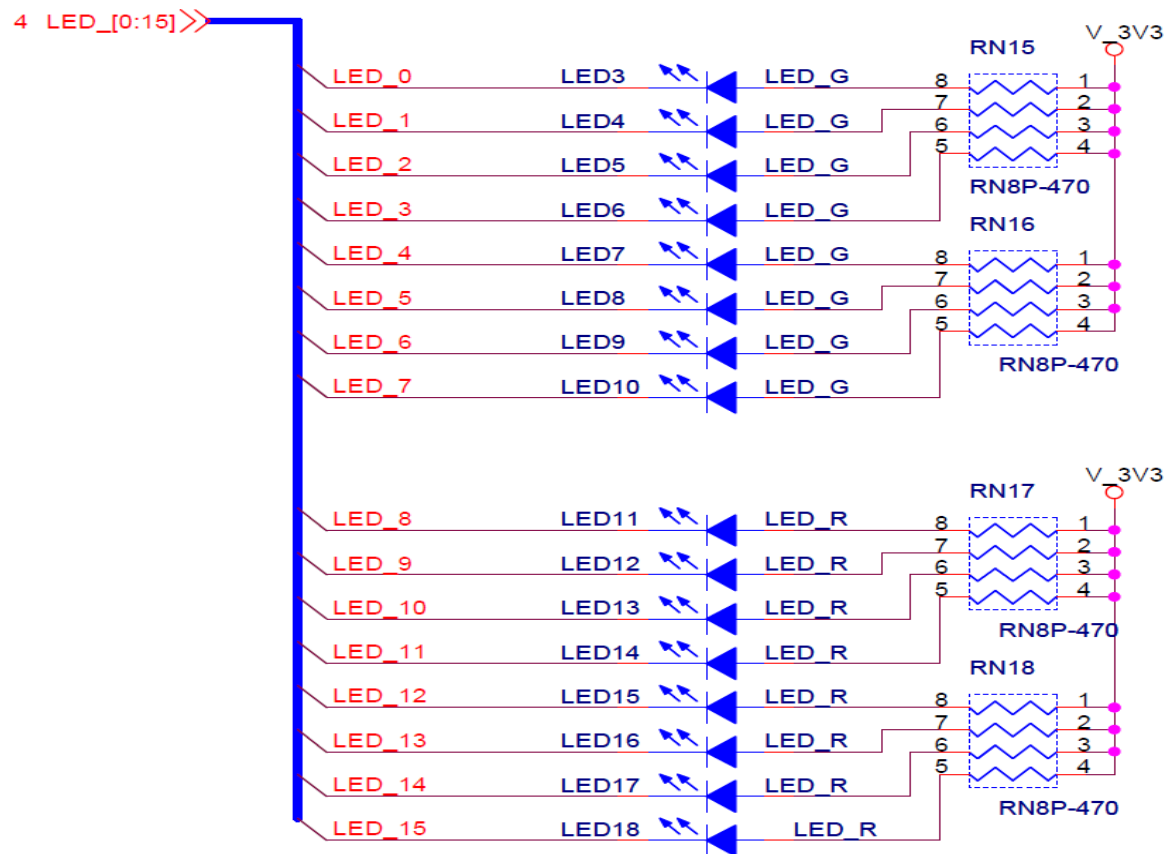
- 開發板上的16顆LED皆連接於PORT B的16隻接腳上



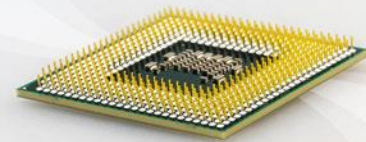
LED接線圖



欲點亮LED，接腳需輸出**低電位信號**，反之則輸出**高電位信號**。



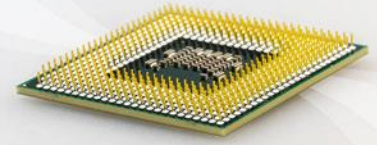
PORT 設定介紹



- PORT B 初始化設定

```
GPIO_PT_B_DIR = 0x0000;    // Output mode
GPIO_PT_B_CFG = 0xFFFF;    // Open-Drain output
GPIO_PT_B_PADINSEL = 0x0000; // Digital Input/Output
```


Example



- LED全亮

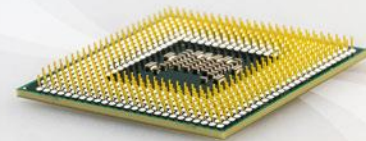
```
int main()
{
    OS_PowerOnDriverInitial();

    GPIO_PTB_DIR = 0x0000;    // Output mode
    GPIO_PTB_CFG = 0xFFFF;    // Open-Drain output
    GPIO_PTB_PADINSEL = 0x0000; // Digital Input/Output

    GPIO_PTB_GPIO = 0x0000;
    delay1(400000);

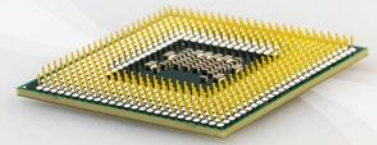
    return 0;
}
```

