

技專校院發展學校重點特色暨推動技專校院整合專案計畫

大華技術學院

「建構嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台」

第二年計畫書

(修正版)

聯絡人：單位 電子工程系

職稱 副教授

姓名 李一忠

E-mail aelic@et4.thit.edu.tw

電話 (03)5927700 轉 2800

傳真 (03)5922774

申請日期：中華民國 96 年 07 月 27 日

目錄

內容

頁次

壹、計畫名稱.....	2
貳、背景及現況.....	2
參、計劃目標.....	18
肆、具體內容及配套措施.....	22
伍、實施進度及分工.....	61
陸、經費需求及行政支援.....	62
柒、預期成果及效益.....	70
捌、成果發表會活動規劃.....	76
玖、附錄（含歷年執行計畫執行情形與成效）.....	77

壹、計畫名稱

『建構嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台』

貳、背景及現況

本項計畫是橫跨行動通訊、數位訊號處理、嵌入式系統、通訊與網路整合、應用服務系統及多媒體遊戲開發等多項專業技術領域的整合性教學及發展平台專案計畫。預期可培訓個人手持式行動通訊設備（例如 PDA 手機）、嵌入式裝置及數位多媒體娛樂等相關領域的專業人才及提供相關產業專業技術研發的成果。

本項專案計畫之規劃制定，係深入考量目前及未來國家重點產業技術發展趨勢、技專校院技職體系創新變革、兼納本校近中程校務發展計畫重點，並特別針對本校 92 年度「建構多媒體暨遊戲技術支援平台」學校重點特色計畫進一步延伸與整合，進而具體擘畫出一項為期 3 年的發展學校重點特色計畫。

因此，本項計畫的背景與現況，可由下列三項要點進行了解，包括國家重點產業科技發展計畫、本校近中程校務發展計畫（配合教育部施政方針與計畫）與本校發展重點特色之相關性，並可說明本項計畫所涵蓋內容與成效對本校專業技職人才養成、技術應用與創新、產學合作推動的重要性，從而對本校中長期之規劃發展具有深厚意義。

一、配合國家重點產業科技發展計畫

1. 國家產業科技政策

(1) 行政院推動『第三個兆元』無線通訊產業

為配合政府指示擴大 5000 億元公共建設，行政院考慮推出

「第三個兆元」無線通訊產業，透過「M(mobile)台灣計畫」發展大哥大的行動網及無線區域網路。透過「雙網」（行動上網及無線上網）的發展，讓台灣成為一個隨時隨地可以無線上網的國家。

行政院國家資訊通信發展推動（NICI）小組擬發展領先全球的「雙網整合系統服務」的新商業模式，利用台灣在無線區域網路及手機製造產業的雙重優勢，製造整合超越第三代（iB3G）網路服務雙模手機，帶動手機、數位內容產業及無線上網等產業的異業結合，希望提前在 2006 年發展通信產業成為產值破兆的第三個兆元產業。

（2）經濟部：引導 IT 業向電信領域淘金

IT 產品微利時代讓國內高科技製造業者的毛利率持續向下探底，經濟部引進電信系統產品通訊介面規格制定組織 RapidIO，希望引導國內業者逐漸轉往電信局端產業發展，並透過電信局端產業零組件平均高達五至八成的毛利率，為國內 IT 業者另闢新路，初步計畫與瑞昱、友訊、智邦、國碁、華碩等業者洽談合作的可能性。

近年來無線射頻識別系統（Radio Frequency Identification，RFID）被列為本世紀十大重要技術項目之一，經濟部在洞悉到 RFID 技術已漸趨成熟，歐、美、日等國也開始積極地將 RFID 應用在產業物流及生活、商業活動等相關領域後，為使我國在 RFID 技術的發展不落人後，經濟部技術處自 2003 年起即透過工研院系統中心推動高頻 RFID 計畫，計畫內容包括 IC 晶片、天線、感應器等重要技術的研發，當時預計 2004 年上半年將有國產之高頻 RFID 標籤進軍市場。2004 年 3 月經濟部技術處宣

布第一片由國內團隊自行設計之高頻 RFID 晶片研發成功，並且工研院也籌資 1200 到 1400 萬美元成立了專門生產 RFID 相關產品的新公司，以期帶動台灣 RFID 技術及應用產業發展，後續也將開發感應器相關技術，讓 RFID 能普遍地應用在各行各業。

