

中輟生談教育：

# 完全用開放原始碼軟體進行 嵌入式系統教學

Jim Huang (黃敬群) <jserv.tw@gmail.com>

Aug 3, 2013 / COSCUP

Apr 20, 2013 / OSDC.tw

Last update: Jan 6, 2014

你為什麼唸研究所？



唸研究所為什麼還要有為什麼？



純粹唸書 SIMPLE IS BEST

純粹。唸



如人飲水



我不是來談教育改革的（諾貝爾獎主都辦不到  
，就別指望我了），  
我只是分享改善單一學科的經驗

# About myself

- 杏昕科技 / 技術長
- 台灣創新行動服務推廣協會 / 理事長
- 工業技術研究院 / 顧問
- 聯發科技 / 顧問
- 晶心科技 / 幕僚工程師
- 海華科技 / 經理
- 深圳中微電科技 / 顧問
- 華寶通訊 / 高級工程師
- Android Open Source Project 貢獻者
- MOSUT (Meet Open Source Users in Tainan)
- MOPCON 共同發起人
- 新酷音輸入法
- pcmanx
- Kaffe
- GCC / GNU Classpath
- LXDE
- Openmoko
- Linaro, 0xlab

不過真實的身份是 ...

國立成功大學  
學 生 證

姓名：黃敬群 性別：男

出生：民國 70 年 06 月 11 日

身份證：

家長或監護人：



1



首席工讀生

Jim Huang 黃敬群

✉ jserv@0xlab.org

🌐 <http://blog.linux.org.tw/jserv/>



我現在是大學三年級學生，  
只不過大三的狀態持續 12 年

# 「老師，我想休學」

## jserv (2001)

- 2002 年，我剛離開學校，已在空軍服役，在執行勤務中，默默許下幾個願望，有幾項是限期十年要執行。擬定計畫時，當時我拍了一張螢幕快照，焦點置於 2001 年底的幾封信件
- 十年，人生有多少十年呢？

PINE 4.58 信件索引	信件匣 : saved-messages-2002-10 信件 143 之 313
+ 137 Dec 19 Vincent S.M. Tseng	(2133) [REDACTED]
+ A 138 Dec 21 [REDACTED]	(1499) [REDACTED]
+ 139 Dec 22 [REDACTED]	(7949) [REDACTED]
+ 140 Dec 22 [REDACTED]	(5226) [REDACTED]
+ A 141 Dec 22 C [REDACTED]	(3115) [REDACTED]
+ 142 Dec 23 [REDACTED]	(1359) [REDACTED]
+ 143 Dec 24 alvinsu	(1673) Re: 老師，我想預約時間
+ A 144 Dec 25 christina	(4795) 請回覆獎狀郵寄地址
+ 145 Dec 26 [REDACTED]	(3827) [REDACTED]
+ 146 Dec 28 christina	(33K) 評審評語
+ 147 Dec 29 L [REDACTED]	(4774) 敬群兄...再打擾一下...想跟您問
+ 148 Dec 30 [REDACTED]	(856) [REDACTED]
+ 149 Dec 30 [REDACTED]	(1528) [REDACTED]

系所：

資訊工程學系學士班

學號：F 7 4 8.8

姓名：黃敬群 性別：

出生：民國 70 年 06 月 11 日

身份證：

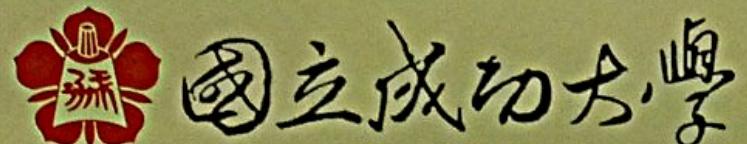
家長或監護人：



「老師，我回來教書了」

jserv (2012)

# 聘書



# ：關於教學

- 誠實說，我最初只為了去學校找人才，沒想到因此投入感情



「你在資訊產業混得不錯，回去學校  
作什麼？」

# 尋求新機會

- 我曾經是個對高等教育徹底失望的人  
→ 連大學都沒唸完
- 但工作十年後，重返學校教書、再學習
- 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」，將資訊技術作多方應用



Jim Huang

@jserv

(本日對話)「你辭掉這份工作之後要作什麼？」 / 「研究作業系統」 / 「你去南部有什麼規劃？」 / 「研究作業系統」 / 「除了研究作業系統外，還想作什麼？」 / 「找更多朋友來設計作業系統」

[Reply](#) [Delete](#) [Favorite](#) [More](#)

12

RETWEETS

7

FAVORITES



5:27 PM - 19 Apr 12

[Reply to @jserv](#)

Apr 19, 2012 於台北新店，當天晚上將全部的家當搬去台南

- 課程計畫：嵌入式系統（已開）、作業系統（已開）、編譯器設計、CPU 設計、數學在真實工程世界的應用  
→ 著重於「高產值」和「高影響」的項目
- 進行一些嘗試，如贈與書本、每位同學可領取免費的開發硬體（免繳回），但課程的總開銷仍不高，不到  $2^*22\text{ K}$
- 我就是看不慣那些整日宣稱「經費不足」而無法好好開設嵌入式系統的大專院校。我一介菜鳥講師，就打破這樣的謊言



與其在畢業時不知所措，不如在學生時代就知道自己的能耐、透過網路，將自己的作品展現給未來的雇主或投資人

# 施比受有福

教學過程中，我往往是學習最多的人，而且幾乎都來自學生身上

- 第二部曲：在學點滴，在黑暗中追夢
- 撰文 / 資訊系 102 級 詹博丞
- 三年前我只是個懵懵懂懂的新生，從臺南一中第一位全盲生變成成功大學創校首位盲生 ... 一踏進資訊系，首先有兩個問題等著處理：如何在視障者使用的輔具環境下寫出第一個程式？以及如何建立與班上同學的友誼？
- 大二前的暑假，我加入成大資訊系蘇文鈺教授帶領的團隊，共同開發「點字樂譜軟體」，並在隔年榮獲教育部社會關懷獎



- 第二部曲：在學點滴，在黑暗中追夢
- 在大三下學期時，有幸選修系上楊中平教授所開立的嵌入式系統課程，學習到許多軟硬體結合方面的實作，我所知的硬體不再只是主機、鍵盤與螢幕，並對每一架數位盲用輔具不再陌生，了解其中運作原理
- 楊教授與助教助鼓勵我跨出 XP 的限制，享受 Linux 帶給資訊工程開發上的便利，再加上回饋系上的黃敬群學長傾囊教導，造就我今年暑假參加「2012 Tsoc 軟體達人暑期成長營」的過程中，開發「新酷音輸入法引擎專案」，並榮獲個人特優團隊獎。我因此獲悉更深層次的中文輸入法技術
- 不久的將來，期許自己事業有成，利用自身所學照顧身體上與我有相同遭遇的人

沈芯菱：

「幸福是什麼？未必是賺很多錢，未必是功成名就，而是成為開拓者。開拓者是找到自己的道路，再幫別人開路，讓每一個遇見自己的人都可以變得更美好，這是我一直在做的事。」

你能想像廚師只為了追求更高的薪資，而不顧本身技能的精進或不管食材及料理的衛生安全嗎？然而，台灣部份工程師受人尊敬之處，往往只因為擁有較高的薪資，而非真正在本職學能進而到改善人類生活這項

品質是價值與尊嚴的起點

Stefan Zweig 在《人類的群星閃耀時》序文寫道：「在一個民族內，為了產生一位天才，總是需要有幾百萬人。一個真正具有世界歷史意義的時刻 — 一個人類的群星閃耀時刻出現以前，必然會有漫長的歲月無謂地流逝。」

三星總裁李建熙曾說，一個天才可養活  
一百萬人

步入超高齡的社會，我很快就得靠現在  
這群大學生供養 ...

送小孩去學油畫，好歹能見到實習作品；送小孩去學音樂，好歹能聽到鋼琴演奏 ...