LAB1

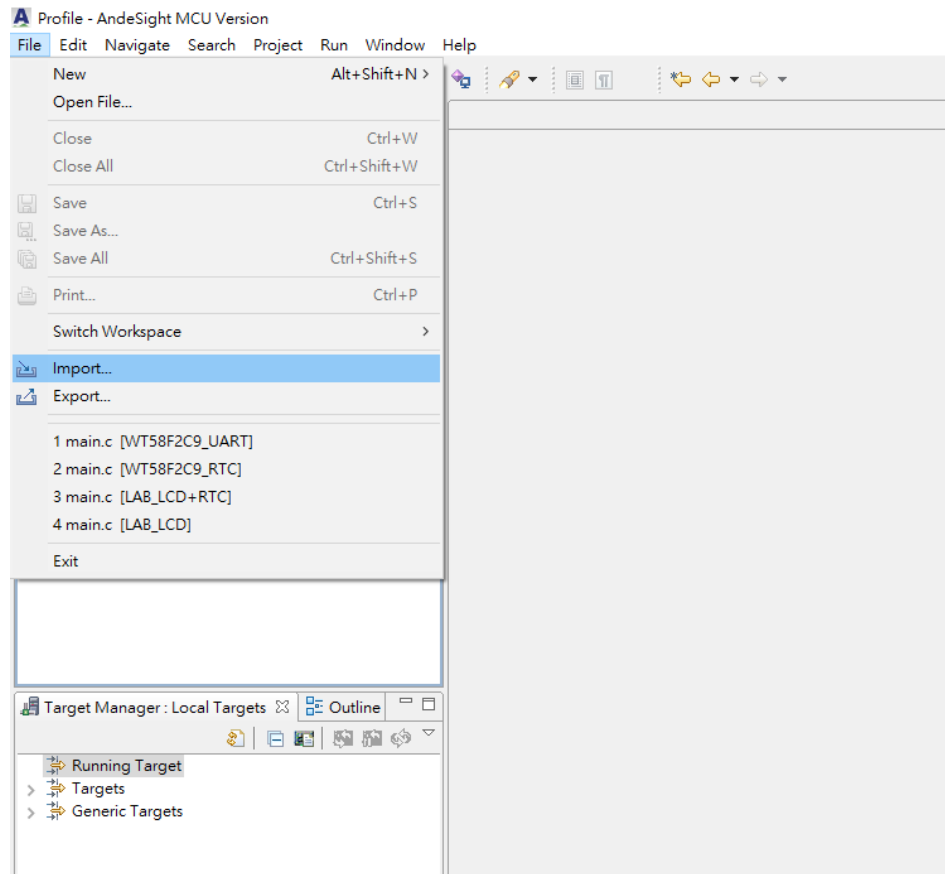


- 請利用Example的範例程式讓LED全亮
- 請做出單燈右移循環的LED跑馬燈

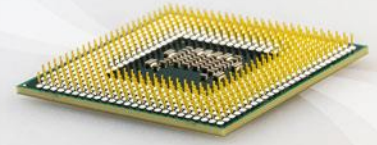
Import 專案



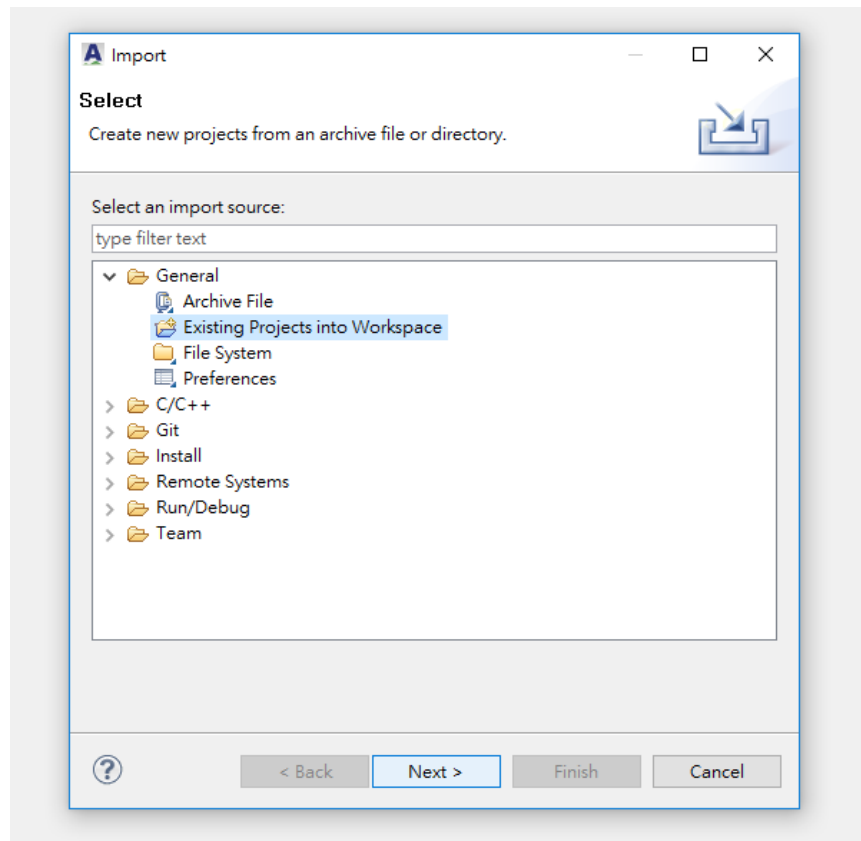
