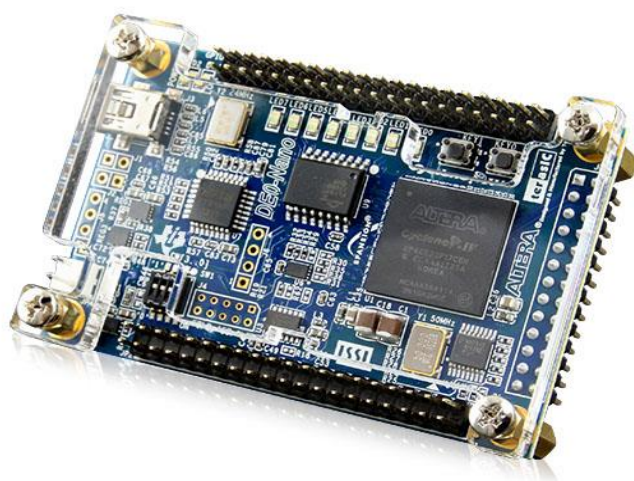


中原大學

資訊工程學系專題實驗

專題論文

基礎代謝率BMR與每日總消耗熱量TDEE計算器



指導教授： 湯松年教授

學生：資訊四乙10327217 陳易煒

資訊四甲10327112 朱峻平

中華民國 106年 12月 01日

目錄：

第一章 緒論

1-1 動機與研究背景

1-2 目標

1-3 進度規劃

1-4 開發平台介紹

第二章 實作遇到的問題及實驗成果

2-1 作業系統不相容問題

2-2 驅動程式有誤

2-3 DE0nano 燒錄視窗存在性

2-4 專題流程

2-5 基礎代謝率BMR與每日總消耗熱量TDEE計算器功能

及計算公式

第三章 結論與未來展望

3.1 結論

3.2 未來展望

第一章 緒論：

1.1 動機與研究背景

有別於以往只撰寫軟體我們這次想嘗試硬體軟體的結合，因為我們都有健身的習慣所以需要計算攝取熱量以利增強肌肉，於是我們便想實做出可進行**基礎代謝率BMR與每日總消耗熱量TDEE的計算器**，我們也致力於鑽研如何使用DE0 Nano母板，將其使用方法以及會遇到的問題進行記錄，規劃研究母板的操作流程及最後呈現我們實驗成果。

1.2 目標

- 可進行浮點運算以及最終可顯示**基礎代謝率 BMR 與每日總消耗熱量 TDEE** 並可在螢幕上進行檢查。
- 操作簡單，不須太多介面即可操作基本功能。
- 具備功能可擴充性及模組化。
- 可詳細配置出硬體架構及呈現較好程式執行效率。

1.3 進度規劃

專題進度規劃

近程	熟悉 DE0-Nano QuartusII NiosII 平台操作
中程	實做基本實驗進行排除軟硬體結合上的問題
遠程	最終軟體硬體結合實做出可浮點運算之應用程式

1.4 開發平台介紹

► 使用 1.DE0-Nano

DE0-Nano 板引入了 compact-sized FPGA 開發平台，適用於如自動控制裝置和“可攜式”項目的原型設計電路設計。該平台採用了有著 22,320 個邏輯元件的 Cyclone IV 實現了盡可能的簡易設計。

DE0-Nano 具有一系列接口的集合，包括兩個擴展外接的 GPIO 接頭，用於擴展 DE0-Nano 板上的設計，包括 SDRAM 和 EEPROM 的板載存儲器，用於更大的數據存儲和幀緩衝，以及一般的用戶外接設備，包括 LED 和的按鈕。

DE0-Nano 板的優點包括其尺寸小和重量輕，以及在不攜帶

多餘硬件的情況下重新配置的能力，將其與其他通用開發板分開。此外，對於移動設備而言可攜式電源是至關重要的，DE0-Nano 為設計人員提供了三個電源方案選項，包括 USB mini-AB 端口，2 針外部電源接頭和兩個 5V 直流電源接口。

► 2.QuartusII

Quartus II 可以在 Windows、Linux 以及 Unix 上使用，除了可以使用 Tcl 腳本完成設計流程外，提供了完善的用戶圖形介面設計方式。具有運行速度快，介面統一，功能集中，易學易用等特點。

此外，Quartus II 通過和 DSP Builder 工具與 Matlab/Simulink 相結合，可以方便地實現各種 DSP 應用系統；支持 Altera 的片上可編程系統（SOPC）開發，集系統級設計、嵌入式軟件開發、可編程邏輯設計於一體，是一種綜合性的開發平台。

