

行政院國家科學委員會
103 年度大專學生研究計畫申請書

一、綜合資料：

申請條碼
103CFDA400006



申請人 【學生】	姓 名	黃騰曉		身分證號碼	*****285
	就讀學校、科系及年級	真理大學資訊工程學系（所） 3 年級		電 話	0916599348
	學 生 研 究 計 畫 名 稱	Android 行動裝置之遠端即時操控系統			
	研 究 期 間	自 103 年 7 月 1 日至 104 年 2 月底止，計 8 個月（含撰寫研究成果報告時間）			
	計 畫 歸 屬 處 別	工程處			
	研究學門代碼及名稱	E0817 --- WEB 技術			
	上年度曾執行本會大專學生專題研究計畫	否			
指導教授	姓 名	黃信賢		身分證號碼	*****633
	服 務 機 構 及 科 系(所)	真理大學資訊工程學系（所）			
	職 稱	助理教授		電 話	(02)26211212 - 5223
補助經費	項 目	金 額	說 明		
	研 究 助 學 金	32,000 元			
	耗材、物品、圖書及雜項費用	15,000 元	與研究計畫直接有關之其他費用，每一計畫最高以補助新台幣 15,000 元為限。		
	合 計	47,000 元			

表 C801

題目：Android 手機遠端即時操控系統

二、研究計畫內容（以10頁為限）：

(一)摘要

近年來，由於行動裝置軟硬體技術的成熟，使得行動裝置(包含智慧型手機、平板電腦與穿戴式設備)具有更高的效能與日趨複雜的功能。因此，各品牌皆不斷推出具有相當高規格的新款智慧型手機與平板電腦。在 2013 年第三季統計，搭載 Android 作業系統的行動裝置在全球智慧型手機與平板電腦市場的市占率已經達到 81%。由此可知，Android 作業系統已在行動裝置市場上形成主流。因此，本計畫選定該作業系統作為研究開發平台。

基於智慧型手機用戶成長迅速，3G 行動通訊網路的普及化，使得人們隨時隨地都能連上網際網路並且搜尋所需的各種資訊。據 Thinkinsights 調查結果顯示，有 67% 的智慧型手機用戶在使用手機時，同時也有使用電腦的需求。因此，雖然行動裝置的功能越來越強大，但仍有許多的工作與需求，必須使用個人電腦或筆記型電腦來執行，例如較複雜的文書處理與影像處理等。另一方面，手機最重要的「通訊」功能，一直都是個人電腦無法取代的。

有鑑於上述情況，本計畫將針對使用 Android 系統的行動裝置以及桌上型個人電腦和筆記型電腦提升兩者在同時使用時的結合度，以及使用者的操作方便性進行實作研究，以達成使用者能夠在操作桌上型電腦與筆記型電腦的同時也能方便的使用智慧型手機的功能。此外，當行動裝置與桌上型電腦或是筆記型電腦連接後可透過桌上型電腦或筆記型電腦直接使用手機的通訊架構進行通話、以及操作手機上的所有功能與 APP，甚至是手機不在身邊也能夠達到遠端操控的目的。

(二)研究動機與研究問題

隨著智慧型手機與平板電腦的普及，人們對手機的依賴性也越來越高。雖然手機的功能不斷的推陳出新，然而手機為了維持使用上與攜帶上的便利性，在部分操作上是不如傳統電腦的。傳統的電腦有著較為優秀且使用方便的硬體輸出入介面（如鍵盤、滑鼠、較大的螢幕等）。雖然兩者之間各有優缺點，但若能將兩項設備結合應用勢必大有可為。

台灣微軟在 2013 年 12 月初針對亞太地區進行科技行為、消費意向與數位生活的線上問卷調查，其中 45% 的台灣消費者已習慣擁有多個裝置，包含個人電腦、筆記型電腦、智慧型手機和平板電腦…等等，這顯示出使用者同時攜帶多個行動裝置已經成為常態。然而隨著擁有的行動裝置增加，管理上卻變相導致相當