1. File->import



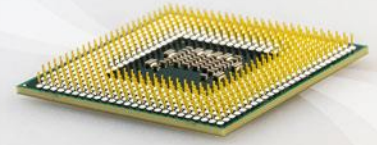
Import 專案



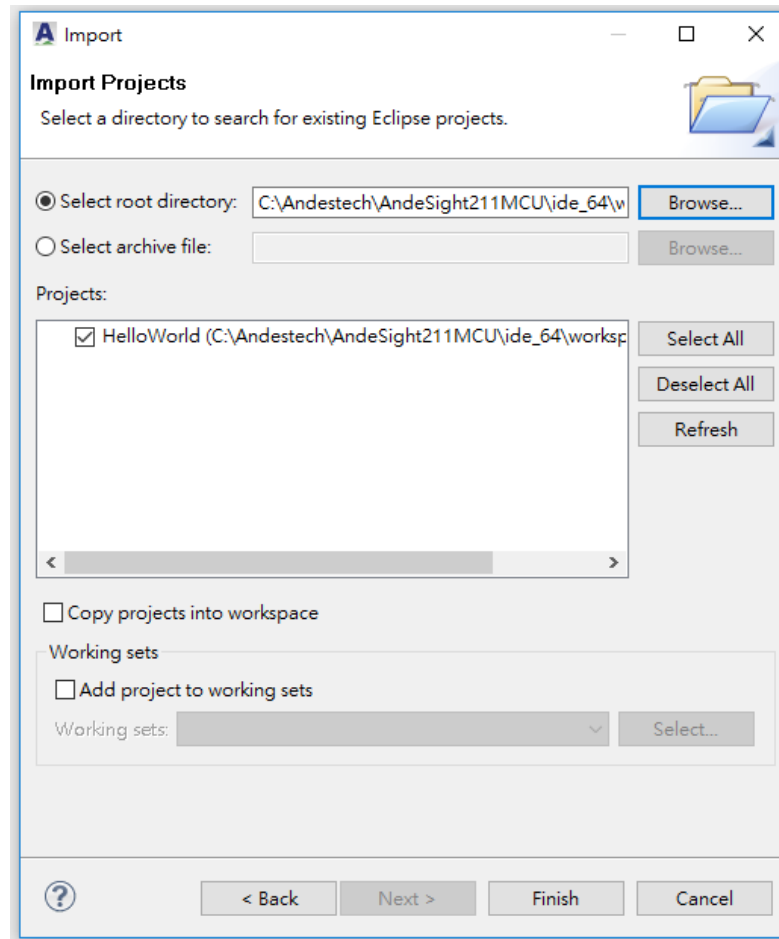
2.點選 Existing Projects into Workshop->Next