► 3.NiosII

NiosII 處理器系列由三個不同的內核組成，可以靈活地控制成本和性能，從而擁有廣泛的應用空間。用戶指令開發人員可以在 NiosII CPU 內增加硬件，用以執行複雜運算任務，為時序要求緊張的軟件提供加速算法。外圍設備及接口 NiosII 開發套件，包括一套標準外圍設備庫，在 Altera 的 FPGA 中可以免費使用。

第二章 實作遇到的問題及實驗結果

2-1 作業系統不相容問題

因使用 windows8 windows7 系統皆會產生作業系統不相容之問題

(建議升級成 win10)以下是建議步驟

Step01：選擇安裝版本

64、32 位元讓你選擇

Step02：選擇語言及鍵盤

直接按「下一步」即可。

Step03：立即安裝

如果你不是要安裝系統，而是要修復系統的話，左下角有一個「修復您的電腦」。

Step04：啟動 windows

Step05：授權條款

勾選「我接受授權條款」→下一步

Step06：選擇安裝類型

選擇「自訂：只安裝 Windows(進階)

Step07：選擇安裝的磁碟→新增

Step08：分割磁碟→套用

如果是傳統硬碟，你可能會想分割成二槽(C 槽與 D 槽)，但 SSD 一般是不分割的，全部分割成 C 槽。

Step09：選擇安裝磁碟(分割 2)→格式化

Step10：格式化警示→確定→下一步(開始安裝系統)