地麻煩，因此多個行動裝置間的整合應用成為大部分使用者所渴望的需求。

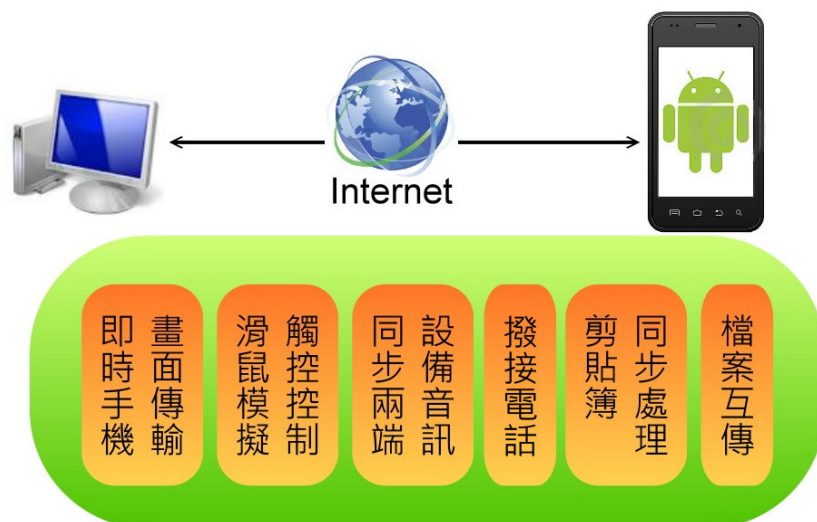
一年前，曾實作系上專題研究開發”懶人撥接系統”，並且參加教育部行動終端應用競賽。此系統主要是讓筆記型電腦透過藍芽介面與 Android 手機連接，使用者可以在電腦上方便的收發簡訊、管理聯絡人、未接來電通知及撥接電話(如圖一)。此外，在 2013 年底，LG 在 IFA 2013 柏林消費電子展上發表平板電腦 G Tablet 8.3，產品特色是擁有自行開發軟體 QPair [16]，該軟體可讓平板與 Android 手機連線，即時做來電、簡訊、社群通知。主要功能幾乎與懶人撥接系統相同，實際顯示出當前國際大廠也針對裝置間的結合投入開發，不過兩者間功能都僅止於提醒以及遠端資料庫管理，並未做到能夠直接操控設備中的應用程式 APP，並且因為系統間連線採取藍芽裝置，使用上受到藍芽連線的範圍限制，最多設備不能超過十公尺以上，傳輸速度也較慢。



圖一 懶人撥接系統架構圖

另外，曾有硬體廠商推出 Android Mirror JUC600 這種設備 [17]，透過電腦的 USB 介面與智慧型行動裝置連線，使用 Google 提供的 Android ADB 程式，藉以達到電腦控制手機的功能，但此方式必須額外購買一個硬體連接裝置，且將手機侷限在電腦上，使用時並不方便。

根據以上所述，本計畫希望結合個人電腦與行動裝置各自的優勢，達到以無範圍限制之方式連接設備；同時，亦可透過個人電腦完全操控智慧型行動裝置，透過該裝置做撥接通話、收發簡訊，甚至是使用其內部的所有應用程式 App。相信對於促進生活的便利或是研究智慧型裝置之間的結合會是一大助力，預計系統功能如圖二。



圖二 系統功能

為了達成上述的功能，我設想了幾個問題，並逐一尋找解決的方式：

1. 行動裝置的功能取得

Android 系統是一個以 Linux 系統為基礎的開放原始碼作業系統，而 Linux 系統本身就具備了遠端連線伺服器，若能將此一功能在 Android 系統上開啟使用，對研究本身幫助甚大。倘若無法直接使用也可以藉由了解及學習 Linux 系統的遠端服務，做為將來編寫 Android 系統的參考。這部分我會先從 Linux 系統學起，學習作業系統的核心概念以及系統提供的服務，以便未來編寫 Android 系統核心能夠更快上手。

2. 撥接通話的語音轉接

智慧型手機除了相當一般電腦作業系統的各種功能外，最重要的就是其身為手機最基本的功能「通話」，然而 Android 系統官方本身並沒有公開有關通話時的音訊處理，若要真正完美結合電腦與手機的連結，不僅只有畫面的操作，能夠撥打電話、通話時的語音轉接至電腦，也是相當重要的一環。這裡可以用前面學習的核心概念，去做改寫既有的服務甚至是新增我所需要的各種功能。