送小孩去念資工系，卻連一般人可用的作品都無法拿出來，只好搪塞說，學習的是「研究」，非一般人能理解。

要求電機資訊相關科系學生去分析  
Skype 或 UNIX 一類行之有年的資訊系統  
背後的技術原理時，卻頻頻推說：  
「這不是我的領域」

念建築或土木的學生，畢業後不見得有機會親手蓋房子、建構大型工程，但至少熟稔於其流程結構與原理，或者說，若做不到這樣，往往會受人質疑。

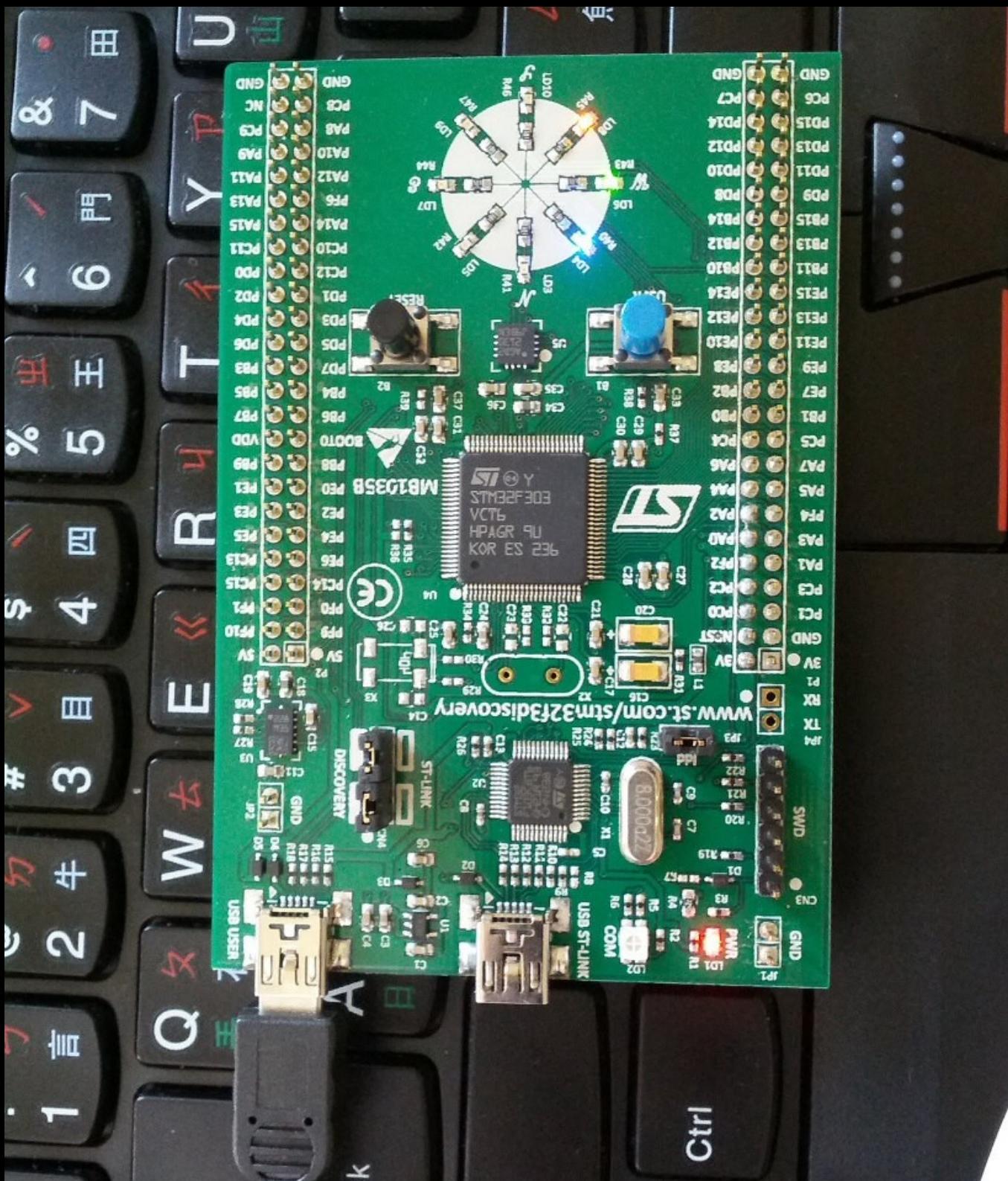
社會對資工系畢業生的期望實在太低了，每年有這麼多相關科系的畢業生，到底都做了什麼？

<http://wiki.csie.ncku.edu.tw/embedded/schedule>

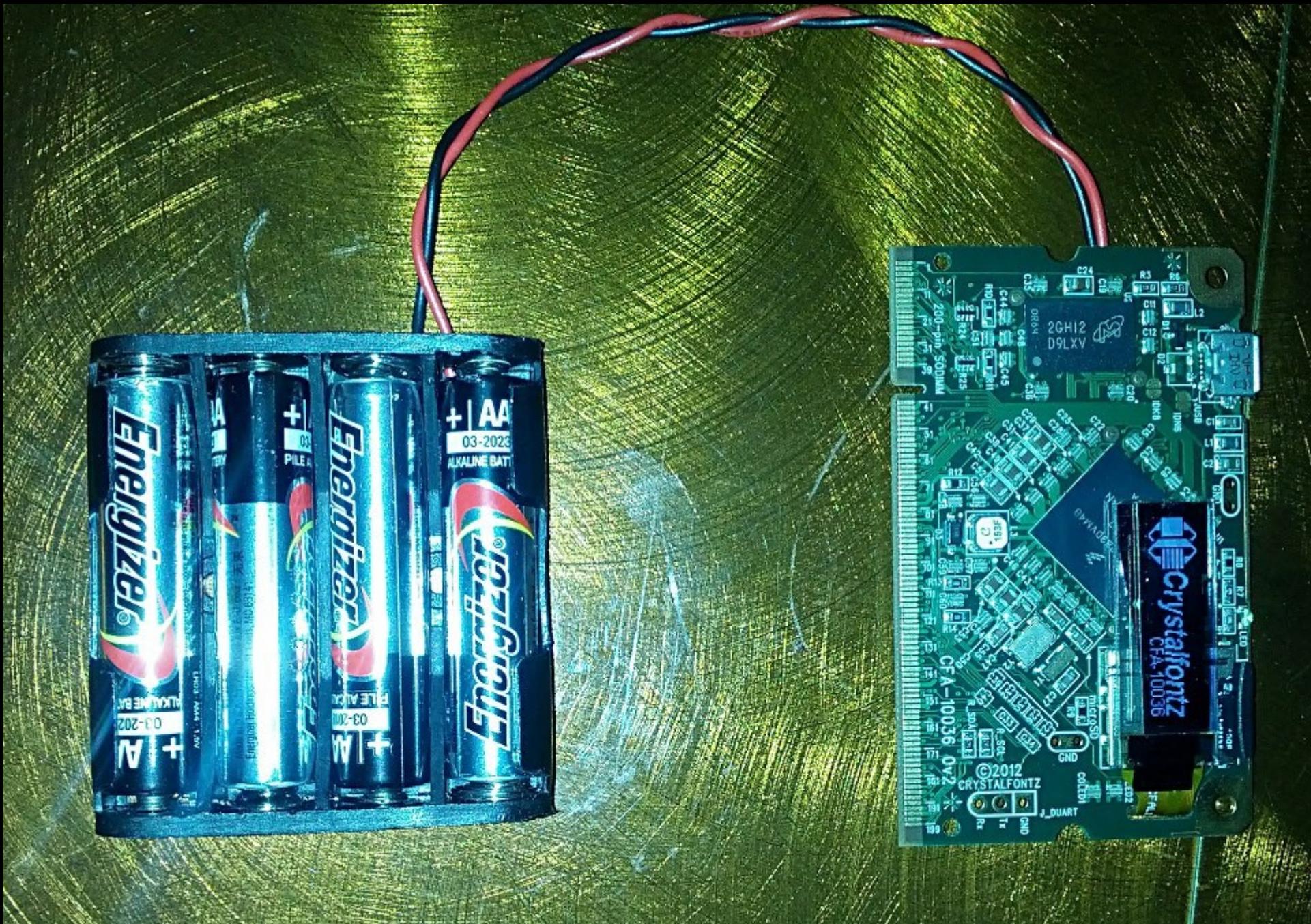
## 教學計劃：

讓資工系的學生「硬」起來，讓電機系的學生  
「軟硬適中」，希望同學們都能「持久」地開  
發系統程式

課程選用物美價廉的硬體 ARM 開發板 (NTD\$500-700) , 內建多種感測器 (G-sensor, Gyro)



# 熟悉軟硬體系統，準備開發電子產品雛型



# 拋開所費不貲的商業開發工具，完全使用 GNU/Linux 和 open source 開發套件





Share a cup of open source

Explore Blog Help



Search...

**jserv**  
View your profile

**49**  
Public Projects    **34**  
Followers    **70**  
Followings

Account Balance: **340** GitCoins

Disk Usage	<b>283 MB</b>
Private Project	<b>x 1</b>
Private Collaborator	<b>x 1</b>

Involved Organizations

Activities    Notifications

Today

		EricCheng pushed to master at project EricCheng/MSim
		4c24a0e6 Add app status code
		ebdb4cb0 Add Status variable for simulate app.
		aero pushed to master at project embedded2013/P-aero
		6f6790d7 Finish Lab-13 GNU ToolChain ARM Lecture
		rabbit125 pushed to master at project embedded2013/P-rabbit125
		e5f2d85a Modify the Output Format: Line for one task..