Step11：快速開始→使用快速設定

系統快安裝好了，選擇「使用快速設定」。

Step12：登入微軟帳號→略過此步驟

Step13：設定電腦登入帳戶名稱→下一步

你可以自訂你常用的英文名稱，一般常用是 user

Step14：系統開始安裝

Step15：安裝成功→桌面

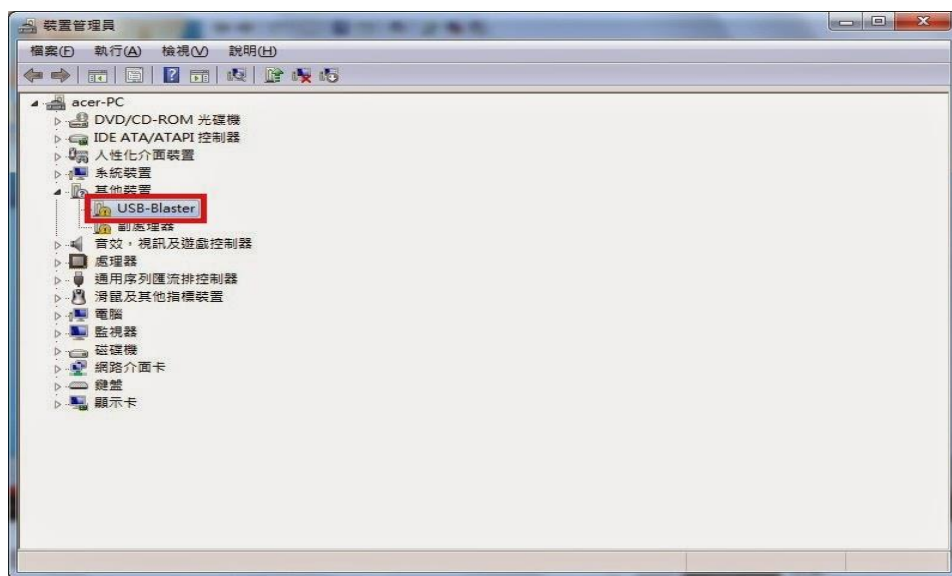
2-2 驅動程式有誤

De0nano 與電腦連結可能產生沒有驅動程式的問題

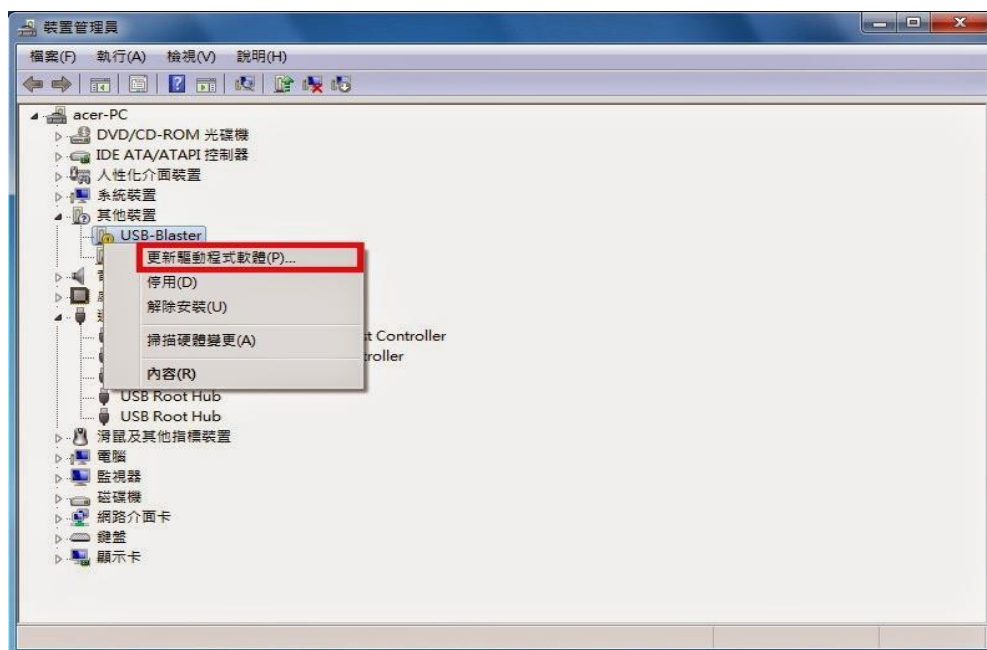
此時需安裝 Altera USB Blaster drivers 驅動程式以解決驅動問題。