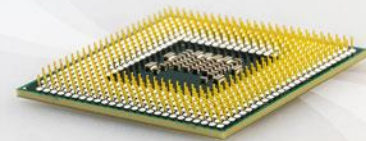
Import 專案



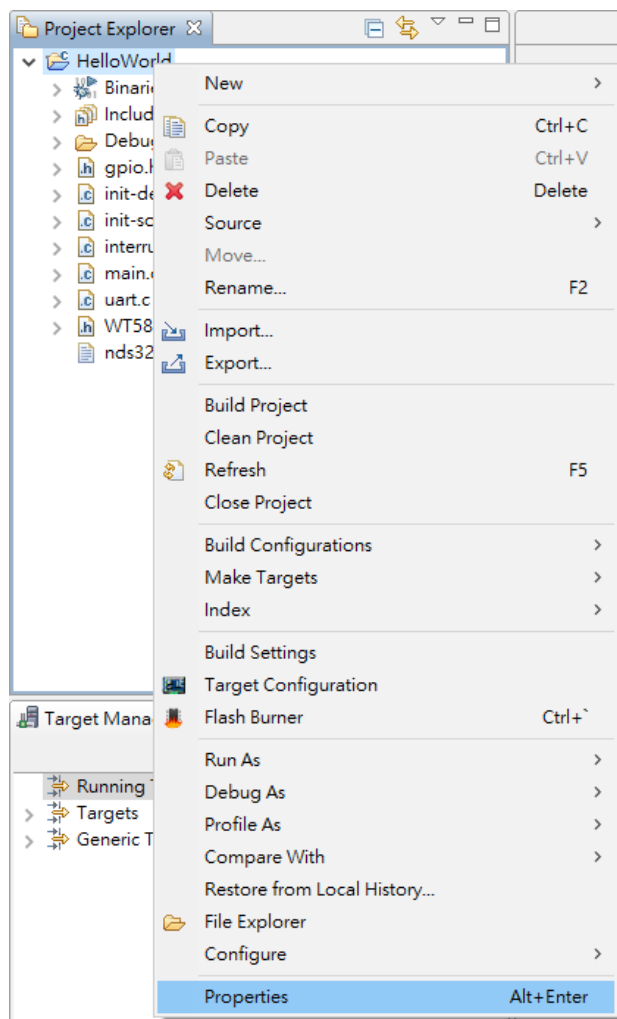
3. 點選Browse並加入已存在的專案->Finish



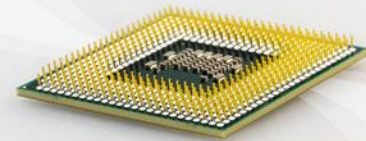
環境設定



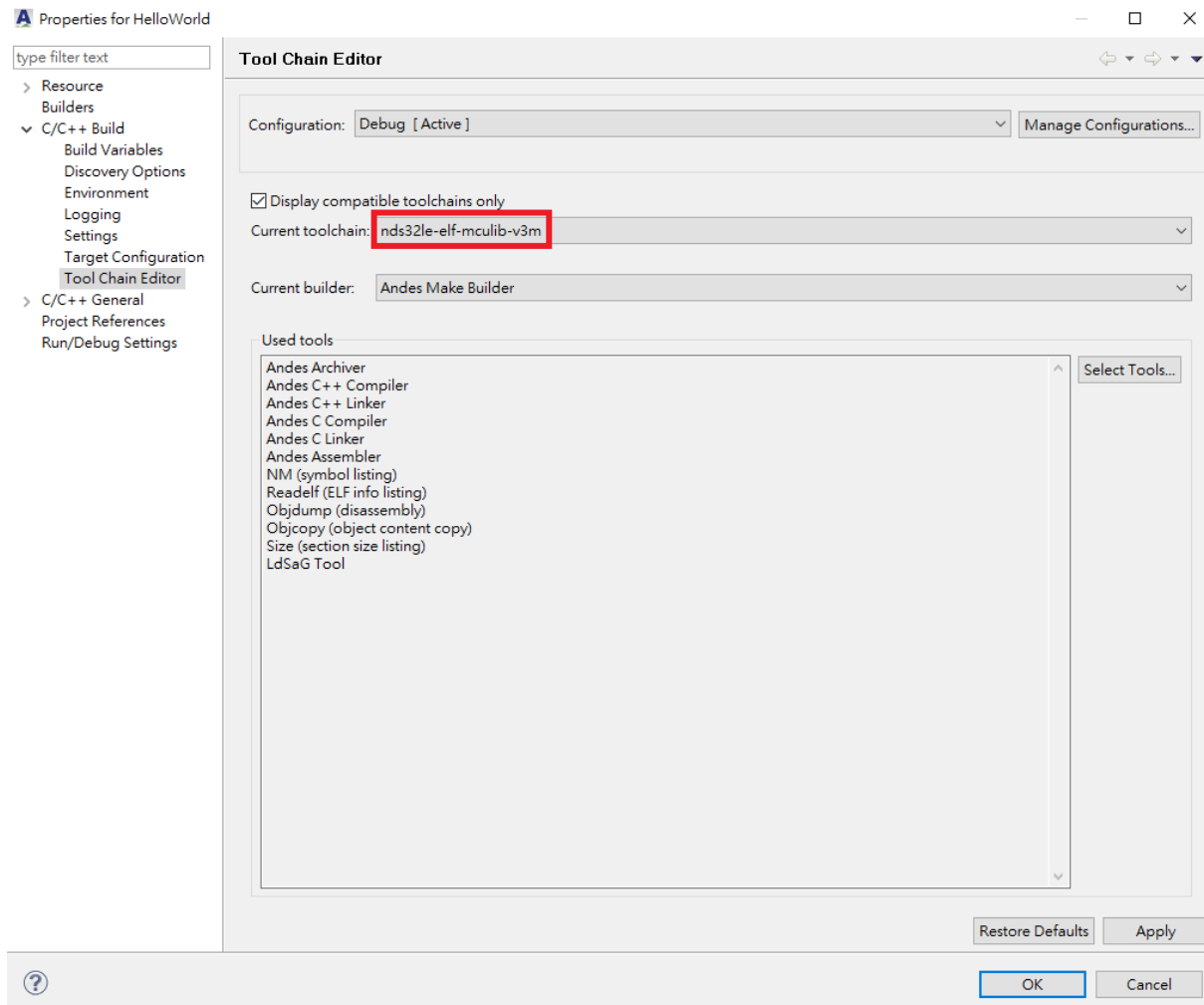
1. 選擇Project，按“滑鼠右鍵”，選擇“Properties”