(3) 交通部：電信產業將成經濟成長主要動力

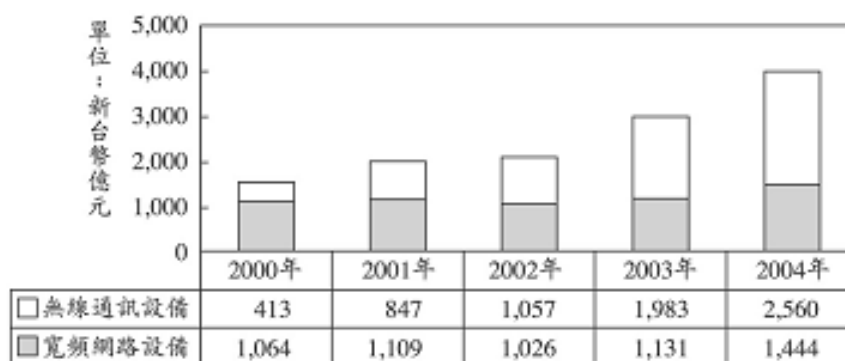
交通部估計釋出 3G 執照後，在未來 15 年間 3G 業者的資本支出將達到 2787 億元。2005 年我國無線通信產業的產值將可達新台幣 3000 億元，成為全球第三代行動通信業務相關設備的主要供應國。交通部指出「電信業每投資 1 元時，將增加國內生產毛額 0.53 元或生產總值 2.89 元的整體乘數效果」電信產業的投資將撐起國內經濟的一片天。

工研院經資中心預估，2005 年台灣 3G 行動網際網路市場規模可達到新台幣 138 億元，到 2010 年則可成長到 3222 億元。3G 業務開放之後，系統業者的網路將是整合行動入口網站、行動 ISP、行動交易系統供應商、無線應用服務供應商、和無線應用軟體供應商，可帶動整體電信產業的蓬勃發展。

2. 台灣手機產業科技發展

台灣通訊設備產業依類型可分為無線通訊設備與寬頻網路設備兩大類（圖 1）。就類型別比例分析而言，無線通訊設備由於手機與無線區域網路等產品在 2002 年以後被廣泛的使用，同時我國在用戶端與區域網路技術掌握度較高，因此能快速成長。就類型而言，無線通訊設備產值 2004 年生產比例已快速提升至 63.9%。寬頻網路設備，其產品性質多屬於基礎建設，而企業與電信公司之採購行為，與經濟景氣和電信公司客戶的增加速度有關，未來將維持平穩發展狀態。至於台灣手機出貨量（圖

2)，我們可以見到台灣手機出貨量 2004~2005 年有 30.6% 的大幅增長，全球市佔率也由 8.3% 提升為 10.9%。由上觀之，如果這個趨勢繼續不變，我們可以預測台灣將繼成為「個人電腦王國」之後，再次成為世界的「手機王國」。



資料來源：工研院經資中心（IEK）整理，2005 年 3 月。

圖 1：2004 年台灣通訊設備產值及類型別分析

單位：萬台

年份	2003	2004	2005(e)
出貨量	4,290	5,230	6,828
項目	2004~2005 年增長	2005 年全球市占率	2004 年全球市占率
百分比(%)	30.6	10.9	8.3

資料來源：資策會資訊市場情報中心（MIC）整理，2005 年 1 月。

圖 2：2005 年台灣手機出貨量

3. 嵌入式多媒體及遊戲產業發展

(1) 嵌入式硬體方面的發展

我們可以 Apple iPod MP3 播放機的銷售記錄來看(圖 3)，自 2001 年 10 月蘋果電腦正式推出 5GB 硬碟的 iPod，並於 2001 年第四季創下 12.5 萬台的佳績後，短短幾年間 iPod 在 2004 年第三季出貨量已突破 200 萬台的記錄，其後

更節節高升。雖然 iPod 在以硬碟當成儲存媒體的 MP3 播放機市場有高達 92% 的佔有率，但全球 MP3 播放機仍以使用快閃記憶體為儲存媒體為主，佔市場的 65%。因此蘋果電腦於 2005 年 1 月正式宣佈推出 iPod Shuffle，推出一星期後，零售通路全部賣到缺貨。可見嵌入式、手持式的多媒體硬體設備在市場上的熱度有多高，相信在未來數年內，手持式設備與桌上型電腦在硬體性能上也將愈來愈接近。

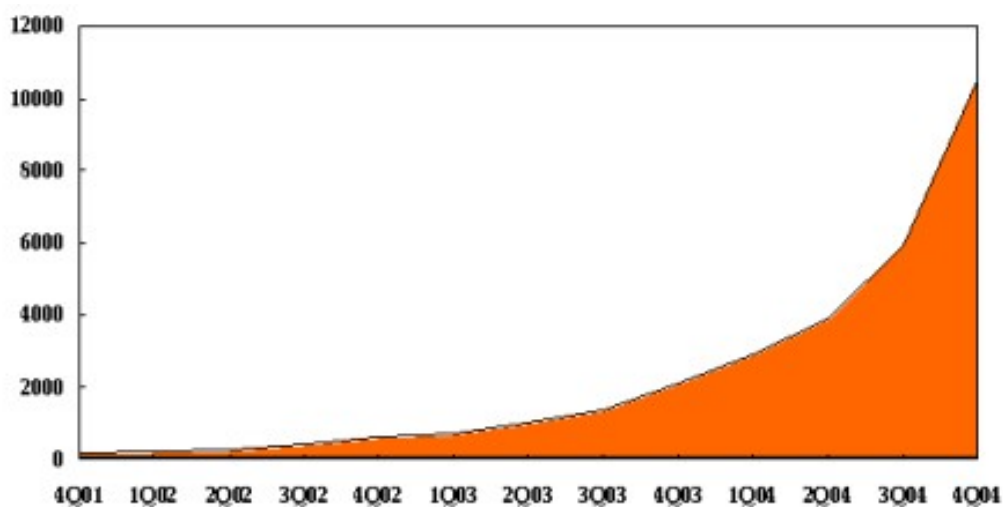


圖 3：iPod 累積出貨量(資料來源 Apple 2005 年 1 月)