課程作業協作平台：  
<https://gitcafe.com/embedded2012/>



要求學生使用 open source 開發工具，  
連同作業都提交到 GitHub 上，接受教師  
和老師的 code review

課程作業協作平台：  
<https://github.com/embedded2013/>

# 人類是工具的製造者

巧人是最早製造工具的人類。

有許多動物會使用工具，但是製造工具卻需要另一新類型的智慧行為。

製造工具是人類演化關鍵性的一步，因此常被用來作為人類初現的標記。

技術的改進

二百萬年前



一百萬年前



十萬年前

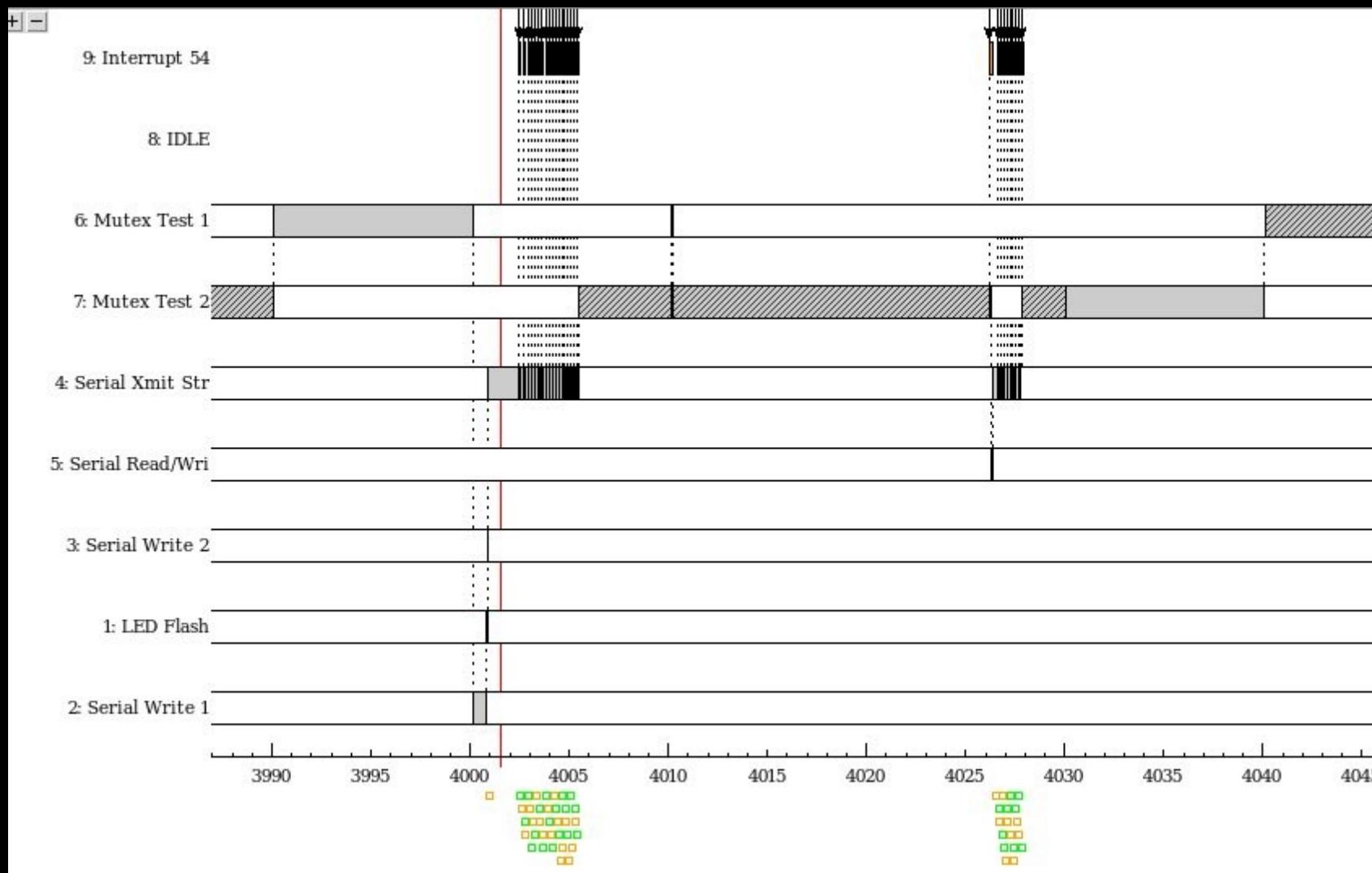


三萬年前



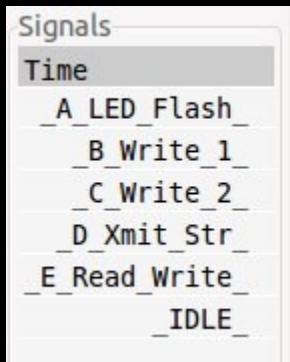
一萬年前





作業要求學生開發出一系列基於 open  
source 工具的系統分析軟體，並漸進改進  
自行開發的作業系統 (RTOS)

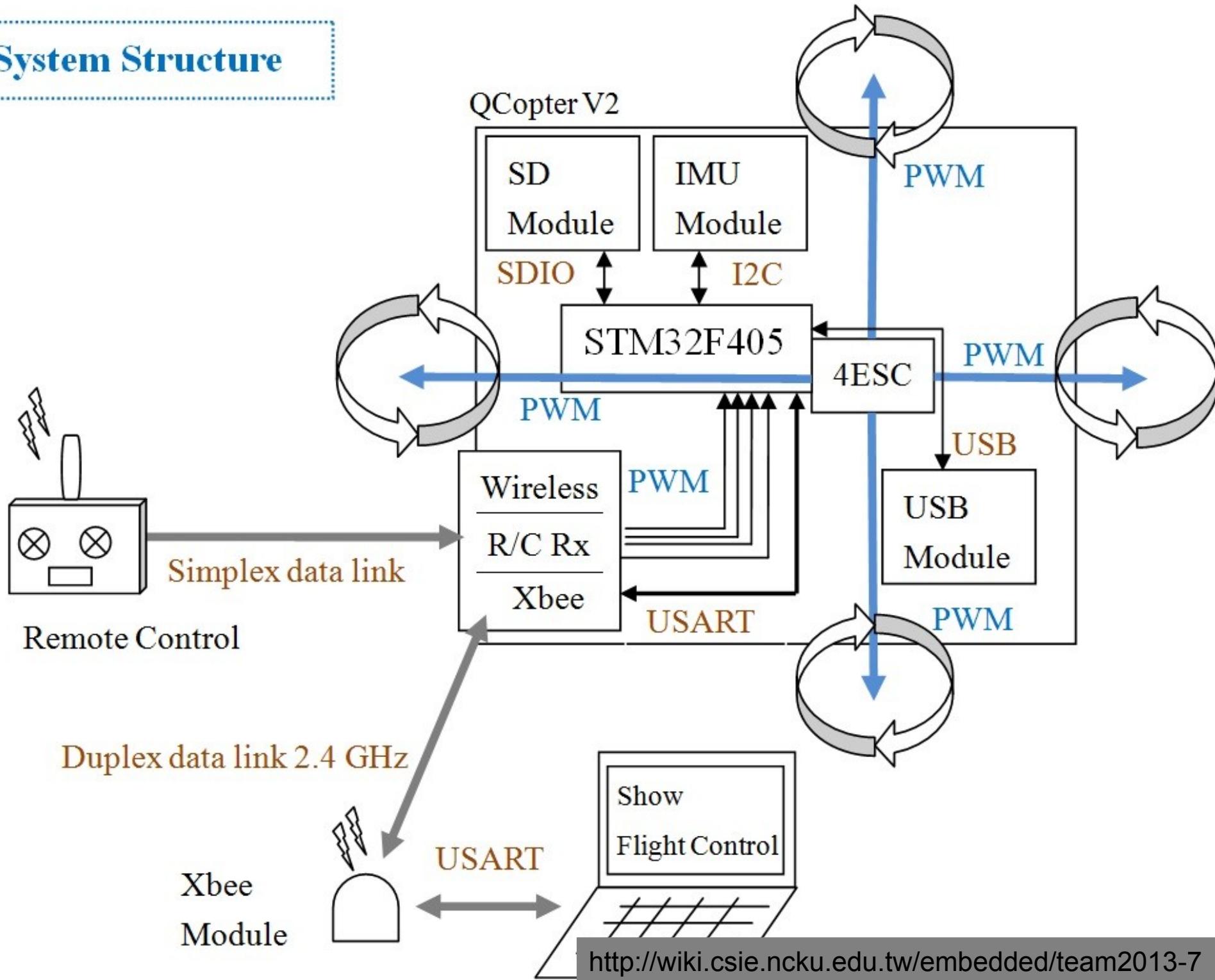
用自行開發的圖形  
分析工具，解讀產  
品的行為



# 親手打造 四軸飛行器



## System Structure



**QuadCopter Status Monitor**  
Copyleft - NCKU Open Source Work of 2013 Embedded system class  
\*\*\*\*\*

**PID**      **Pitch**    **Roll**      **Yaw**  
**Kp**        50.0     50.0     10.0  
**Ki**        0.0     0.0     0.0  
**Kd**        11.5    11.5    0.0