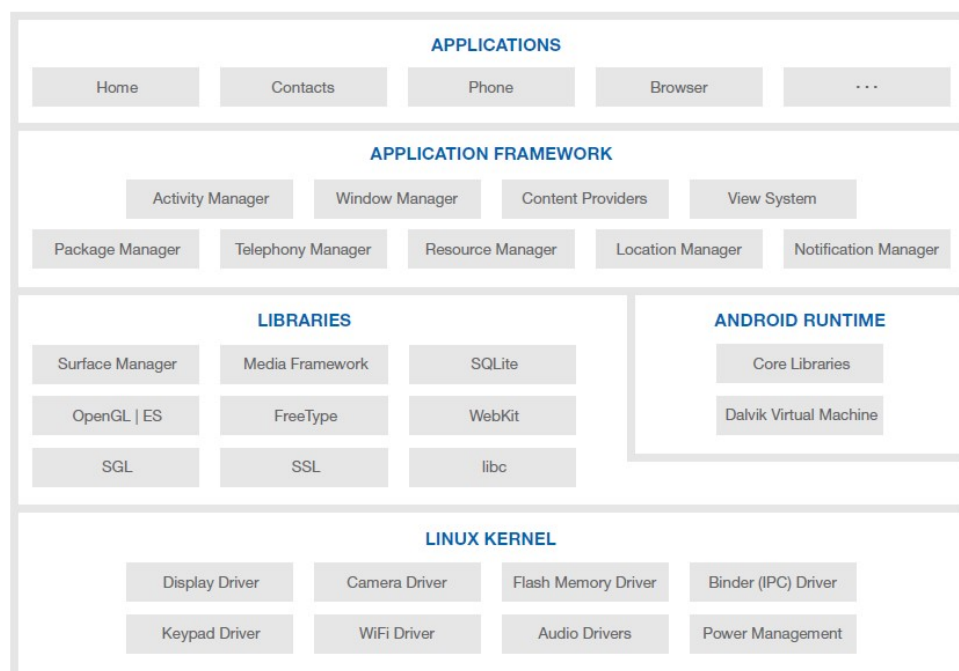
(三)文獻回顧與探討

The Development of Android Software and Kernel Files by Using Example of Wi-Fi Adapter [3]：

這篇文獻以 Wi-Fi Adapter 為例子來進一步探討如何開發 Android 軟體以及核心檔案。Android 的架構是由 5 個部份所組成的，分別是 Applications (應用程式)

式)；Application Framework (應用程式架構)，在 Android SDK，也定義了能讓開發者可以完整使用與核心應用程式相同的應用程式標準介面(API)，在遠端操控上的大部分功能都受到 Android SDK 的限制，於是我打算著手修改或新增此部分的應用程式架構；Libraries (函式庫)，在 Android SDK 包含一組系統元件，可以讓開發者呼叫來使用，而這一組系統元件使用的是 C/C++的函式庫，開發者可以透過應用程式架構使用這些功能；Android Runtime (Android 執行環境)，在 Android SDK 的 Android Runtime 分成二個重要的元件來執行系統，一個是 Core Libraries (核心函式庫)，裡頭已經包含了絕大多數 Java 所需要呼用的函式，另一個是 Dalvik Virtual Machine (Dalvik 虛擬機器)，是一種暫存器型態的虛擬機器；Linux Kernel (Linux 核心)，這一層提供各種硬件驅動程序和作為一個硬件抽象層，同時負責 Android 的記憶體和電源管理。

在充分了解 Android 架構之後，本研究計畫將深入探討核心運作架構，並嘗試修改或新增 Library 及 Framework 來提供系統在應用程式層將會使用的功能。