Quartus II 13.0 - 安裝 Altera USB Blaster drivers 驅動程式

(1). 開啟 Windows 裝置管理員，可以看到在"其他裝置" > "USB-Blaster"驅動程是沒有安裝。



(2). 點選"USB-Blaster" 按"滑鼠右鍵"，在選擇"更新驅動程式軟體(P)..."。



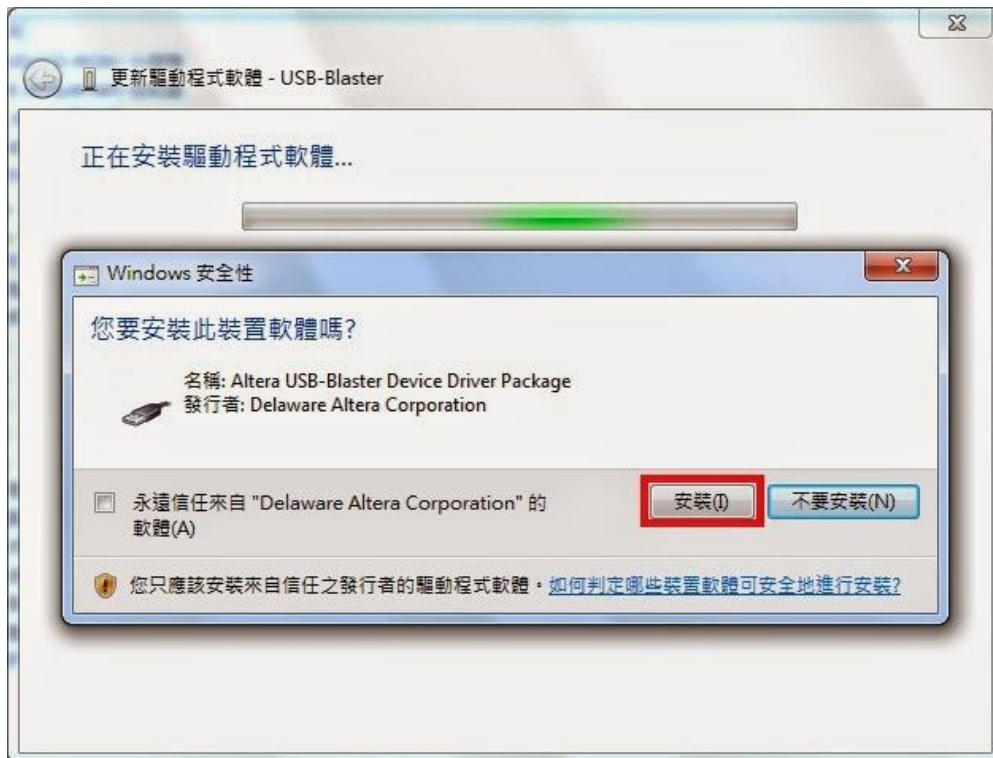
(3). 選擇"瀏覽電腦上的驅動程式軟體"。



(4). 輸入驅動程式安裝路徑，"C:\altera\13.0sp1\quartus\drivers\usb-blaster"後，按"下一步(N)"。



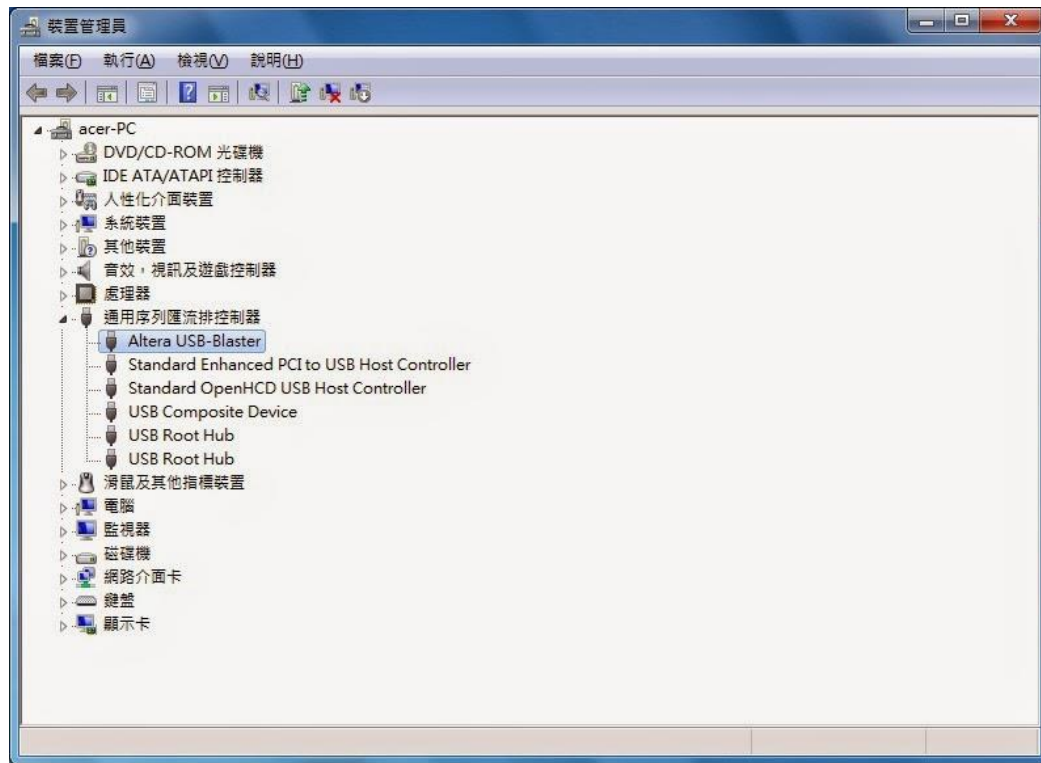
(5). 按"安裝"。