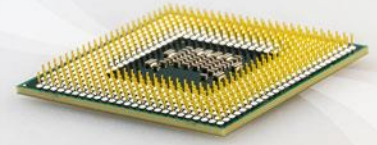
環境設定



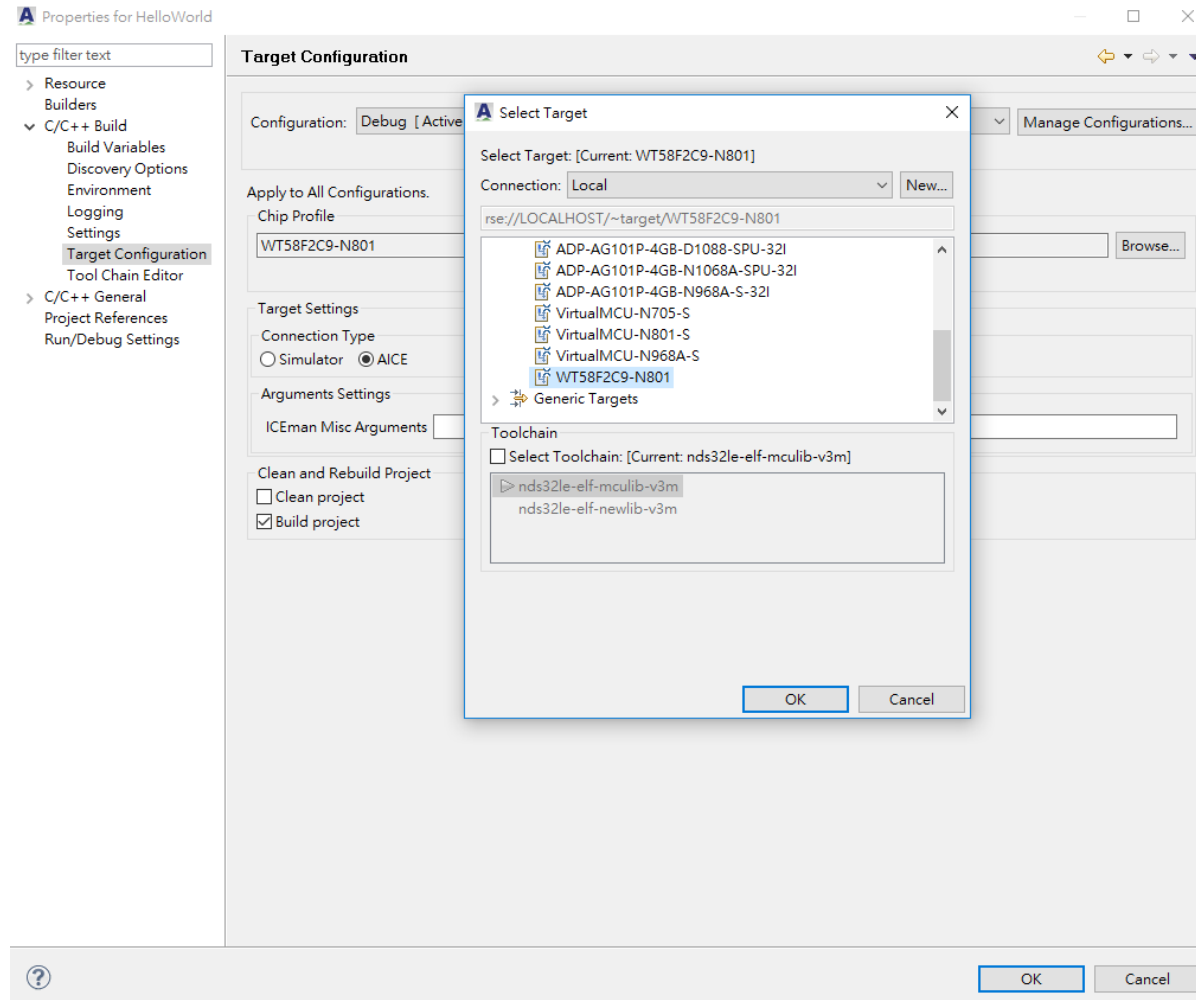
2. 確認編譯器為 “nds32le-elf-mculib-v3m”