-----

**Copter Attitudes <true value>**  
**Pitch** : 0  
**Roll** : 0  
**Yaw** : 0

-----

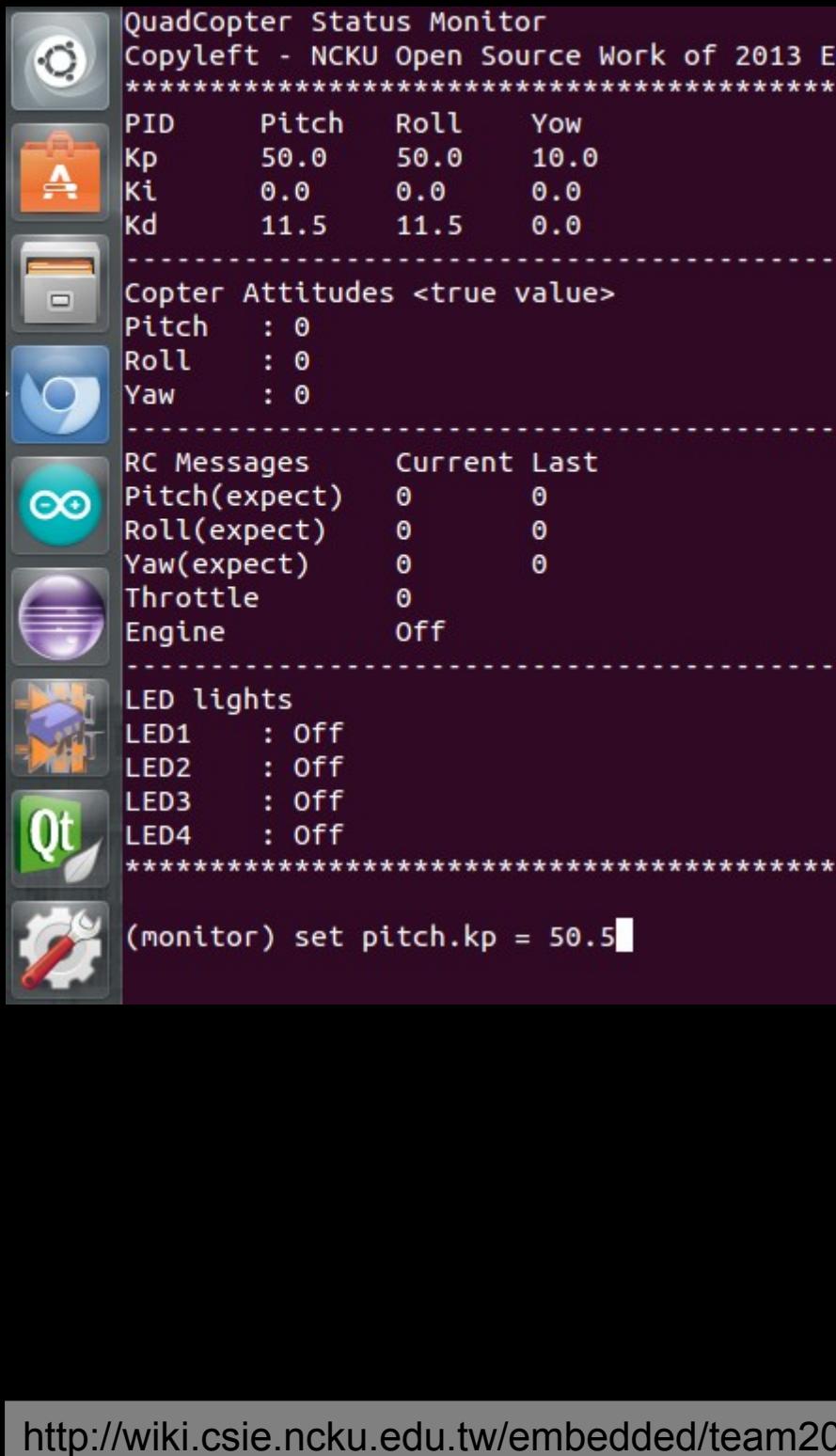
**RC Messages**      **Current**    **Last**  
**Pitch(expect)**    0        0  
**Roll(expect)**    0        0  
**Yaw(expect)**    0        0  
**Throttle**            0  
**Engine**              off

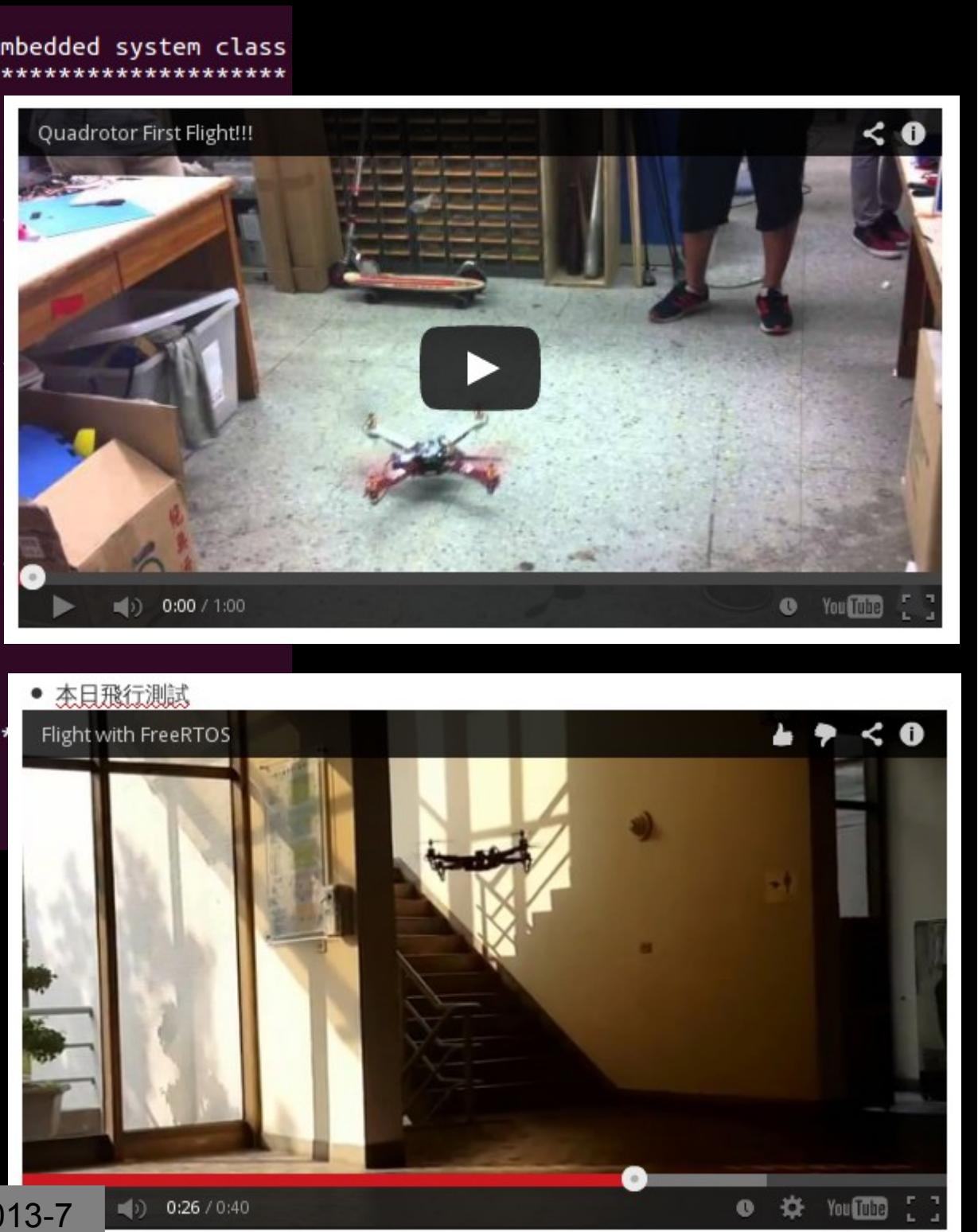
-----

**LED lights**  
**LED1**    : Off  
**LED2**    : Off  
**LED3**    : Off  
**LED4**    : Off

\*\*\*\*\*

(monitor) set pitch.kp = 50.5

A screenshot of a terminal window titled "QuadCopter Status Monitor". It displays various flight parameters and sensor readings. On the right side of the terminal, there is a video player showing a quadcopter performing its first flight in an indoor environment.

A YouTube video thumbnail titled "Flight with FreeRTOS". The thumbnail shows a quadcopter flying in an indoor space with large windows and a staircase. The video has a duration of 0:26 / 0:40.

<http://wiki.csie.ncku.edu.tw/embedded/team2013-7>



親手打造  
自走二輪車



## 開發動機：

拉菲羅安德烈 (Raffaello D'Andrea) 的團隊所開發的“四軸飛行器”，它是可以像運動員一樣思考的飛行機器人，安德烈展示了四軸飛行器可以接球、平衡，以及各種酷炫的功能。因此想藉由這次的進階嵌入式課程從頭到尾自行開發出屬於我們的四軸飛行器。