(2) 嵌入式硬體方面的發展

經濟部於 2005 年 10 月中召開「業界科專計畫」第 75 次指導委員會議，討論聯詠科技股份有限公司申請之「可攜式影音多媒體 SoC 計畫」，即著眼於此計畫可提升國內數位多媒體的產品技術實力及可攜式影音多媒體 SoC 國際競爭力。據廠商估計到 2009 年，其終端產品對年產值貢獻將達 87 億元，對年營運貢獻將達 20 億元。

(3) 嵌入式軟體方面的發展

近幾年來，在台灣手機似乎已達人手一支的情況，然而在手機上的應用服務卻是遠不及日本來的普及。以日本 NTT

DoCoMo 公司的 i-mode 為例，其於 1999 年時即預測手機的應用雖然在當時並不普遍，但將來一定會改變(正如目前的台灣)。該公司 1999 年推出 i-mode 手機服務，至今日本手機用戶已超過其一半人口，而至 2005 年 10 月止，預估將有 4300 萬的用戶使用他們的服務 (圖 4)。

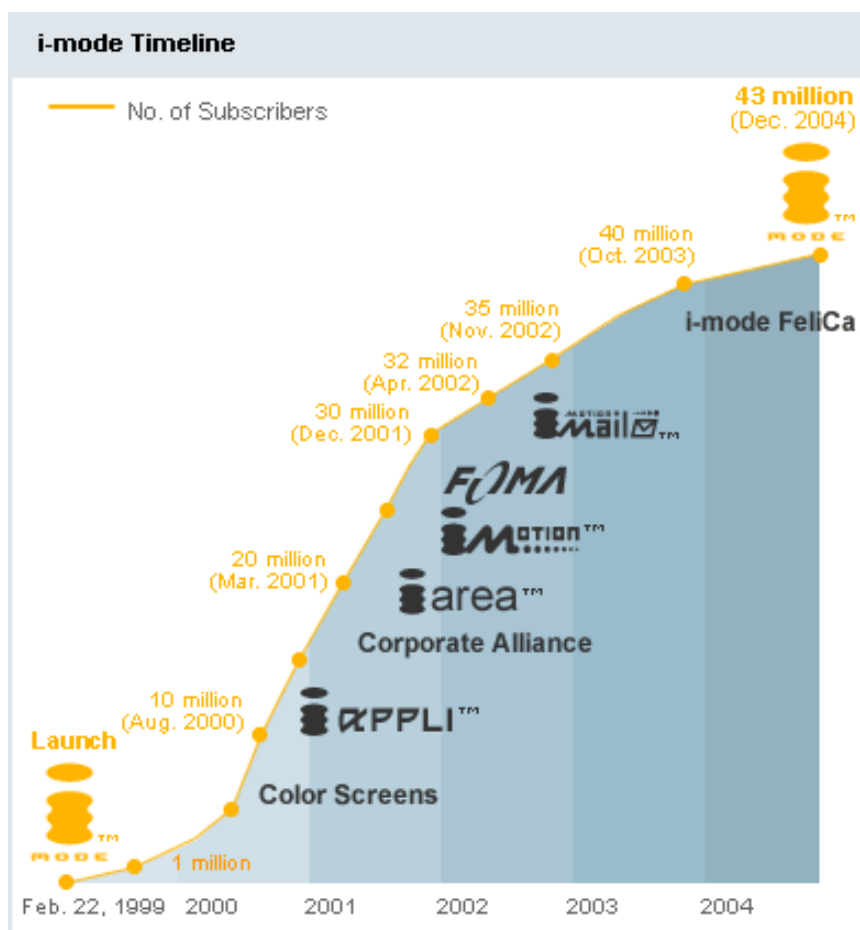


圖 4：i-mode 用戶變化(資料來源 NTT DoCoMo 網站)

4. 藍芽技術的發展

微型化、無線化、行動化、多媒體化是消費性電子產品發展的大方向，此點可由 iPod 所引領的 MP3 播放機銷售熱潮至今仍未有停歇的現象加以印證。而隨著手機業者陸續推出支援影音規格的多媒體機種，加上 MP3 播放機日益風行，使得藍芽正式

進入全新的影音領域。自 2005 年後可以收聽立體音效的藍芽耳機水漲船高，藍芽應用一夕間大躍進，從手機免持裝置的角色，走向立體音樂的新紀元。未來如果藍芽使用者不僅可接收語音，更可用來收聽立體音樂，這樣的功能相信會逐漸成為手持式通訊設備的必備裝置。因此，藍芽成為本計畫中遊戲開發平台不可或缺的元素之一，也可能成為遊戲的創意來源，例如以藍芽技術為基礎的無線耳機。