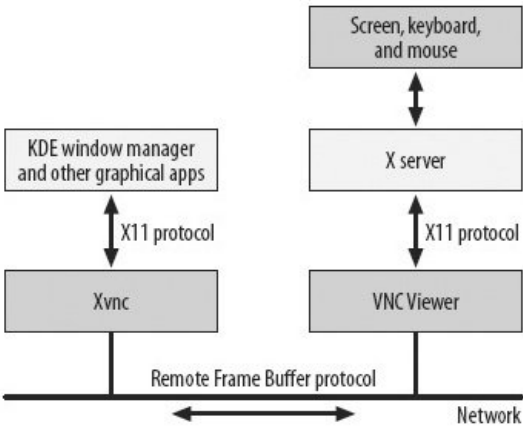


圖三 Android Kernel Architecture [4]

VNC Architecture based Remote Desktop Access through Android Mobile Phones [12] :

本篇文獻提到 VNC 遠端連線架構於 RFB (Remote Framebuffer)的基礎上，RFB 包含了各式協定如：Display Protocol，該協定制定了網路速度相對於螢幕畫面畫質上的彈性調整規則；以及 Input protocol，訂定標準的輸入事件，讓使用者

得以圖形化介面操控遠端電腦，被操控端為 Server，藉由操控端透過網路發送滑鼠或鍵盤事件控制 Server，同時 Server 也定時的將螢幕畫面回傳，VNC 協議的基本架構如圖四，本計畫將參考該連線架構規劃系統。

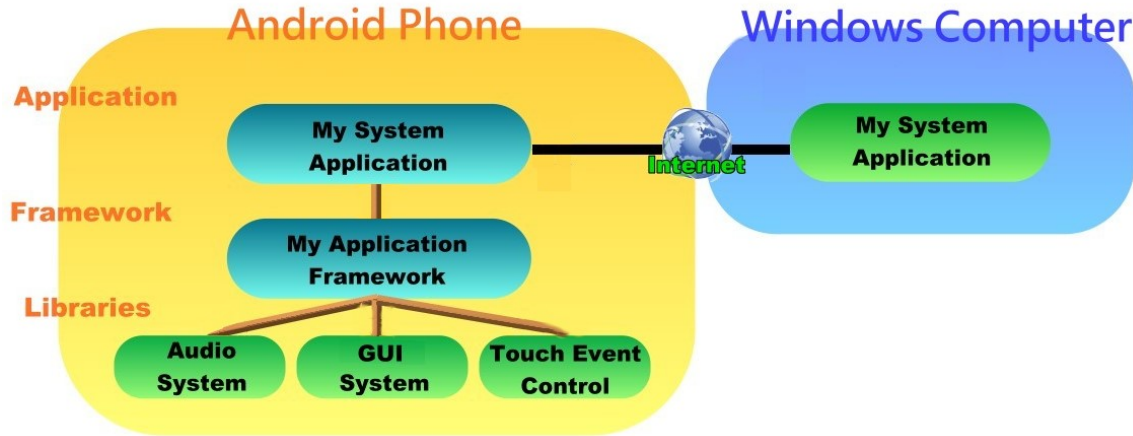


圖四 Basic Model of VNC protocol [12]

(四)研究方法及步驟

首先，本計畫系統架構在 Android 智慧型手機的設備上，另外還必須有 Windows 作業系統的電腦，兩設備間透過網際網路連線，使得電腦端得以清楚了解智慧型手機的狀態，並能夠進一步的控制手機，包括電腦端可以即時的觀看手機螢幕畫面，並且用滑鼠即可模擬操控手機螢幕上的觸控事件，同時手機上的通話音訊及媒體音訊也即時的傳回電腦撥放，使智慧型手機得以完全的被電腦控制，儼然成為桌上型電腦的擴充設備，讓使用者可以方便操作手機上的功能與特有的應用程式。

依此構想，本系統將分為 Windows 程式及 Android 程式兩端，大致系統架構圖如圖五。



圖五 系統架構圖

然而，在手機端應用程式的撰寫上受限於 Android 系統本身安全性因素的侷限，導致應用程式無法直接透過現有的官方 Application Framework(Android SDK)取得系統的螢幕輸出畫面、觸控輸入事件控制以及音訊串流，所以我預計透過對 Android Kernel 詳細研究，找出在畫面、觸控事件及音訊處理的相對應 Library，再重新撰寫新的 Application Framework 讓本系統的應用程式可以透過新撰寫的 Framework 來連接使用 Android 本身所提供的 Library 功能。