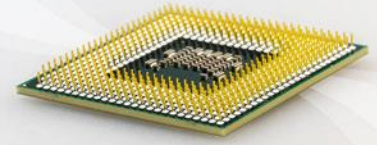
環境設定



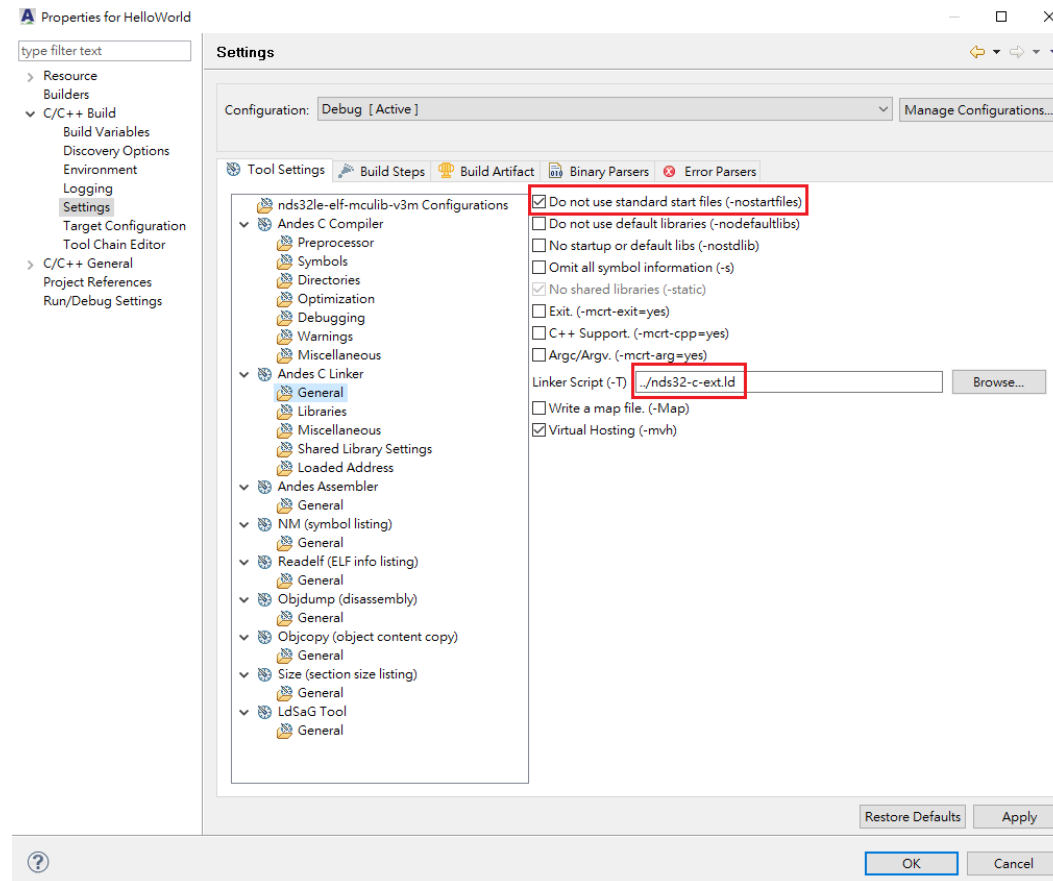
3. 確認為 Target chip為 “WT58F2C9-N801”