基本上，藍芽、ZigBee、NFC 以及超寬頻這幾項技術，都是以無線個人區域網路市場為主，其傳輸距離短至 10 公尺，長至 100 公尺以內。不過，目前大都是以 10 公尺以內為主要運作範圍，藍芽是其中發展最成熟的技術。自 1998 年問世以來，曾經一度歷經低迷不振的情況，如今藍芽成為內建手機市場的一顆閃亮之星，未來藍芽將擴展與 WLAN、多媒體功能(如 MP3 手機)、UWB 以及車用電子等進一步的結合，而成為「最後 10 米」的關鍵技術。

頭戴式無線耳機是目前銷售市場上最受歡迎的藍芽配件，使用者可以透過它接聽電話、使用聲控撥號或是控制來電等待的功能，完全不必碰觸話機。這項技術還促成了許多具有高度創意的新產品，例如把行動電話當成集線器、太陽眼鏡做為擴音電話等；當有電話進來時，讓手錶顯示來電號碼；或是像鋼筆這樣簡單的物品也可做為接收機，並在其中配備麥克風。有了藍芽技術，當行動電話鈴聲響起時，使用者再也不必手忙腳亂地在手提箱或皮包裡尋找他們的手機。

很明顯地，藍芽技術導入手機後，有很大潛力可以為消費者生活帶來革命性改變，技職院校在教學上應該及早對此趨勢

有所因應，以行動式、手持式、以多媒體為導向的設備進行教學和訓練，使學生的專業知識更貼近市場就業的需求。

相較於其他的無線及行動通訊系統，藍芽的技術門檻較低，非常適合用於訓練學生深入了解數位無線通訊系統，將理論與實務密切結合。以往相關系所的無線技術實務訓練多偏重於收發機次系統及天線，缺少完整系統訓練。藉由藍芽相關訓練課程的導入，學生能具體探究諸如通道、低訊指數、同頻道干擾等對誤碼率的影響，強化學生對數位通訊及無線通訊的學習。

5. 多媒體行動通訊的發展

近幾年網際網路的成長極為快速，各式各樣的應用都在網際網路上運作，例如視訊會議、隨選視訊、遠距教學、網路電話、數位圖書館...等等。這些應用都需要大量的傳輸頻寬來傳送資料，而同時也要求能使用即時傳輸服務以提供客戶滿意的服務品質。為了能及時支援足夠的網路頻寬與服務品質，研發新一代網路技術與相關之應用是刻不容緩的課題。

自從無線通訊系統產品及服務問世以後，即廣受青睞，而且其發展遠景持續的被看好，預計到公元 2010 年時，全世界無線通訊系統的用戶數將可能超越有線通訊系統的用戶數。目前無線通訊系統已由第一代的類比式系統進展到第二代的窄頻數位式系統、第三代 (3G) 的寬頻數位式系統，而且正進行未來「4G 技術」的研究與發展。我國電信國家型計劃已規劃「4G 無線通訊」為未來的重點，並將參與 4G 國際標準的制定訂為重要指標，以提高我國未來在 4G 產業之競爭力。此外，因著 Internet 的快速發展，e 化寬頻服務已由辦公室延伸至家庭甚至行動生活上，資訊與通訊

科技(ICT)產業的發展也開啟了新興的契機。為了配合政府的產業政策，國內外各大專校院多數的相關系所無不致力於寬頻無線通訊之教學與研究，亟思如何加強相關人才之培育及如何激勵相關領域之各項研究發展。

在寬頻行動通訊的領域中，與多媒體信號處理整合是相當重要且必備的技術。由 2006 國際消費性電子產品展 (International CES)，可看出手機大廠此次以電視手機、HSDPA 手機及音樂手機為參展重點，其中三星電子 (Samsung Electronics) 及樂金電子 (LG Electronics) 都將首度展出支援 MediaFLO 的行動電視手機，三星另外也發表高速下行鏈路封包存取技術 (High Speed Download Packet Access, HSDPA) 手機，而摩托羅拉 (Motorola) 首款內建 iRadio 音樂下載軟體的 Rokr E2 也將亮相。行動電視堪稱本屆 ICES 展的手機重頭戲，三星與樂金將展現同步佈局 3 大行動電視規格的實力，除了已經亮相的 DVB-H 及 DMB 手機外，韓系手機雙雄也將在 ICES 展中率先發表支援 Qualcomm 的 MediaFLO 手機。

6. RFID(Radio Frequency Identification)無線射頻識別系統技術

RFID 向來被稱為本世紀的十大重要技術之一，未來 RFID 所衍生的議題只會更深遠。透過微晶片「標籤」，可將資訊連至電腦網路裡，用以辨別、追蹤與管理商品，其應用領域廣泛，從藥品標示、病患監護、安全系統、調貨管理、高速公路的收費系統到國民身份證，都是 RFID 可以大顯身手的地方，所帶動的市場商機更是引發高度的投資熱潮。目前我國也積極鼓勵業者參與包括圖書館、軟體、交通系統等 RFID 的應用。RFID 的發展與應用正在全球受到重視，而且還在起步階段，政府與教