(7). 安裝完成，按"關閉"。

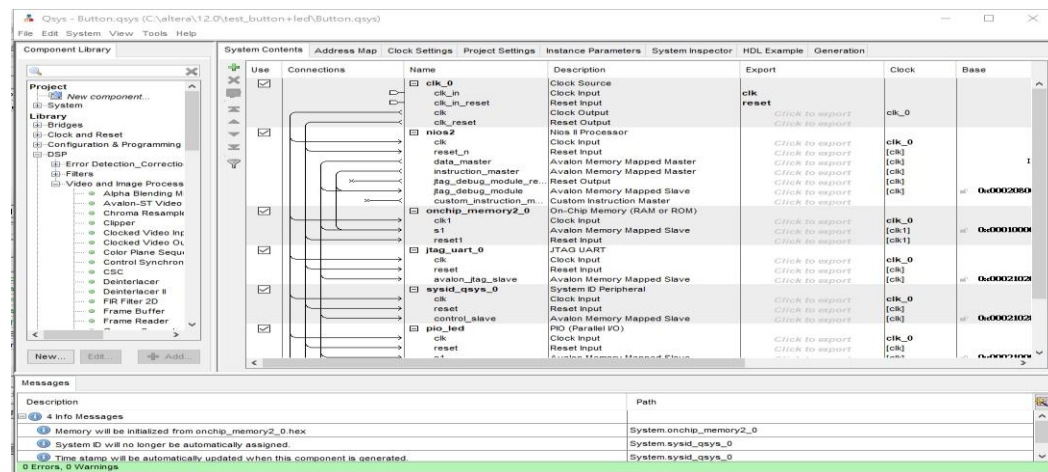


(7). 如下圖所示，以安裝成功。



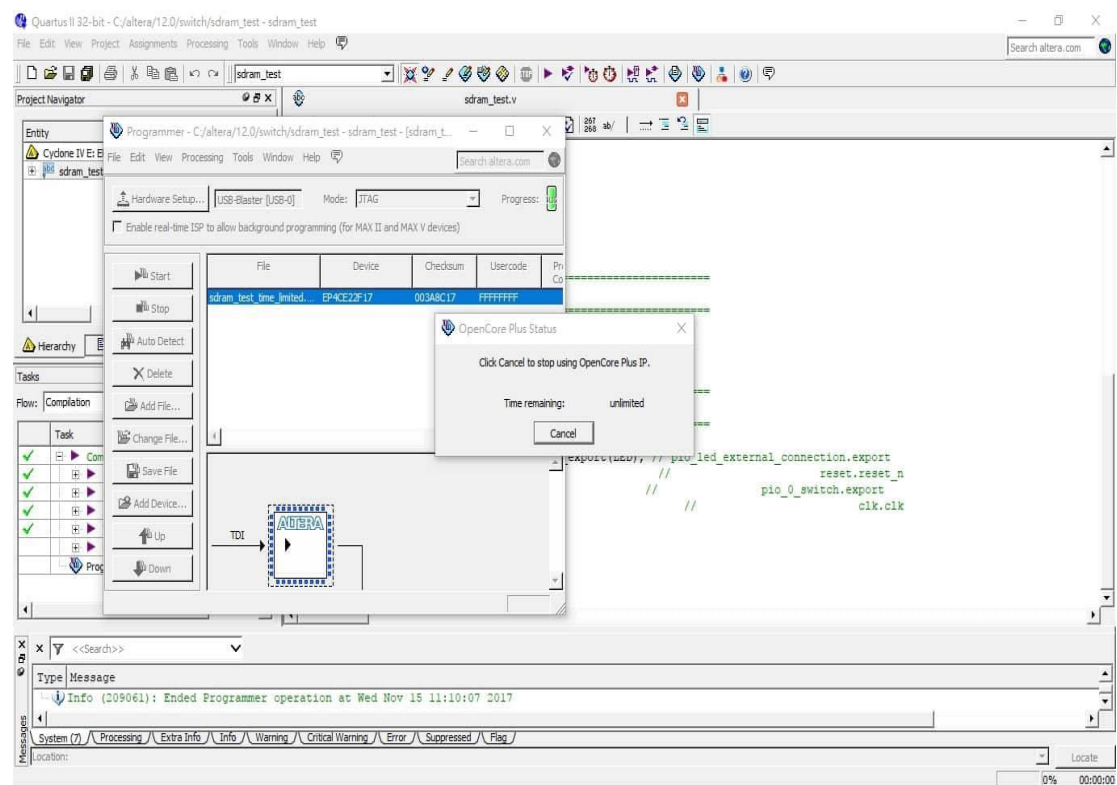
2-3 DE0nano 燒錄視窗存在重要性

一開始我們以為是當初用 **QSYS** 配置硬體產生問題



我們進行了重新構建以及軟體重新撰寫，最終發現試燒錄時此視窗不可關閉，會影響燒錄，如之後有使用到 DE0nano 母板進行切記燒錄時不可輕易關閉。

如圖所示



2-4 專題流程

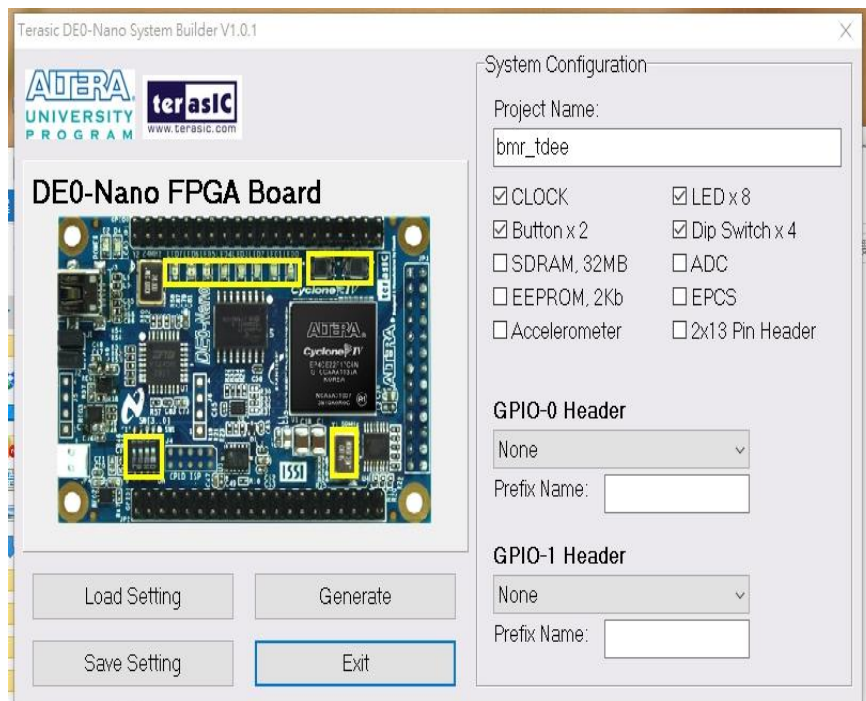
Systembuilder → nios2_qsys → .v 檔跟.qip 檔之加入