在系統音訊的輸出入管理，按照 Android 本身的音訊系統架構，我預計針對 Libraries 層的 AudioSystem 作詳細了解，剖悉其針對音訊串流的處理流程與相對應的程式接口，再編寫新的 Application Framework 讓應用程式得以使用該 Library 達到本計畫預計達到的音訊層面的功能。

螢幕畫面擷取的功能預計利用 Android GUI 的 Frame buffer 架構，同樣撰寫新的 Framework 來取得系統中的 Frame buffer 暫存畫面，透過相隔固定時間的擷取以及傳遞，進而使電腦端可以即時的觀看手機的螢幕輸出畫面。

接著在觸控事件的處理，擬採用針對底層 Linux 核心事件輸入的檔案寫入事件，該檔案路徑為”dev/input/eventX”，其中 X 為不同輸入設備的代碼，代碼可於”/proc/bus/input/devices”找到相對應的設備，再藉由自行撰寫的 Framework 對此檔案輸入事件以達到遠端控制的需求。

針對 Android Kernel 的新增修改完成後，將進一步實作完成手機端的應用程式，包含使用者介面設計，以及與電腦端之間的資料傳遞架構，接著同步設計完成電腦端程式介面與內容，預計在電腦端的程式撰寫上採用 JAVA 語言。

最後將在系統的資訊傳遞上做優化效能的修正，判斷當前設備的網際網路連線頻寬狀態，盡可能的針對連線速度對傳遞的圖片或音訊作相對應的壓縮處理，使整體系統在運作上達到最好的使用者經驗及效能。

(五)預期結果

經由此次研究計畫的研究與實作，將更能夠掌握個人電腦遠端操控 Android 手機的系統架構並且實作完成，讓使用者能夠在使用個人電腦的同時，更加方便的利用本研究計畫系統操控智慧型手機，達到兩設備完美結合的操作環境。

我預期在這個研究計劃中會得到下列的收穫與成果：

- (1) 實作出 Android 手機遠端即時操控系統
- (2) 修改開放的 Android 作業系統達到此研究必須之功能
- (3) 進一步瞭解 Linux 作業系統的運作架構以及建立在 Linux Kernel 基礎上的

Android 系統為了在手機上運行，修改了那些架構

- (4) 藉由實作熟悉軟硬體架構及介面程式之撰寫技巧
- (5) 學習尋找相關研究論文、論文研讀、發現問題、提出解決方法等研究訓練。
- (6) 透過本計畫，提前瞭解學術研究之過程及意義，確立人生目標。

(六)參考文獻

- [1] N. Grandhewar and R. Sheikh, “Google Android: An emerging software platform for mobile devices”, International Journal on Computer Science and Engineering, NCICT 2010 Special Issue, 2010, pp. 12-17.
- [2] B. Gadhavi and K. Shah, “Analysis of the Emerging Android Market”, Project Report Presented to SanJosé State University 2010.
- [3] C. Li, “The Development of Android Software and Kernel Files by Using Example of Wi-Fi Adapter”, IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 10, Issue 2, No 3, March 2013.
- [4] Coverity Inc. Headquarters, “A Look Inside the Android Kernel with Automated Code Testing”, March 2011.
- [5] Prof. Dr. Frank Bellosa and Dr. Jan Stoß, Dipl.-Inform. Konrad Miller, “Analysis of the Android Architecture ”, 2. June 2010 - 6. October 2010.
- [6] D. A. Rusling, “The Linux Kernel”, Version 0.8-3
- [7] G. Kroah-Hartman, “Linux Kernel Development”, SuSE Labs / Novell Inc., ”Proceeding of the Linux Symposium”, Volume One, June 27th - 30th, 2007 Ottawa, Ontario, Canada, pp. 239-244.
- [8] Paul P. Komkoff, A. Anikina and R. Zhnichkov, “Linux Telephony”, Google Ireland Ltd., Saratov State University, ”Proceeding of the Linux Symposium”, Volume One, June 27th - 30th, 2007 Ottawa, Ontario, Canada, pp. 231-237.
- [9] M. Michell, J. Oldham and A. Samuel, “Advanced Linux Programming”, June 2001, pp. 167-187.
- [10] Jeremy D. Impson, “VNC, Transparently”, The first installment of a series on secure, transparent and ubiquitous desktops with VNC and OpenSSH, Part 1 of 2.
- [11] A. Goth, “The Linux Terminal System”, Fall 2004.
- [12] A. Jadhav ,V. Oswal, S. Madane, H. Zope and V. Hatmode, “VNC Architecture based Remote Desktop Access through Android Mobile Phones”, Department of Information Technology, Rajarshi Shahu College of