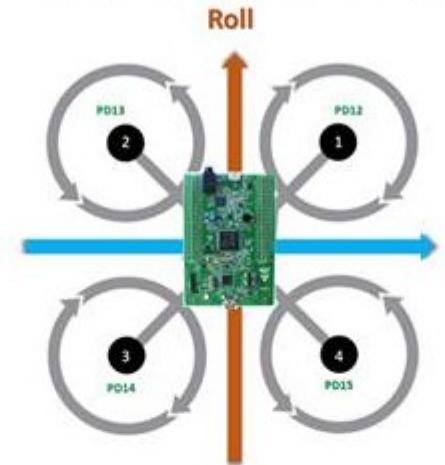


圖1 四軸飛行器動力控制示意圖

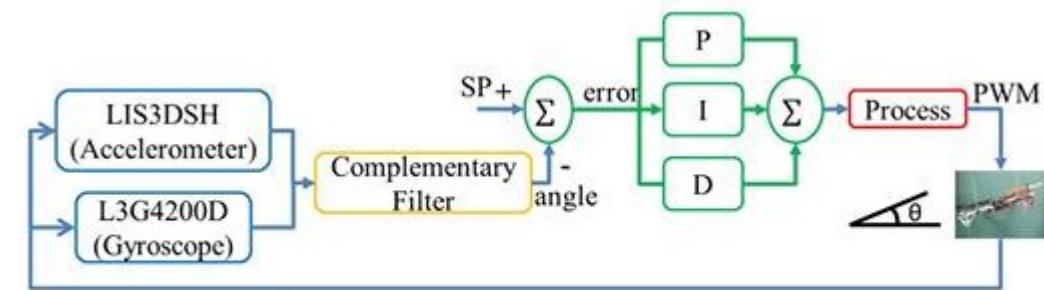
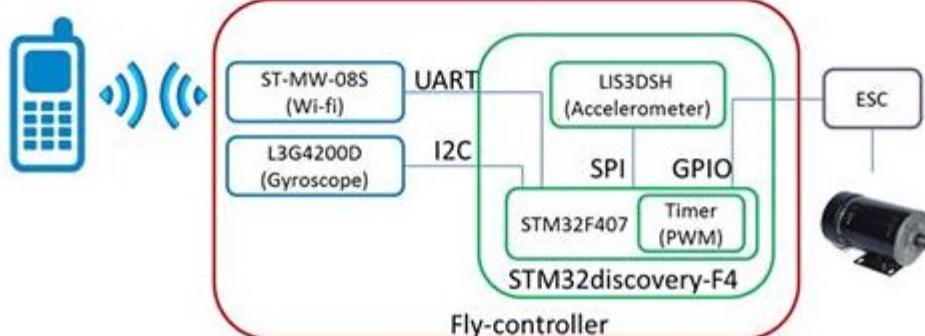


圖3 PID系統架構圖

## 系統架構：

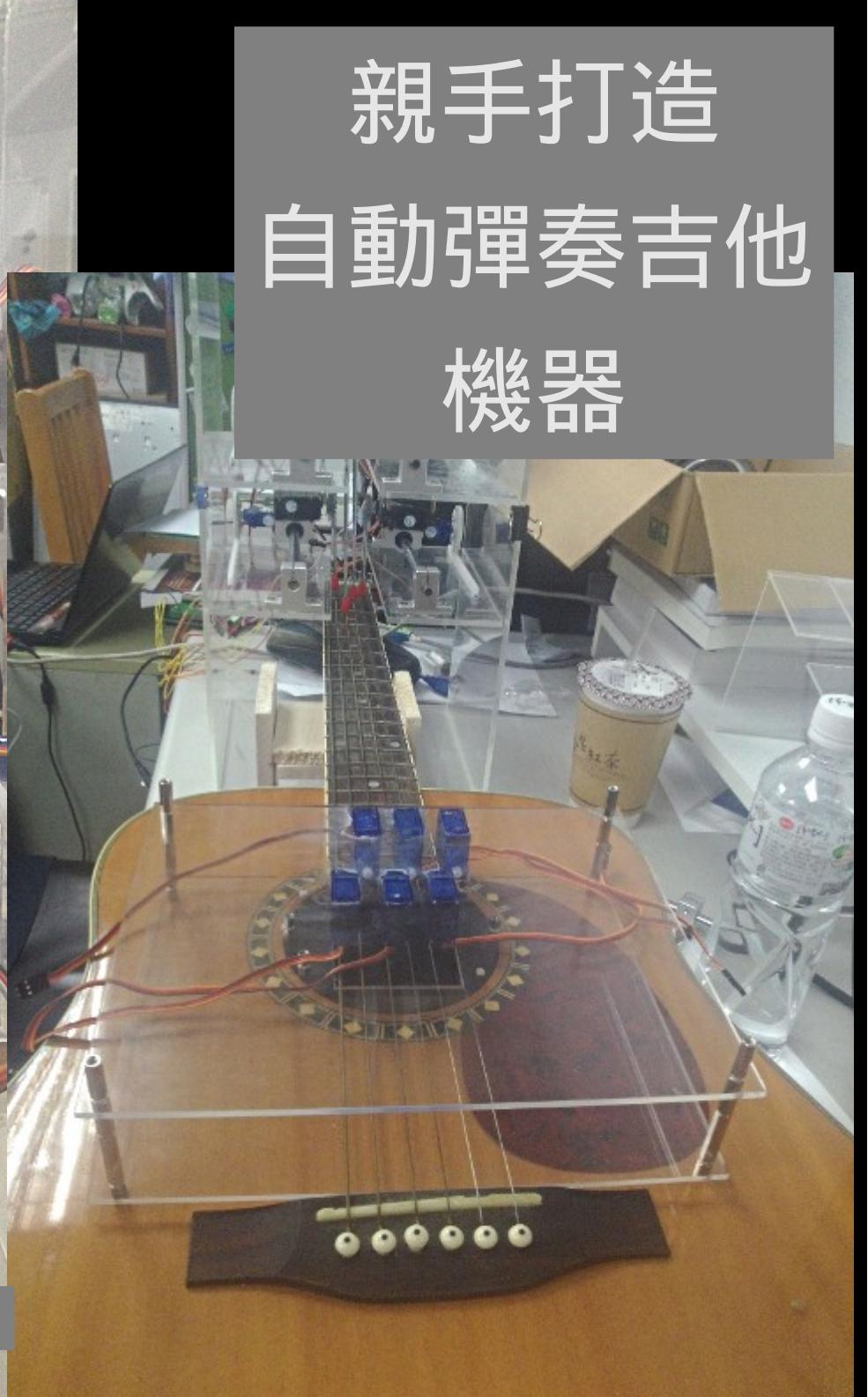
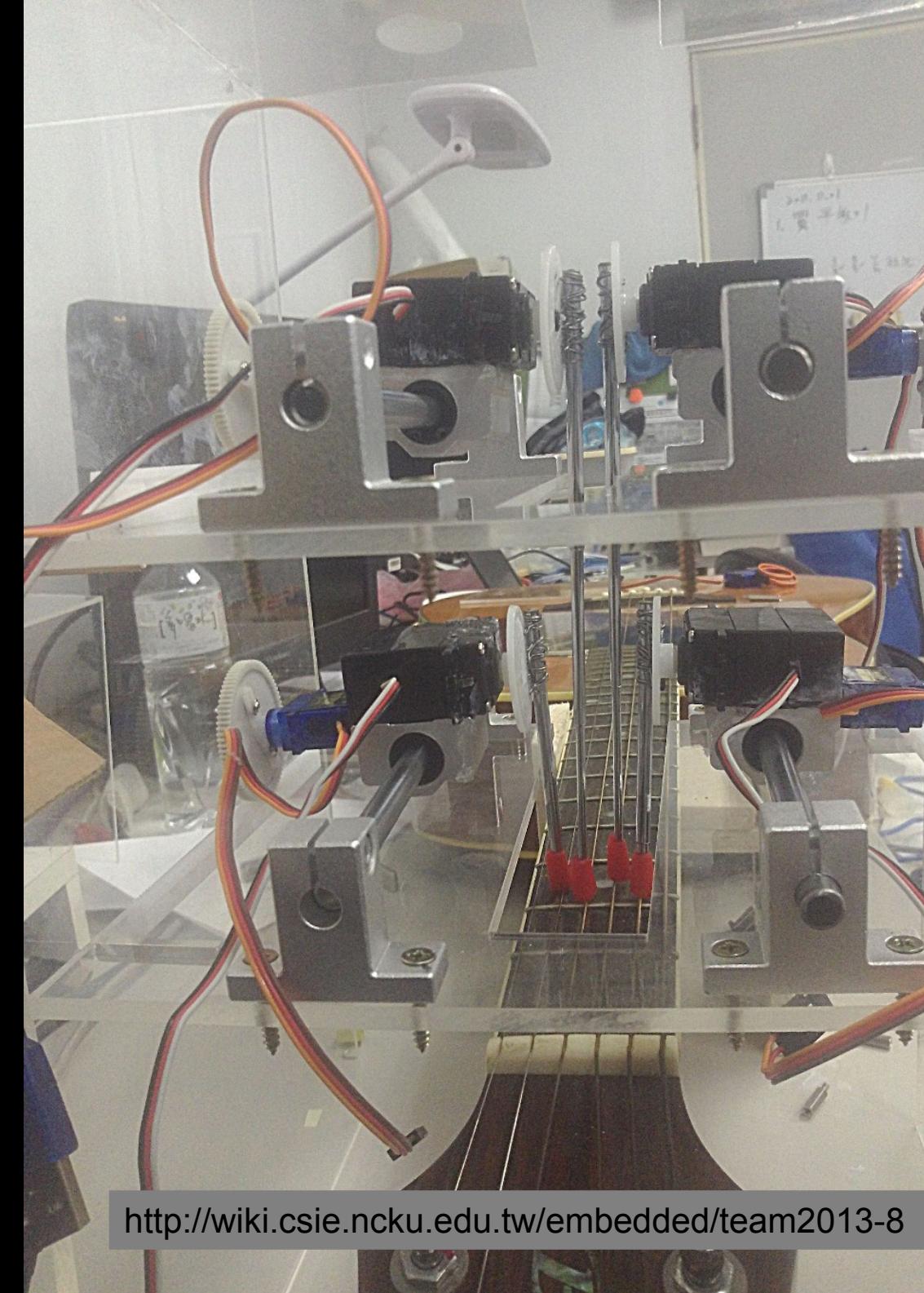
透過STM32discovery-F4內的Timer，計算出想要的PWM訊號，將訊號藉由GPIO傳至電子調速器，並使用SPI與STM32discovery-F4內的加速度感測器溝通，還配置了陀螺儀感測器(L3G4200D)並使用I2C通訊，計算出各軸的角度變化量；最後將兩個感測器所感測出的值，透過Complementary Filter(互補式濾波器)算出目前傾斜角度，將值帶入PID控制算出所需要的PWM使四軸飛行器保持平衡。