將參數傳入產生之.V 檔 → 將 SOF 燒錄進 DE0-Nano 母版

將 Qsys 產生出來的"最新的"sopcinfo 檔加入 → build project

一、systembuilder

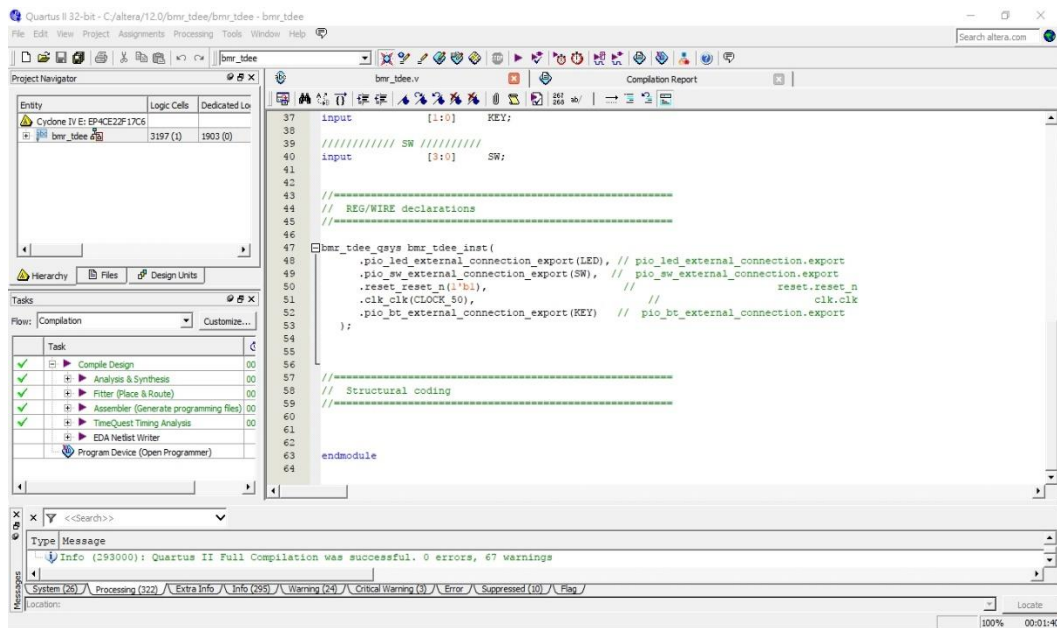
systembuilder，用以建立 quartus 的 project，選擇自己所需使用的元件後按下 generate。