育界及產業經營者對於這片市場更需投注心力，以確保我國的競爭優勢。

RFID 不只在歐美各國引發熱烈的關注與應用，事實上國內也已有許多單位採取相關的應用或研發相關技術。在政府單位方面，國內的港務機關計畫使用 RFID 技術開發的電子封條(e-seal)改善貨櫃通關效率。因為過去港務機關常常需要大量人力來抽檢通關的貨櫃，因此無法同時並大量地檢驗，往往既耗時又費力。一旦引進 RFID 晶片的電子封條，不僅節省人力，更能確保貨櫃不會被調換或開啟。這項技術於 2004 年 3 月正式啟用，相關單位可透過電子封條的功能，提供客戶追蹤及確保未開啟貨櫃等服務。

在民間企業方面，中華、裕隆等汽車廠已採用 RFID 技術改善生產流程，也就是運用 RFID 晶片標籤來確認零件繁多且步驟複雜的汽車組裝程序。另外，IBM 也替飛利浦 (Philips) 高雄廠建置一套運用 RFID 技術的物流配銷系統，2004 年底飛利浦在高雄半導體生產廠的晶圓包裝箱、紙箱裡以及該部門在香港的分銷中心使用其自行生產的 RFID 標籤。而已於 2004 年 3 月 4 日開工、台灣最大的民間 RFID 建置案——遠翔航空貨運園區，是台灣首座航空貨運兼自由貿易港區。為了成為國際運轉樞紐，園區採用「境內關外」的設計，因此未來在園區內勢必有許多外籍人員頻繁進出，為了加強各方面的控管，RFID 在此不僅運用於貨物管理，也將使用於人、車辨識管理。

根據國科會研究報告顯示 2004 年全球 RFID 的產值將達到 40 億美金，台灣 2005 年也將有 30 億台幣的市場規模。美國 Evans Data 公司更預測 2005 年，RFID 產業將有 450% 的爆發性成長。

目前台灣運用到 RFID 技術也只偏重在物流以及醫療產業，尚有廣大的市場等待開發。RFID 系統架構可分為電子標籤、掃讀器、軟體硬體系統整合三大部分，依 ABI research 市場研究機構分析全球 RFID 市場在 2002 至 2008 年這段過程中，全球電子標籤市場規模從每年 200 億台幣提高至每年 750 億台幣，掃讀器市場規模從每年 91 億台幣提高至每年 330 億台幣，軟體硬體系統整合市場規模從每年 121 億台幣提高至每年 300 億台幣，總計 RFID 的總產值從每年 410 億台幣提高至每年 1368 億台幣，複合年成長率(CAAG)成長 22%，未來在產業應用的發展無可限量。

二、本校近中程校務發展計畫

本校自立校以來，即基於國家經濟建設發展之需要，配合國家教育政策，以培養專門技術人才為最高宗旨。教育部與技職司有關高等技職教育政策與措施，以及歷年學校評鑑結論與建議，則為本校校務、規劃之重要依據：

- 積極推動產學合作及國際合作交流、輔導學校建立特色與提升教育品質、促進技職教育多元化與專業化發展。
- 輔導建立教學與研究特色，強化國際化教學與研究環境，重點發展科技。
- 建立產學界人才與專業交流平台；推動大學校際合作與整合。
- 職業教育與訓練應由手藝教學提升為技藝再提升為技能乃至科技教學，以強化產學合作研究與應用技術研究，培育高級技職人才。

本校自民國 86 年改制為技術學院以來，即積極發展校務，現階段本校共有研究所、二技、四技、二專、五專 5 種學制，

日夜間部學生近 8000 人。目前計有機電工程研究所、自動化工程、化學與材料工程、電機工程、電子工程、工業工程與管理、資訊工程、資訊管理、國際貿易、觀光管理、應用外語、財務金融、行銷管理、電腦與通訊工程等 14 個系所；各系所分屬 7 個學群（機械、電子電機、化工及土木、商業、管理、語文及食品）。

對於近中程校務發展，相關計畫重點為：

- 完成既定的校地添購、校舍增建、設備添購等擴充方案，建構全新的校園；所有教室、實驗室全面空調化，校園設施、景觀煥然一新，並已完成校園無線網路之建置，以提供教師與學生最優質的教學及學習環境。
- 強化學校內部系所的資源整合，透過學校重要設備之整合使用，各種性質之專業教室或研究中心之成立、所系科組織之調整、學程的設立等方式，結合校內之人力物力，建立與發展學校特色。此次規劃之『建構嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台』計畫即為本項發展重點的重要執行方案之一。