無線控制使用ST-MW-08S(Wi-Fi模組)當作AP，透過UART通訊與STM32discovery-F4溝通，並在開發Android的APP程式，利用現在最流行的智慧型手機就可以調整四軸飛行器的姿態。

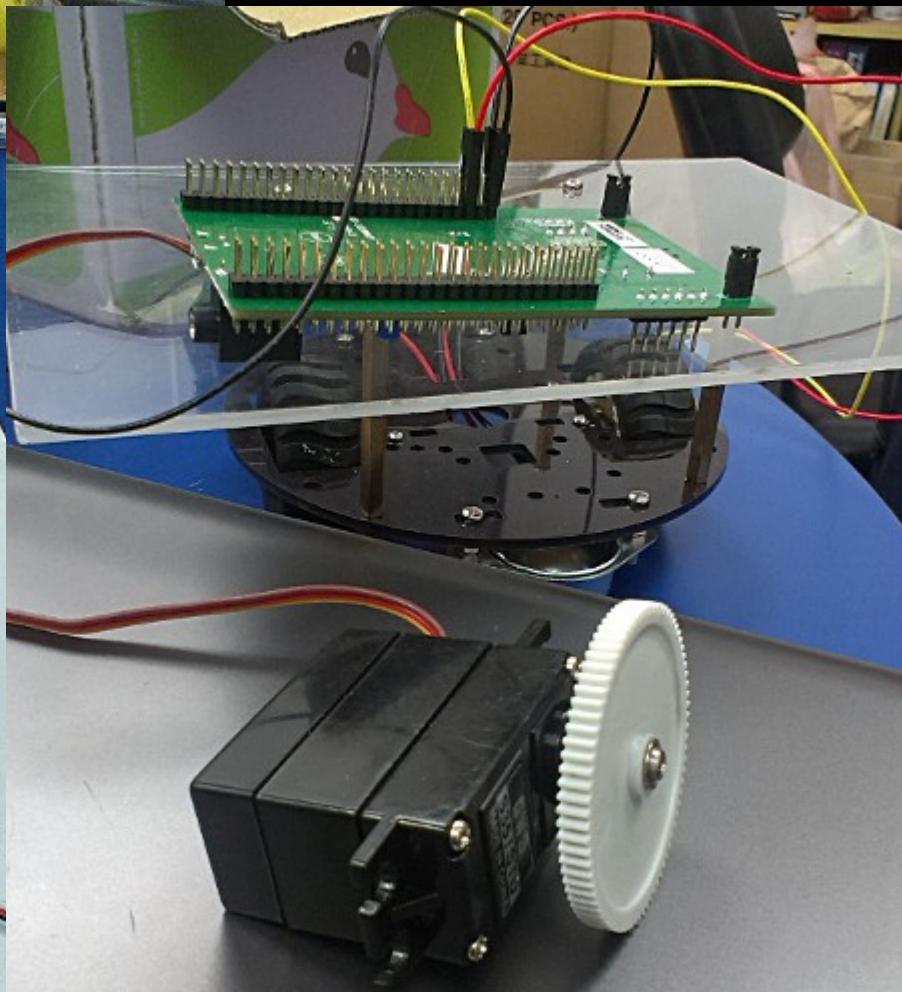
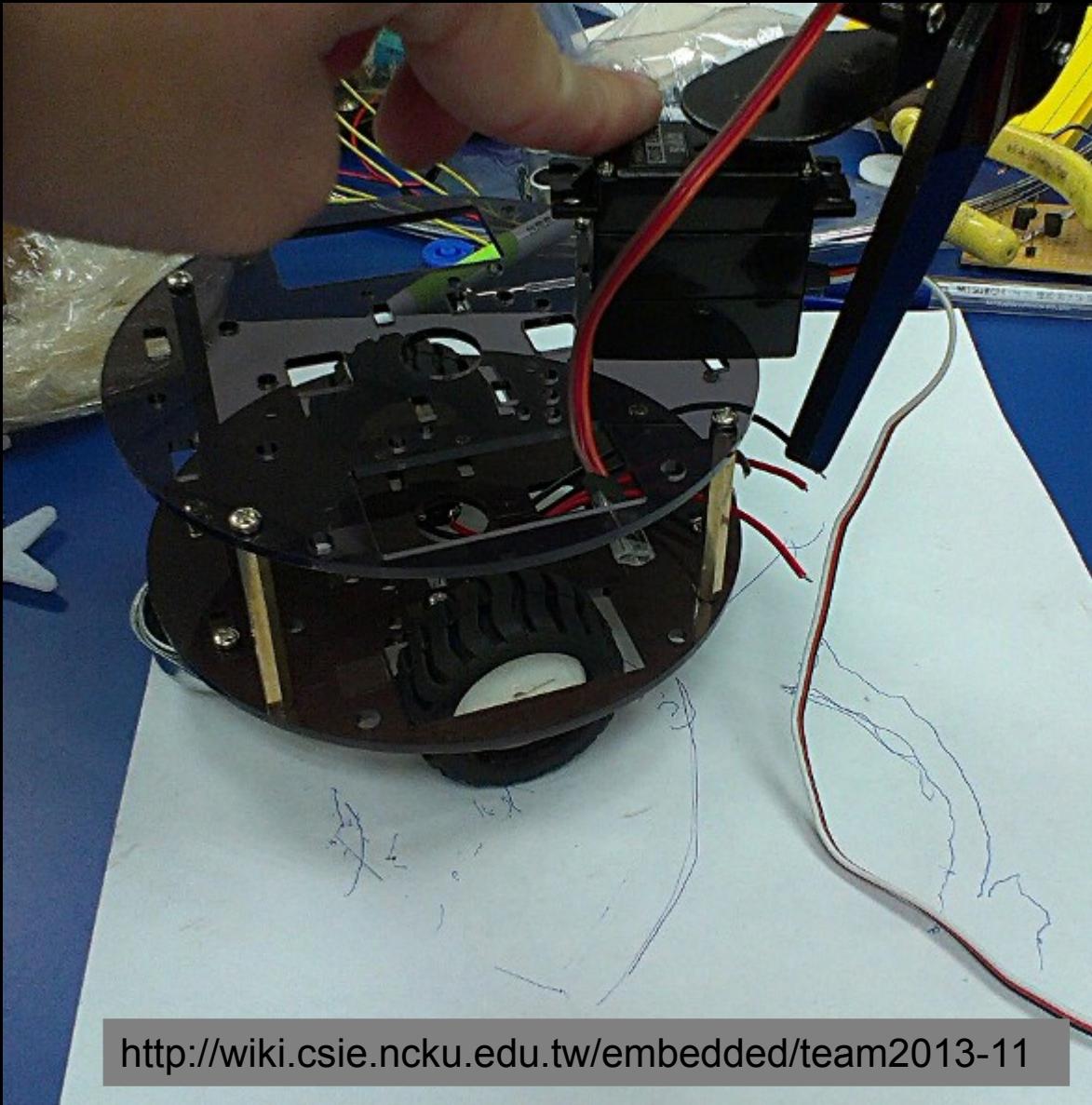