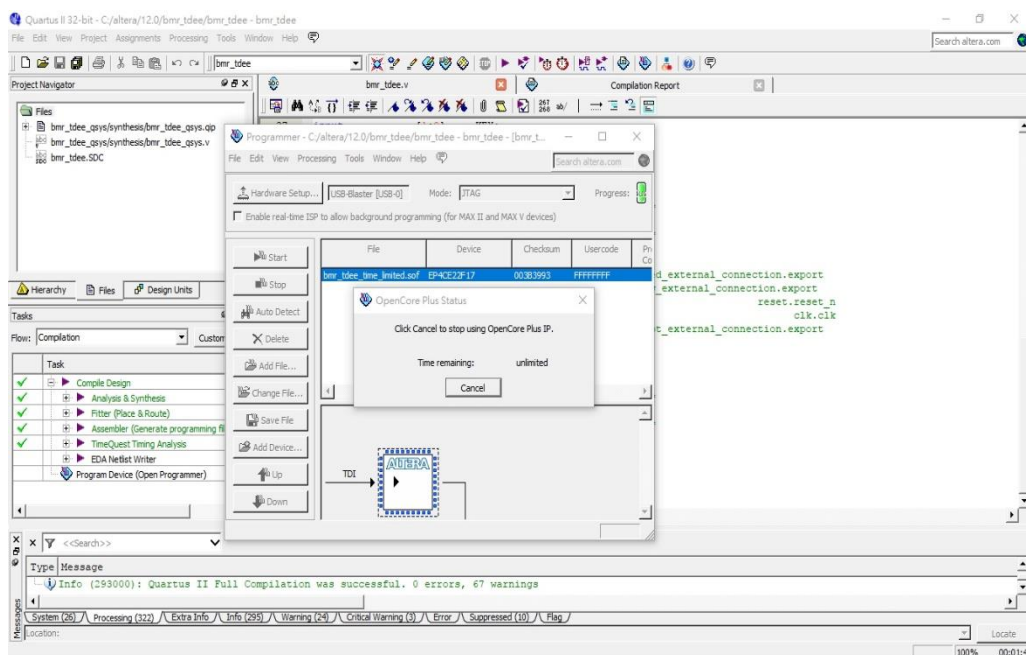
四、將參數傳入產生之.V 檔

這段程式碼是用來把 top module 的參數傳入上一步

Qsys generate 所產生之.v 檔。

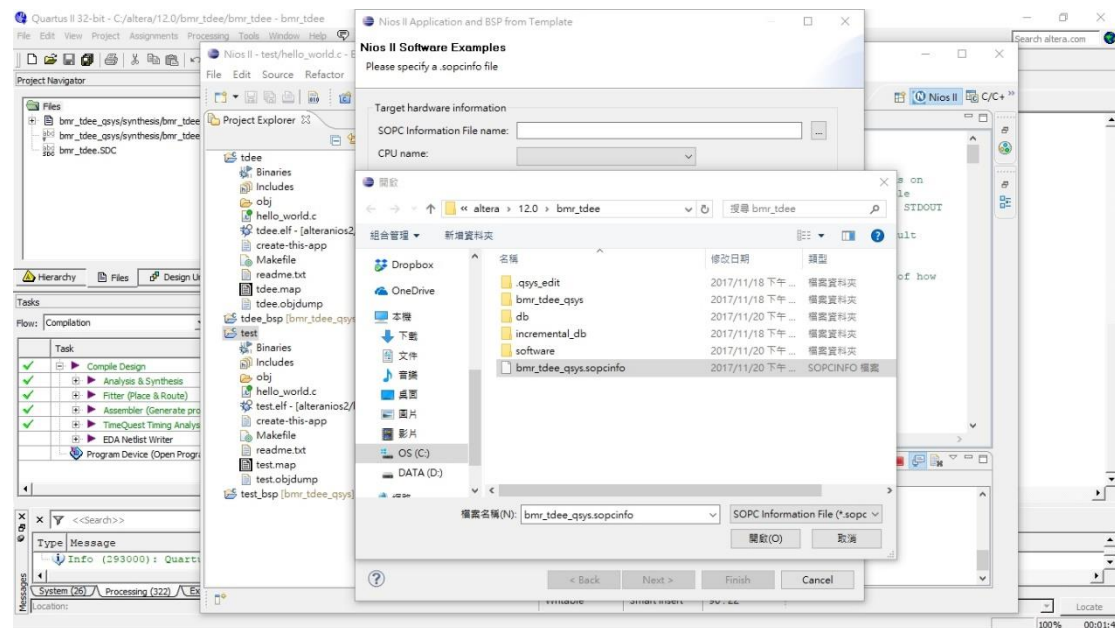


五、將 SOF 燒錄進 DE0-Nano 母版



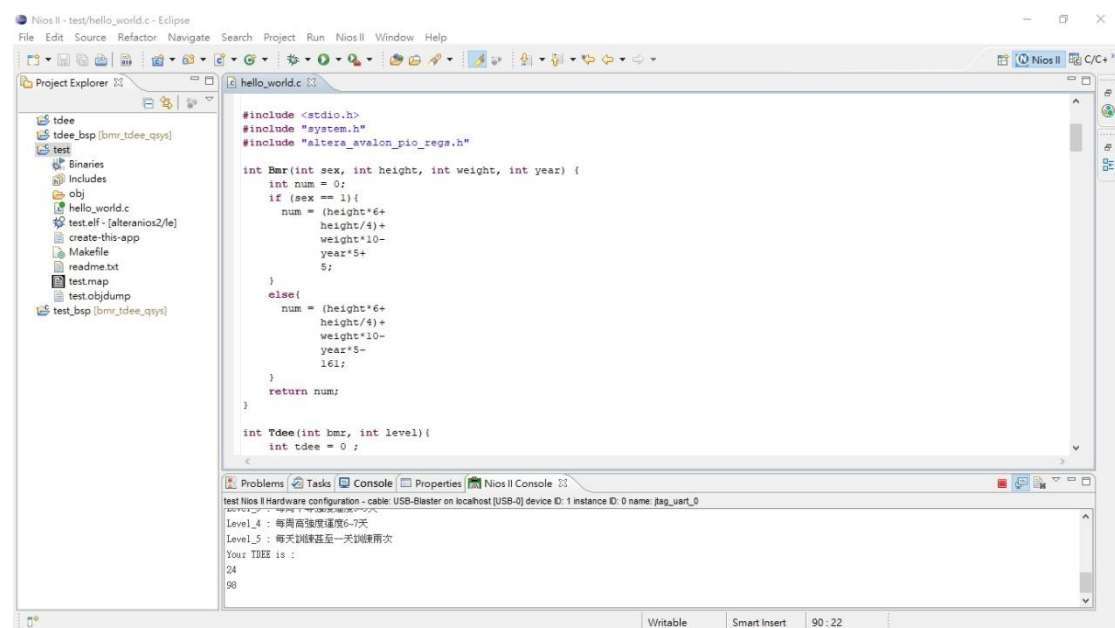
六、將 Qsys 產生出來的"最新的"sopcinfo 檔加入

建立 nios2 project 的時候要將 Qsys 產生出來的"最新的"sopcinfo 檔加入，若選錯檔案會有板子跟電腦連接不上的錯誤。



七、build project

在 compile program 前需要先 build project。



2-5 基礎代謝率 BMR 與每日總消耗熱量 TDEE 計算器功能及計算公式

功能一：每日基礎代謝(Basal metabolic rate, BMR)

基礎代謝率是維持一天身體所需，維持生命的基本消耗熱量。BMR 占了最大部分的熱量消耗比例，因此基礎代謝率太低的人，在減重時比較吃虧。

$$P = \left(\frac{10.0m}{1 \text{ kg}} + \frac{6.25h}{1 \text{ cm}} - \frac{5.0a}{1 \text{ year}} + s \right) \frac{\text{kcal}}{\text{day}}$$

其中的 s，男生的話為 5，女生的話為-161

功能二：每日所消耗的能量(Total Daily Energy Expenditure, TDEE)

TDEE 對於想要減重減脂，甚至是想要增加肌肉量的人都是一項重要數據。了解每日消耗的能量，才能粗略估算每日所需攝取的能量。

計算完 BMR 後，可以透過下表了解你的每日總消耗熱量 (TDEE, Total Daily Energy Expenditure)

久坐	辦公室的工作，沒什麼運動	BMR*1.2
輕量活動	每週輕鬆的運動3-5天	BMR*1.375