以現有 14 系所為架構，積極發展各系系務與學程，進而籌畫申請轉型更名為科技大學。同時爭取籌設「產業技術研究中心」、「化學與材料工程研究所」、「工業工程與管理研究所」等單位，推動相關科技及系統整合的研發及教學。逐步發展本校成為一個具有教學特色、應用研究開發能力及人文素養的科技大學。

歷年來教育部持續推動有關重點科技教育方面的改進計畫，包括有通訊科技教育、機電設計與整合科技教育改進計畫、

精密機械科技教育改進計畫、航太科技教育改進計畫、生物技術科技教育改進計畫等。其中通信教育劃分為五大推動中心：光通訊系統、網路應用與服務、通訊元件、寬頻網際網路、無線網路，這些項目均為本校相關系所課程安排的重點。

本校秉持在技職教育全心耕耘之優良傳統，一直都將「培育人才」、「提供產業界技術支援」列於學校發展重點工作之中。在本校第六期近中程發展計畫中，明白揭示在教學方面要透過課程結構的設計厚植學生的核心能力，在研發方面要透過教師參與產官學界的研發計畫以發揮知識工作者在社會上應有之功能。

三、本校發展重點特色之相關性

92年本校整合現有資訊工程系、資訊管理系、與電子工程系之教學及研究資源，申請並執行了教育部重點發展計畫「建構多媒體暨遊戲技術支援平台」。該計畫的目的在結合國內遊戲相關開發廠商單點式的研發技術及本校資訊電子系科資源，來達成系統化的整合，建構多媒體(Multimedia)、即時虛像擬真(Virtual Reality)、視訊遊戲(Video Game)與高速網路(Internetworking)四項核心技術成為數位多媒體的應用及開發平台，同時為學校剛設立的「機電工程研究所」規劃中的遊戲技術領域奠定穩固的基礎。

利用該計畫所增添的設備與完成之有關多媒體及遊戲設計方面課程設計，除了讓學生們在校學習外，也鼓勵他們將實際完成的作品參加全國性各項遊戲設計的競賽。兩年來陸續獲得了2004年全國益智遊戲電玩創意大賽教育文化組之人機介面獎(國科會主辦)、2004年4C數位創作競賽遊戲

PDA 組銀獎（經濟部工業局主辦）、2005 全國行動電玩創意大賽行動組季軍及最佳美術獎(國科會主辦)。各獎項證書請參考附錄二。

在多媒體遊戲設計領域，本校目前不論在教學經驗及研發能量上均已初具規模，然前述計畫多以桌上型設備為主要平台，但科技進步快速，在網際網路發展為主導的 21 世紀，視訊及多媒體必將整合，而呈現出一個多元化的資訊時代，個人所擁有之資訊相關產品均將與網路連結，共享網路資源。「行動化、小型化、專用化以及低價化」是發展趨勢，而「人性化、自然化，具聽、說、寫和學習能力」之人機介面亦更形重要。

在未來數年內，手持式設備與桌上型電腦在硬體性能上也將愈來愈接近。技職院校在硬體教學上更應該及早有所因應與準備，將傳統以桌上型電腦硬體為主的教學內容及設備加以調整、轉換成以嵌入式、手持式設備為主的教學內容及設備，所培育的學生將來在職場上才具備競爭力，才能夠有發揮的空間。

台灣在手機服務應用方面不及日本，究其原因不是使用者操作的問題，而是服務提供者所提供介面親和性的問題，也就是軟體的問題，唯有符合人性化的設計才可能成功。而要達到此目標，專業技能的知識好壞是主要關鍵，而學生是未來職場的主力，如果在學習階段無法培養充足的知識，將來進入職場要做到符合人性化的軟體設計將有困難。在這方面本校多次參加行動電玩遊戲設計比賽，也屢次以符合人性化的設計而得獎，若能在教學上提供更多手持式設備的多樣

化選擇，讓老師、學生們在相關的系統發展環境下體會，當能更了解在手持式設備上如何發展更人性化的軟體，這樣手機未來的應用才會更有看頭。

如何透過落實的教學與訓練，結合跨產業的策略聯盟與技術整合，來順應未來千億市場的商機，並為人才培育與學生就業前景的引導，就成為本計畫最重要的目標！

參、計畫目標

根據前述發展背景及現況，本計畫基於培訓個人手持式行動通訊設備、嵌入式裝置、數位多媒體娛樂等相關領域的專業人才及提供相關產業專業技術研發的成果為原則，以「行動通訊」、「嵌入式系統」與「多媒體遊戲開發」3項專業技術為發展重點項目（2項子計畫），利用3年的規劃時程，建構完成『嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台』。計畫進行期間除了教學軟、硬體技術的導入及開發外，將同步進行實驗室實體建置相關設施及完成相關學程之規劃細節。

茲分項詳細說明各子計畫之目標如下：

一、「嵌入式遊戲發展技術」子計畫

本子計畫基於產業界對於小型化、行動化、人性化之系統需求及本校本位課程教學所需，將以「手持式設備遊戲軟體設計(軟體)」、「嵌入式遊戲週邊應用(韌體)」及「FPGA硬體應用設計(硬體)」三部份專業技術為本子計畫發展重點項目，以利本校畢業生能儘早習得產業新知，完成就業準備。總體目標架構圖如圖5所示，將分別建立以下具體目標：