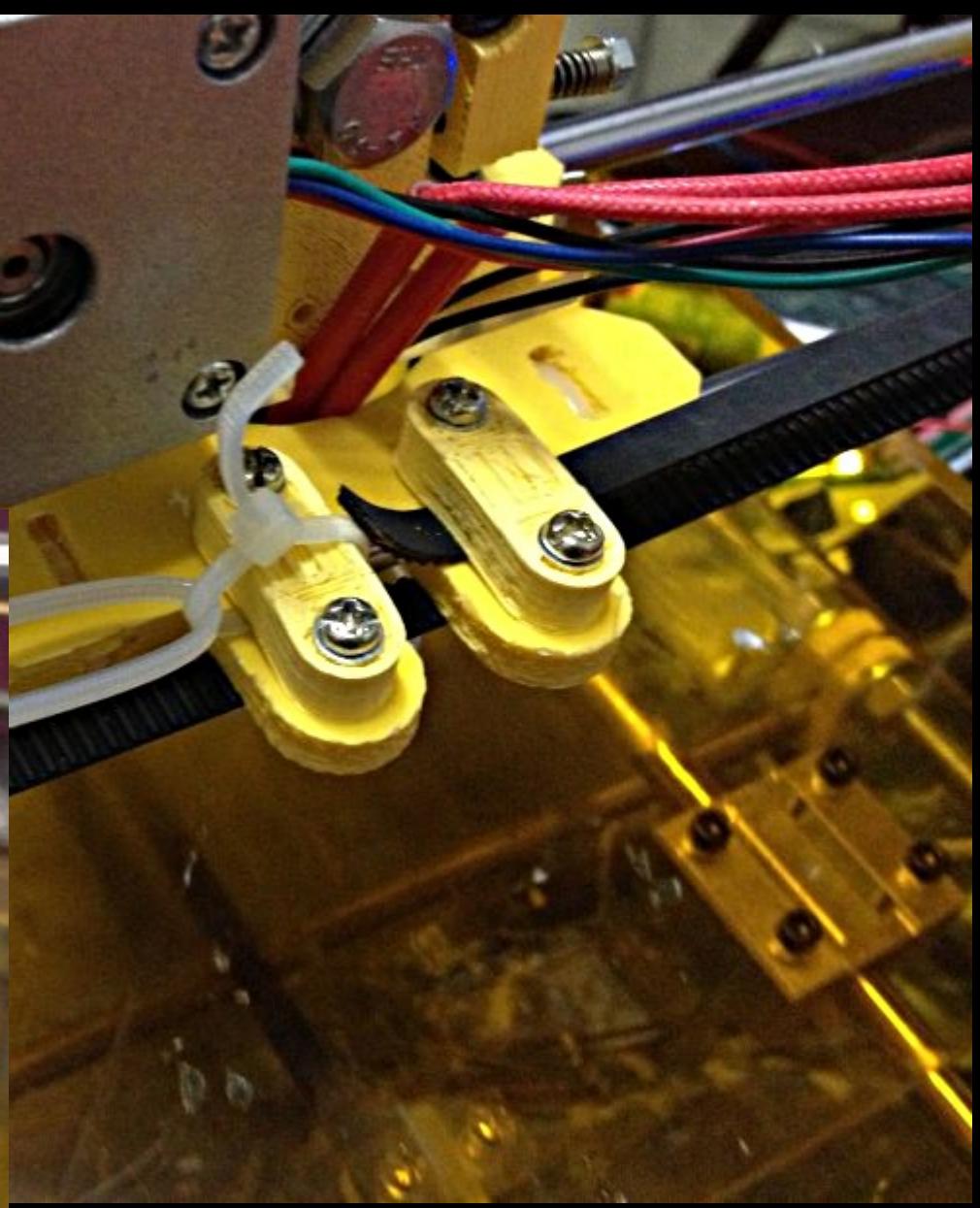
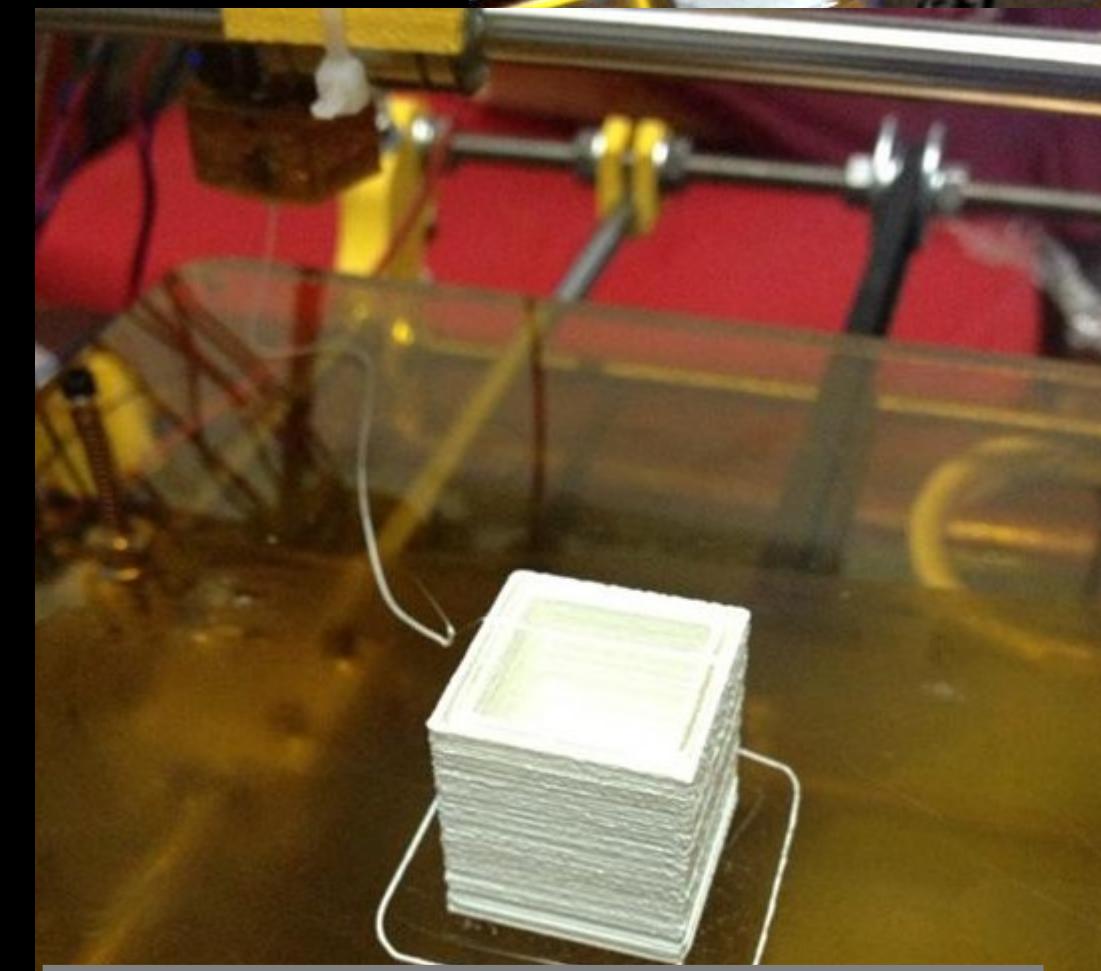
# 體驗機電整合

# 親手打造 自動彈奏吉他 機器

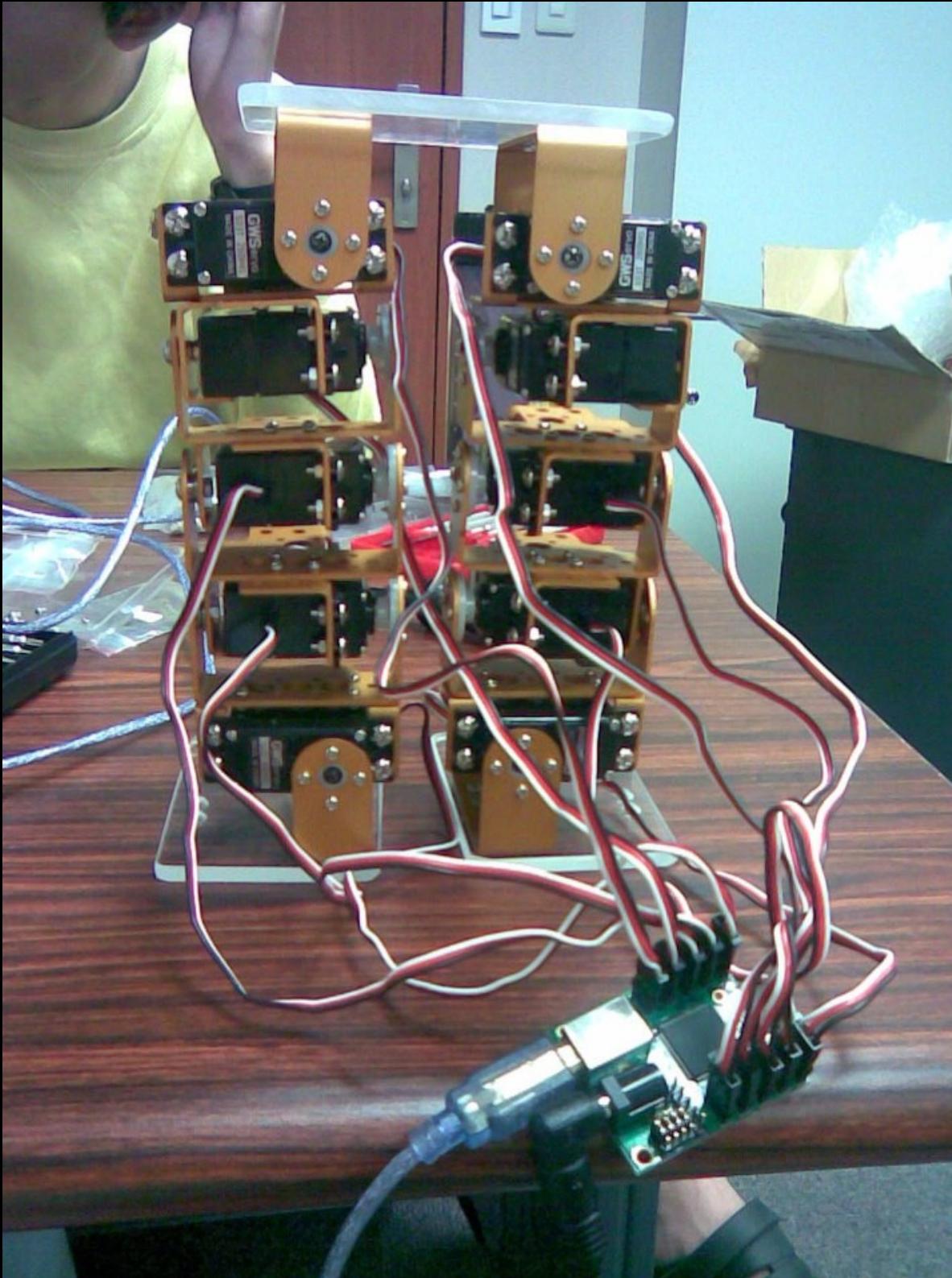


# 開發自動繪圖 機器人





親手改造 3D  
印表機







作一個 CPU, 編譯器, 作業系統並沒有什麼了不起（當然，我說具體而微那種），但學生若能親眼看到自己親身實作出這樣貌似遙不可及的項目，難道不會對投身於資訊科技，更有信心嗎？有了這樣的基礎，才能進一步改善科技水平