中度活動量	每週中等強度的運動3-5天	BMR*1.55
高度活動量	每週高強度的運動6-7天	BMR*1.725
非常高度活動量	勞力密集的工作或是每天訓練甚至一天訓練兩次以上	BMR*1.9

第三章 結論與未來展望

3.1 結論

一開始從無到有其實比較辛苦，從開發平台安裝到使用基本操作並實作 Project 都遇到不少問題和其他專題生不同的是他們有助教一步一步教導，而我們偏向教授指導以及詢問 Altera 工程師我們遇到的問題，這條路走起來是比較辛苦但收穫的比其他來的多，也謝謝教授的指導，使我們可以專心鑽研平台及應用軟體操作最終時做出「**基礎代謝率 BMR 與每日總消耗熱量 TDEE 計算器**」

3.2 未來展望

這次應用程式尚未進行優化，之後較有空會進行性能優化以及繼續擴充更多功能例如計算 BMI 建議攝取食物種類等等，尚未把 DEOnano 硬體規格使用到極限，之後想測試板子極限，以及性能最好可以到何種地步，再把目前應用程式結合更多領域做出更精確更快速之程式，希望可以把此次專題所學結合到未來研究上，甚至工作職場。

參考文獻及網址

1. BMR 及 TDEE 公式 <https://ifitness.tw/bmr-and-tdee/>

2. BMR 及 TDEE

<http://fit.biji.co/news/detail/21860/%E6%B8%9B%E9%87%8D%E8%A8%88%E7%AE%97%E6%A9%9F%EF%BC%9ABMR%E8%88%87TDEE>

3. de0 nano 燒錄視窗

<http://science-boy-not-difficult.blogspot.tw/2015/02/quartus-ii-130-8-altera-fpga.html>

4. 燒錄 DE0 nano 教學

<http://sk03.pixnet.net/blog/post/330795332-%E5%A6%82%E4%BD%95%E6%B0%B8%E4%B9%85%E7%87%92%E5%85%A5fpga%E3%80%90de0-nano%E3%80%91-%3F>