Engineering,Pune-33,India. Volume 1, Issue 2, April 2012.

- [13] S. Gavhane, R. Phanse, M. Sadafule and B. W. Balkhande, “Remote Desktop on Mobile”, Department of Computer Engineering, Mumbai University Bharati Vidyapeeth College of Engineering, New Mumbai, India.
- [14] A. Sirotkin, “The Java API to Android’s Telephony Stack”, July 2009, pp. 60-65.
- [15] T. Procopis and G. Manager, “Linux, Layering and Listening: What to Look for in a Call-Recording System”, ASC America, 24th Feb 2004.
- [16] <http://www.lghkblog.com/?p=3419>
- [17] http://www.kaijet.com/product_show.php?cat=9&id=36

(七)需要指導教授指導內容

本計畫將使用到多項研究領域之技術：『Linux作業系統核心程式撰寫』、『無線傳輸』及『行動裝置應用』等，皆需教授之指導，由於教授之研究專長包含上述部分之研究領域，且過去參與許多項研究計畫經驗，故可提供相當完整之計畫輔導：在本計畫的執行過程中，預計會有下列幾項需要指導教授的指導：

1. 研究論文的蒐集、研讀及探討

進行本計畫的首要步驟即是先蒐集並研讀『Linux作業系統核心程式撰寫』、『無線傳輸』及『行動裝置應用』的相關知識與相關研究論文，對於研究論文的方向、主題、深度方面的評估與過濾，並從相關論文探討出與本計畫研究內容相符合的研究辦法。

2. 研究方向的掌控與研究之進行

本研究計畫乃依據『Linux作業系統核心程式撰寫』、『無線傳輸』及『行動裝置應用』相關技術，Android系統之改寫、取得作業系統螢幕輸出畫面和音訊串流演算法之研究、以及透過無線網路傳送資料等技術實作都需要指導教授的指導。另外對於多種技術之間的整合，亦需由有整合經驗之指導教授給予指導。

3. 進度的控制、調整及掌握

對於整個計畫執行進度的控制、調整及掌握，藉由指導教授的指導與督促，使得此計畫能如期完成。

4. 研究成果報告的撰寫

在研究成果報告的撰寫上，亦需指導教授的指導，清楚且明白的記錄及說明實驗的過程與目標。

大專學生研究計畫指導教授初評意見表

一、學生潛力評估：

黃騰峯同學在校表現優異，成績都是該班前幾名，態度主動且積極。在修習本人的『程式設計』與『物件導向程式設計』課時，黃同學求學的態度認真積極，時常指導班上其他同學，課後也自我學習 Android 程式設計，並時常撰寫程式，其程式設計實作能力相當好。此外，也展現出對研究工作的興趣與熱忱。若能進行此項研究，相信黃同學必有優異的表現，且對未來發展將有正面鼓舞的作用。

二、對學生所提研究計畫內容之評述：

1. 在問題定義及研究動機說明明確，已作深入的瞭解。需要指導教授指導的部分也與我溝通討論，相信應可順利進行。
2. 在研究方法與步驟部分，依其所述確實可行。
3. 此項研究所達成的目標卻實值得資訊領域大專生參與之專題題目。
4. 預期成果部分，在先前的專題研究實作出『懶人撥號系統』是透過藍芽傳輸結合智慧型手機與筆記型電腦，在筆記型電腦上操作智慧型手機部分功能，如收發簡訊、管理聯絡人、來電顯示以及撥接電話等。然而此系統架構受限於藍芽傳輸距離。本計劃將實作出 Android 系統遠端即時操控系統，除了解決傳輸距離的問題外，也將能夠在個人電腦或是筆記型電腦上執行所有的智慧型手機的功能及應用程式 APP。透過此系統，即使手機忘記攜帶也可透過電腦遠端操控手機，甚至撥接電話。因此，此研究主題的確值得鼓勵學生研究並且實作。