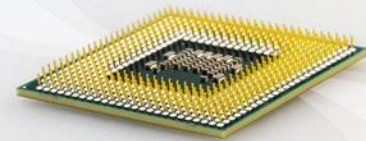
環境設定



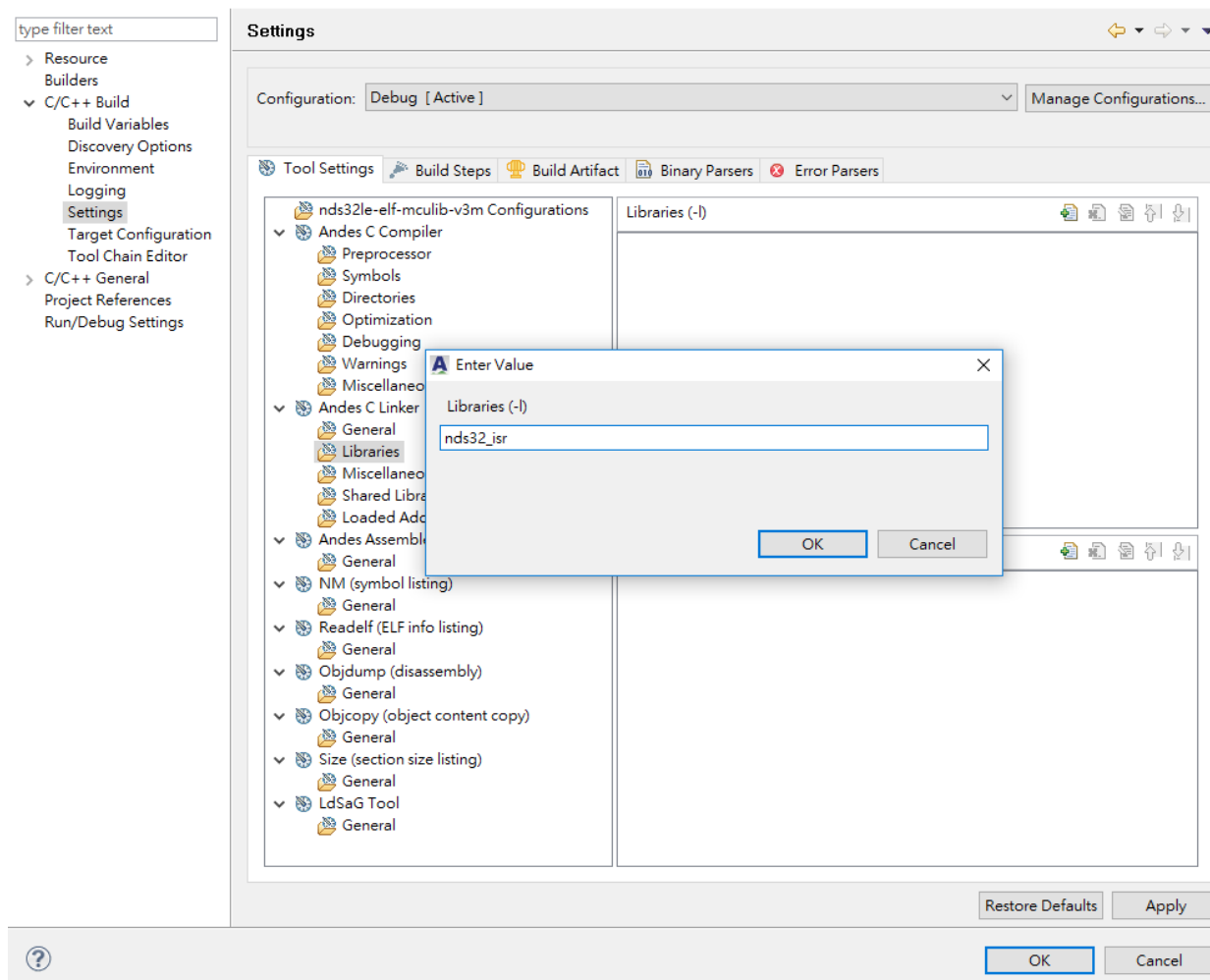
4. 勾選為 “Do not use standard start files(-nostartfiles)” 選擇Linker Script的路徑，輸入 “../nds32-c-ext.ld”



