

# 嵌入式作業系統設計與實作 課程介紹

2013 Spring

Jim Huang ( 黃敬群 ) <[jserv.tw@gmail.com](mailto:jserv.tw@gmail.com)>

# 為何回去學校講課？

- 胡適：「發表是最好的記憶」
- 想在台灣南部建立新的事業，讓工程師能夠兼顧生活與工作的品質
  - 從基礎的底子開始打起
  - 直接在學校培養日後的工程人員
  - 著墨於「基礎建設」，並將資訊技術作多元應用
- 這是一個「打群架」的時代，需要跟各位合作打拼



# 我的承諾

- 只要你在這門課有充分付出，絕對不會讓你失望
  - 學期分數，工作機會
  - 我是為了尋覓工作夥伴而來，不是來打分數的
- 只要你願意學，我就花時間教
- 儘管課程作業有一定難度，但你只要開口，我就陪你一起作、一同討論
- 我的講師費捐出來給同學買硬體、買參考書目
- 若你在這門課學得還不錯，拿著作品一定可找到中上的電機資訊工程職務



# :: 課程目標 ::

- 學以致用：設計與實作一套能控制嵌入式裝置的作業系統，並且給予量化分析
- 作中學：將資訊工程的基礎知識濃縮為最終完整的概念呈現
- 涵蓋以下科目：資料結構、演算法、機率統計、計算機組織、微處理機、作業系統
- 「模擬」業界開發產品的氣氛



# :: 注意須知 ::

- 上課時間
  - 成功大學資訊工程系：每週二 15:00-18:00
  - 中正大學資訊工程研究所：每週四 14:00-17:00
- 不點名
- 歡迎旁聽，但請一同參與實習與進行作業繳交
- 每週都有實習課 / 作業
  - 週二 / 週四晚上 8 點，兩晚都是相同內容
  - 在隔週五（含）之前需完成作業
  - 不接受逾期繳交
- 期末有專題 (Final project)
  - 修本門課的同學可獲得開發板與相關硬體之補助



# :: 課程分數的計算方式 ::

- 原則：  
max( 考試總分，作業總分 )
- 為避免影響其他科目的學習，考試與作業會斟酌調整時段，以避開其他科目的期中與期末考時段
  - 若有考慮不周全之處，請提醒講師
  - 沒有期末考，但有「期初考」（也就是今天）
- 考試類型
  - 月考：Feb (5%), Mar (30%), Apr (35%), May(30%)
  - 課堂加分題 (quiz)
  - Interview: 直接折抵整學期的所有考試，可重複應考



# :: 課程學習評估 ::

- 仿效業界評量新人的學習與適應狀況，本課程安排了每月一次與同學面談的時間
  - 自三月份開始實施，到六月底
  - 請與助教與講師登記時間
- 請在面談過程中，向講師闡述學習狀況、提出課程的疑惑與建議，若可以的話，也請告知其他學科的學習狀況，以利本課程調整作業與考試的份量



# :: 課程資料 ::

- 不需要購買教科書，所有課程資料都放在網路上  
→ 作業或考試表現優異的同學，可獲贈參考書籍
- wiki: <http://wiki.csie.ncku.edu.tw/>  
請先參閱 "進階嵌入式系統開發與實作 (2012 Fall)"
- 加入郵件論壇，以取得最新的訊息並參與討論  
<https://groups.google.com/group/embedded2013>





# 課程的設計概念



# :: 契機 ::

- 經過半個世紀的發展，目前嵌入式系統應用領域已深入日常生活，包括家庭自動化產品、家用電器、醫療裝置、多媒體設施、各類遊戲機，以及移動運算或通訊裝置。
- 嵌入式系統本身的最大特點是為行業應用的創新服務，除了過去活躍的國防科學領域（首個公認的現代嵌入式系統就是 MIT 研發的阿波羅太空船導航電腦，被視為整個阿波羅計劃風險最大的環節，在登月任務圓滿達成後，電腦工程師認可嵌入式系統的可靠性與功能）、工業自動化、醫療和資訊安全系統外，近年在消費電子領域，尤其是手持裝置的發展，顯著了刺激產業的高速成長。



# :: 契機 ::

- 然而，嵌入式系統越是走入我們的生活，人們反而越搞不清楚其中作業系統的行為，遑論其中原理與設計思維，這也是本課程著重的要點，期許藉由非典型的教學模式，反璞歸真到過往「基於興趣」的動機，親身參與作業系統的實作與改良，讓大家體驗到，掌握資訊技術的能力的我們，很有機會來改變這個世界。



## :: 契機 ::

- 台灣大學資訊工程系洪士灝教授指出：「軟體產業很適合搞破壞性創新和持續性創新，但是國人短視近利的心態，到目前為止連扎根都扎不穩，根本還談不上有什麼真正重要的創新。... 要想做好複雜軟體，最好先能夠搞懂複雜的系統；要搞懂複雜的系統之前，最好先搞清楚現有的複雜系統是如何建立的。實際系統的運作，即便是單機，都遠比作業系統所涵蓋的基礎軟體系統架構和計算機結構介紹的基礎硬體系統架構來得複雜許多，即便修過高等作業系統和高等計算機結構，還是差很遠，沒有多年的實務經驗是很難搞清楚的。」



# :: 課程概述 ::

- 目標：  
親身體驗嵌入式作業系統的存在並感受其重要性，  
設計與實作一小型作業系統，驗證作業系統的概念，  
並移植到 ARM 處理器為平台之嵌入式系統
- 教學考量：
  - 理解嵌入式系統在業界實務上採用的作業系統概念
  - 理解即時作業系統與反應時間效能分析的原理
  - 熟悉同步處理機制
  - 基於嵌入式多元應用的需求，而規劃出合適的系統架構



# :: 課程執行方式 ::

- 本課程會分兩大主軸：
  - Design and Prototyping on QEMU：希望能透過競賽的方式，提高同學的參與度
  - Verification and Optimization on Real Target: 將前一階段設計出來的 RTOS 放在實際硬體上，作深度驗證並找出效能上的缺失，進而改善演算法，反覆精進
- 作業預期會有五個主要項目，再視情況切割為若干子項。以 ARM Cortex-M3/M4 作為主要硬體平台



休息一下，十分鐘後有「期初考」，  
測驗各位的背景知識

(Exam #0 涵蓋作業系統、資料結構、  
機率統計、計算機組織結構)