三、指導方式：

黃同學在計劃書中已經詳細說明本人指導的內容，將配合其需求分別指導。並且將透過每週一～兩次的討論指導方式培養學生獨立思考與激發研究熱忱，進而引導計畫之推動與執行。

四、本人同意指導學生瞭解並遵照學術倫理規範；本計畫無違反學術倫理。

承諾指導教授簽名：

黃信實

2014 年 2 月 17 日

真理大學學生歷年成績表

學號：AM001871 姓名：黃騰曉

身分證字號：A128373285

資訊工程學系

製表日期：2014/2/10

第 1 學 年				第 2 學 年				第 3 學 年								
100年9月至 101年6月				101年9月至 102年6月				102年9月至 103年1月								
選課別	科 目	第二學期		選課別	科 目	第一學期		選課別	科 目	第一學期		選課別	科 目	第二學期		選課別
		學分	成績			學分	成績			學分	成績			學分	成績	
必修	外國語文基礎 - 英語語訓	2.0	72	@ 2.0	70	必修	外國語文基礎 - 英語讀本	@ 2.0	77	@ 2.0	80	選修	英語檢定	2.0	77	
必修	程式設計	3.0	93	@ 3.0	93	必修	微積分	@ 3.0	78	@ 3.0	*39	必修	作業系統	3.0	84	
必修	微積分	3.0	*10			必修	物件導向程式設計	@ 3.0	97	@ 3.0	99	必修	資訊倫理	2.0	91	
必修	資訊素養A	2.0	79	@ 2.0	82	必修	資料結構	3.0	99			必修	資訊專題(一)	2.0	86	
必修	體育(一)	1.0	78			必修	離散數學	3.0	86			必修	機率論	3.0	72	
必修	數位邏輯設計	3.0	95			必修	體育(三)-網球運動	1.0	90			選修	軟體工程	2.0	79	
必修	資訊工程導論	3.0	87			必修	演算法			3.0	89	選修	資料探勘	3.0	97	
必修	本國語文	2.0	84			必修	線性代數			3.0	85	通選	生活經濟學(社會科學)	2.0	99	
必修	服務教育(一)-大學理念與馬	1.0	85			必修	微處理機系統			3.0	99					
必修	工程圖與電腦繪圖			2.0	82	必修	體育(四)-網球運動			1.0	86					
必修	體育(二)			1.0	75	選修	資料庫應用系統設計	3.0	99							
必修	服務教育(二)-大學理念與馬			1.0	85	選修	電子電路	3.0	65							
選修	網頁程式設計	3.0	97			選修	資訊講座(一)	1.0	91							
選修	多媒體軟體應用			3.0	87	選修	網站架設實務	3.0	94							
通必	法律與生活	2.0	87			選修	資訊安全專論			3.0	93					
通必	自然科學概論			2.0	84	選修	Flash 多媒體程式設計			3.0	94					
通必	思維方法			2.0	78	選修	資訊講座(二)			1.0	99					



附註1.本表選課別中「必修」表必修科目，「選修」表選修科目，「通必」表通識必修科目，「通選」表通識選修科目，「學必」表學程必修科目，「學選」表學程選修科目，「輔系」表輔修科目，「醫修」表醫修科目。
 2.成績欄中，凡有「-」記號者表應修而未修之科目，另分數前有「CR」字樣者表不及格科目。 3.成績欄中有「NR」字樣者表該科免修，有「W」字樣者表該科停修。 4.學分欄內有「#」表重覆修習科目，不列計畢業學分。
 5.學分欄中有「@」表全學年課程，僅修單一學期不給學分。 6.應修成績不列計當學期平均，惟列入畢業學業成績。