在沙漠中種植蘭花，不也很有成就感？

「每個人都知道如何慶賀成功，殊不知失敗也可是可喜可賀的：因為你瞄準的是高遠的目標，失敗其實是你努力過的痕跡」

- Clayton Christensen -

雖然我在苗栗鄉下成長，但不時也會有軌道車一類的奢侈品誘惑者我，家父總說鮮艷的油漆有毒、機械對人不好，即便我苦求多次，仍堅守不買軌道車的底線。某個週六下午，家父叫醒還在午睡的我，說要一起纏線圈、切木頭，我久久無法理解。

直到看到家父手繪的設計圖時，我才知道，原來家父要我一起把軌道車製作出來，而且包含 RC 控制電路，對一個國小的學生來說，能夠這樣「自幹」，是何等幸福呢？最後因為計算錯誤與切割出了小問題（是我笨拙），自製跑車不是很順暢，但真的會動，我還記得父子倆開心的模樣。



後來，家父開車載我們到台中自然科學博物館，當時門票還是台幣十元（我忘了到底多久以前），旁邊的販賣部售有竹蜻蜓，記得好像是要價 250 元，小孩子不免會嚷著要買，家父說，這種錢沒必要花，我們可以做出更好的。

家父到底如何堅定信念，為了養育兒女，結果十幾年來，放棄所有升遷的機會，即使有電子系學士的學歷，寧可作個只有高中職門檻的「高級技術員」，並長期在苗栗市、通霄鎮輪值夜班，只求有更多的時間陪孩子。爾後，家父輾轉到了中華電信，只能擔任「副工程師」，但他已經為國家付出三十載，只因為過往選擇放棄升遷、重新考核的機會。

...

我出來工作的第一份工作，就掛了資深工程師，爾後還有高級工程師、技術總監，或者技術長一類的虛名，但我卻為了這環境作了什麼？能像家父一樣，冒著颱風天的風雨，出外搶修線路嗎？冒著被高壓電襲擊的風險，毅然為了人群犧牲嗎？

「有時從經驗學習，代價未免太大。你不是得結過幾次婚，才知道如何當一個好丈夫或好妻子；你也不必等最小的孩子長大成人，才知道如何做個好父母。」

- Clayton Christensen -

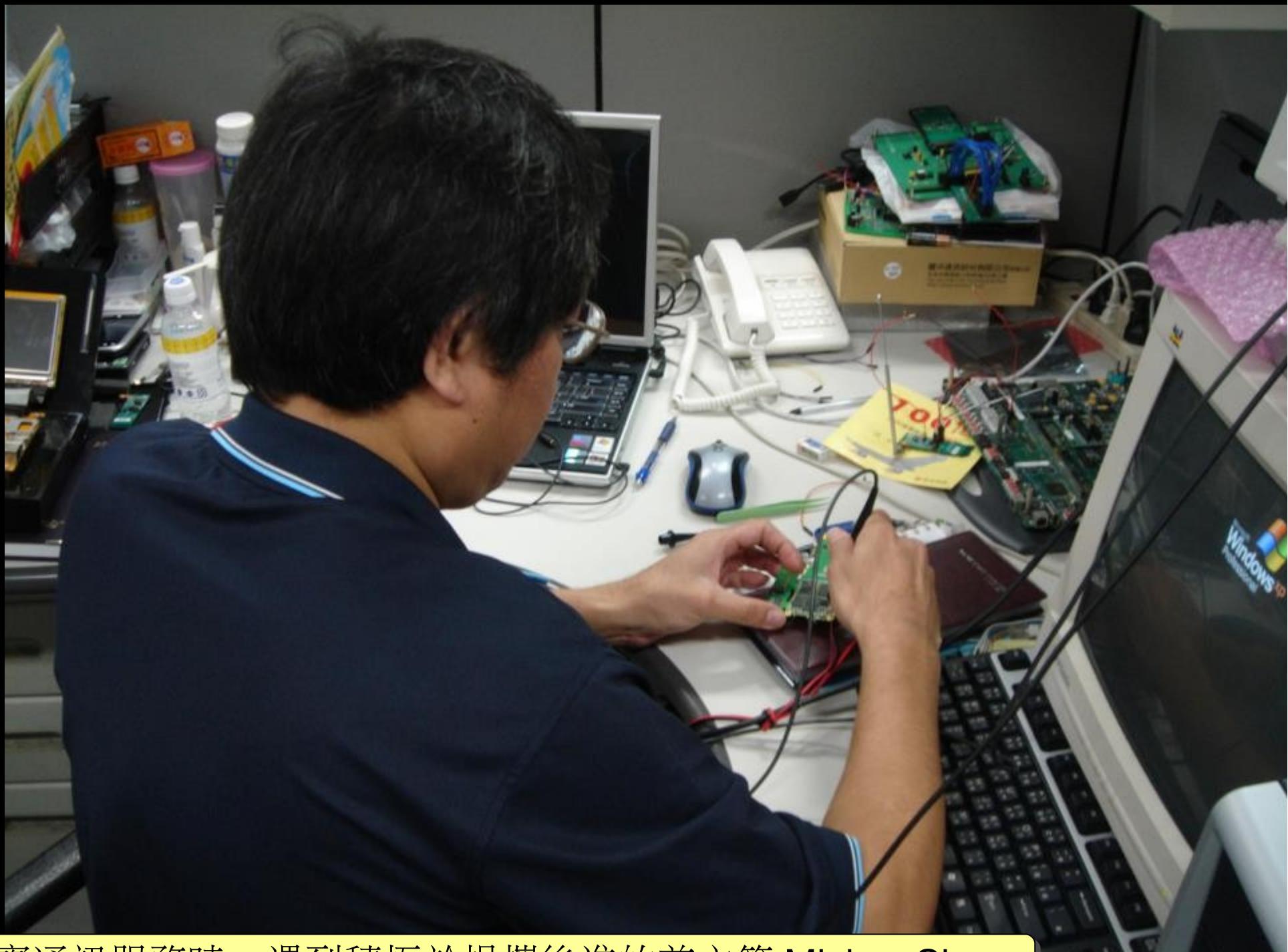
課程訓練會比一般課程稍微嚴格，  
但受過這訓練，再去接觸其他領域，就 ...



出處：魔法少女小圓 <http://www.madoka-magica.com/>

# ：業界現況

- 對於整個半導體領域而言，面臨人才斷層挑戰的還不只是類比公司，當業界逐漸從一個電路級過渡到系統級的設計架構時，長久以來欠缺的是具有創造性思考的工程技術人才
- 一般公司的工程師們都會製造、銷售並支援特定業務，但最優秀的工程師則協助客戶的電路板設計，並思考如何將週圍所有元件整合成一個更高價值的設計
- 儘管企業裁員、放無薪假以及失業率節節攀升等負面新聞頻傳，但在類比及某些專業技術領域卻越來越難找到優秀的工程技術人才，再加上有經驗的資深工程師陸續退休，因而面臨嚴重的人才斷層危機



在華寶通訊服務時，遇到積極於提攜後進的前主管 Mickey Shen

「我們這一代不得不從事軍事和政治，為的是讓我們兒子一代能從事科學和哲學，讓我們孫子一代能從事音樂和舞蹈」

- John Adams (1735-1826) -

「為了發掘真正的快樂，你必須持續不斷地找尋有意義的機會，讓你得以學到新的東西，肩負更多的責任。」

- Clayton Christensen -

「想要改變這國家，就領導這國家」

- Margaret Thatcher -

：請求協助

<http://wiki.csie.ncku.edu.tw/>

- 捐贈硬體（提供硬體給我們，告知我們期望的應用方式，我們將在行有餘力時，幫您實現出來）
- 捐贈電腦科技、科普書籍，作為鼓勵學生用途
- 推廣「具有台灣特色的開放課程」到台灣更多的角落
- 跨領域協調合作
- 一同寫作業，提供多元的解法

# 感謝社會各界的硬體捐贈！



請協助我們準備課程所需的硬體  
<http://wiki.csie.ncku.edu.tw/embedded/schedule>

- 各式伺服馬達、步進馬達
- Raspberry Pi
- Beaglebone
- Pandaboard
- 或者其他開放硬體



# Join US!

出處：現視研二代目 <http://genshiken-2daime.com/>