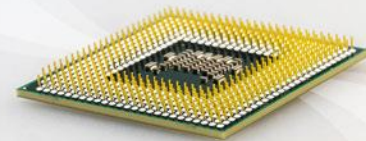
環境設定



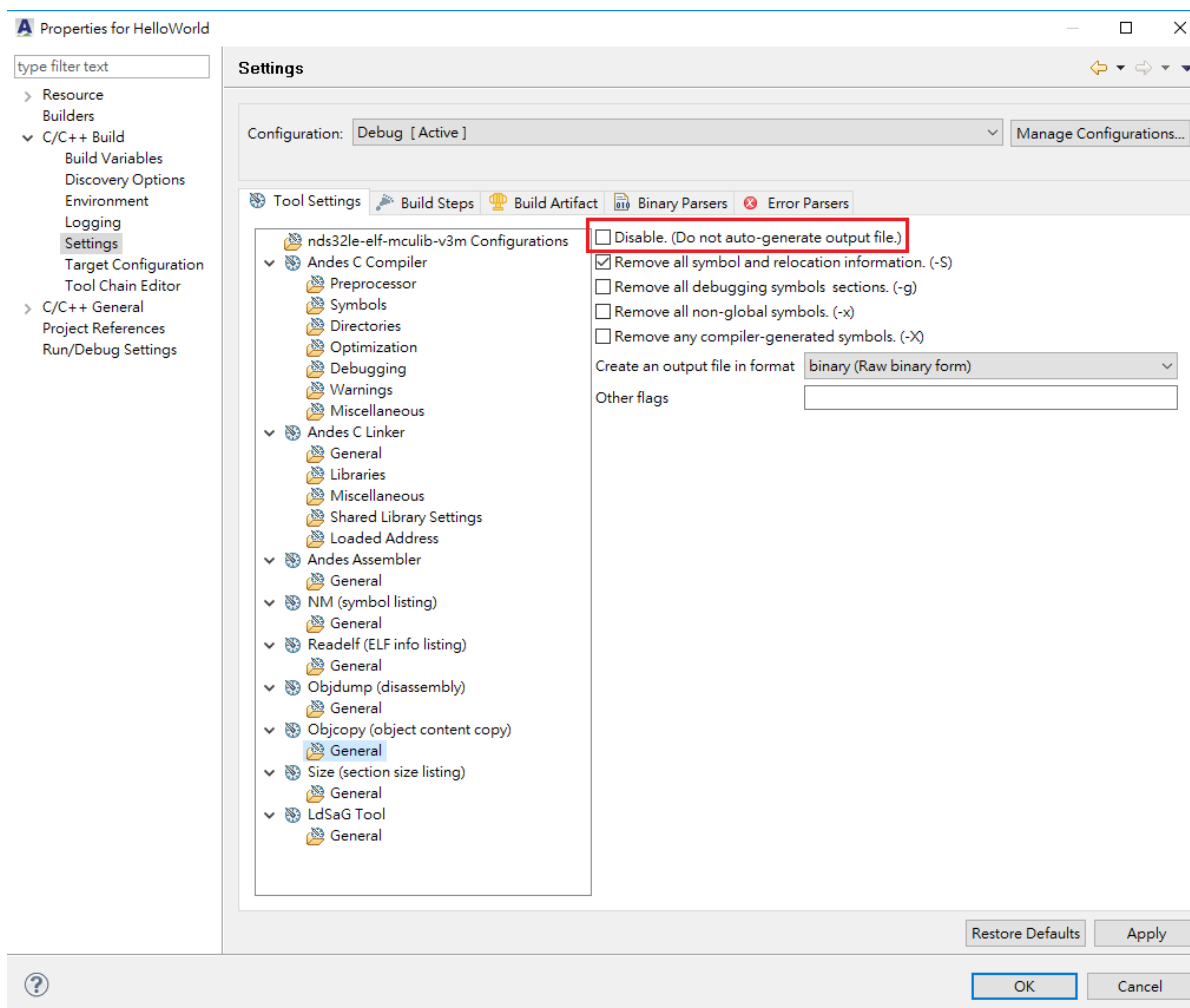
5. Libraries加入 “nds32_isr”



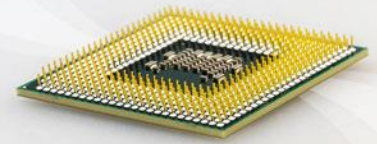
環境設定



6. 將 “Disable” 勾選取消，程式編譯後才會產生燒錄檔

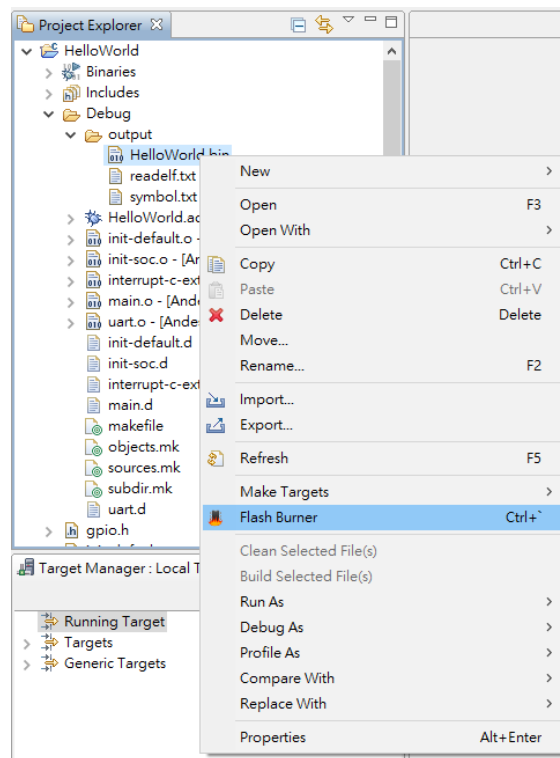


燒錄流程

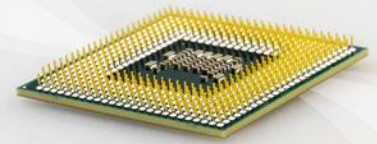


1. 選擇專案再按下 

2. 程式編譯後，對燒錄檔按下右鍵，選擇 “Flash Burner”



燒錄流程



3. 按下 “Auto” 即燒錄完成