1. 手持式設備遊戲軟體設計

- (1) 建構手持式設備軟體發展平台
- (2) 持續加強教學設備
- (3) 已完成課程之教學研究
- (4) 新課程之開發

2. 嵌入式遊戲週邊應用

- (1) 人性化輸入介面的建立
- (2) 持續加強教學設備

(3) 已完成課程之教學研究

(4) 新課程之開發

3. FPGA 硬體應用設計

(1) 開發 FPGA 微處理機及週邊介面模組

(2) 開發 FPGA 加解密晶片模組

(3) 建構 FPGA 相關數位教材

(4) 已完成課程之教學研究

二、「多媒體行動通訊技術」子計畫

本子計畫基於產業界對於微型化、行動化、人性化、多媒體化之系統需求及本校本位課程教學所需，將以「藍芽無線行動通訊系統測試及應用」、「多媒體行動通訊實驗室擴充」及「RFID 技術開發與應用」三部份為本子計畫發展重點項目，以利本校畢業生能儘早習得產業新知，完成就業準備。總體目標架構圖如圖 6 所示，將分別建立以下具體目標：

1. 藍芽無線通訊測試及應用

(1) 建構藍芽無線通訊實驗及教學設備

(2) 建構藍芽無線通訊實作應用發展平台

(3) 開發藍芽無線通訊技術相關課程

2. 多媒體行動通訊實驗室擴充

(1) 擴充數位信號處理發展平台及周邊設備

(2) 擴充多媒體網路整合發展平台及周邊設備

(3) 擴充多媒體無線通訊整合發展平台及周邊設備

3. RFID 技術開發與應用

(1) 建構 RFID 差勤系統實驗設備

(2) 建構 RFID 差勤系統應用發展平台

(3) 已完成課程之教學研究

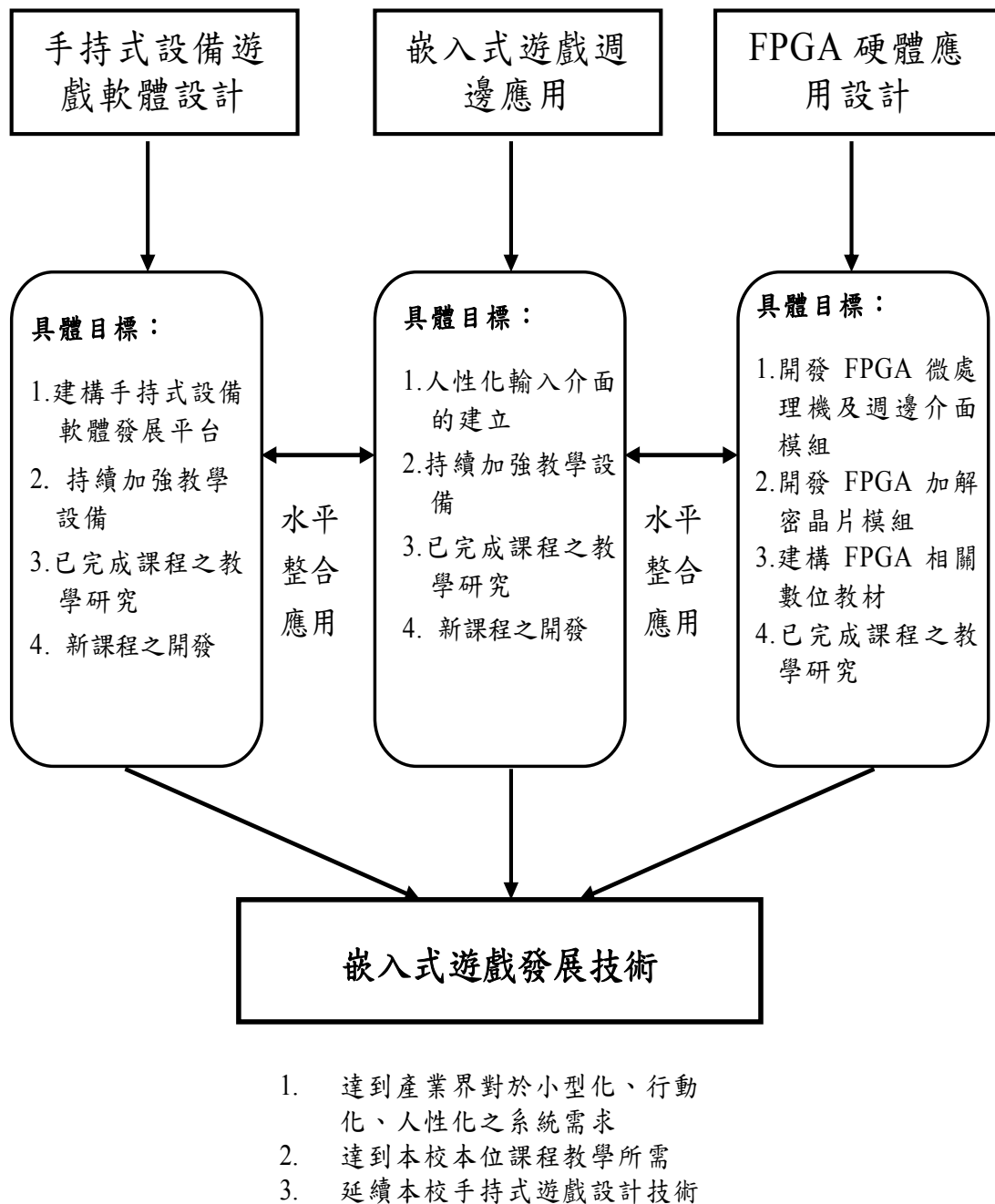
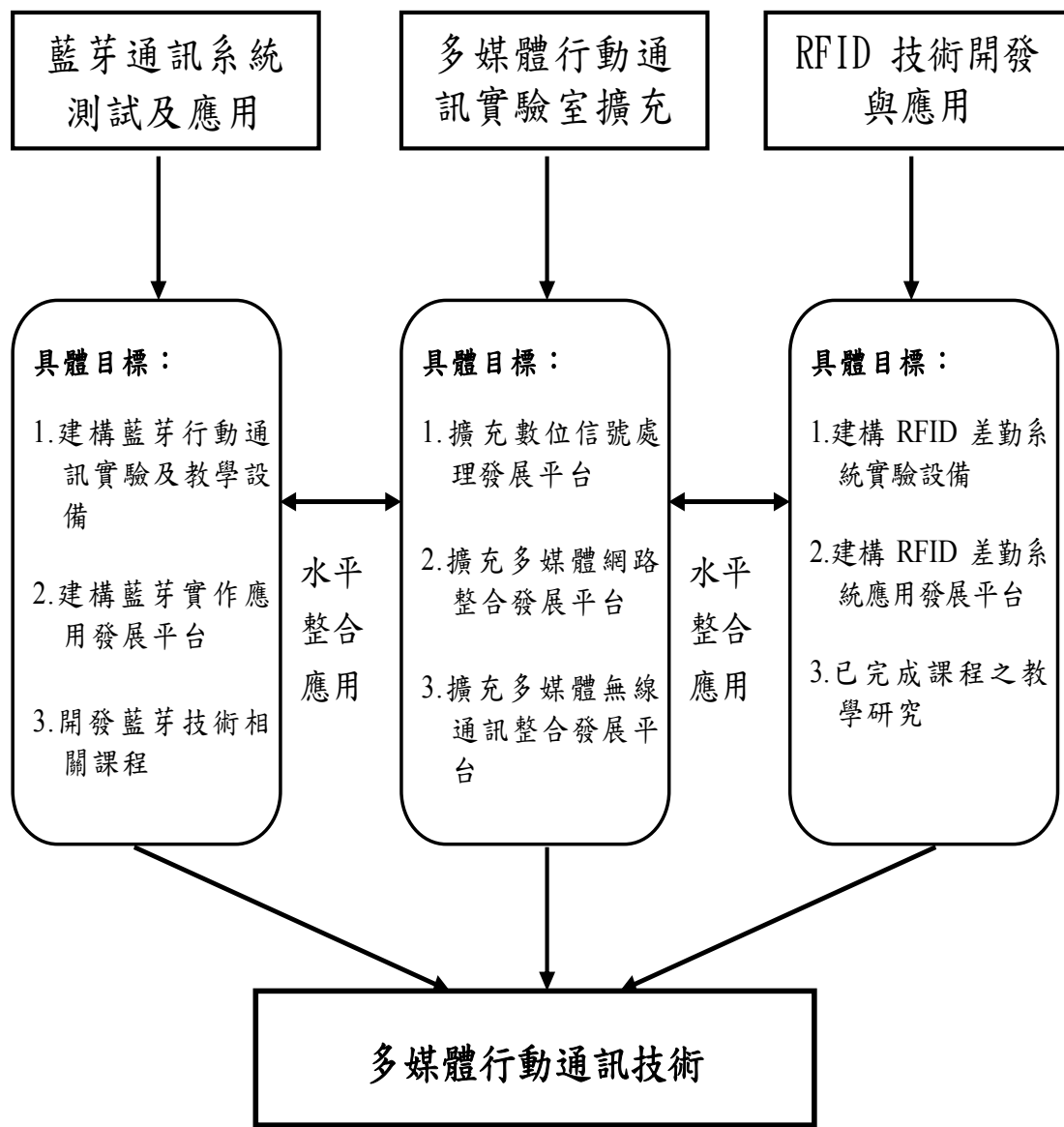


圖 5：「嵌入式遊戲發展技術」目標架構圖



1. 達到產業界對於小型化、行動化、人性化之系統需求
2. 達到本校本位課程教學所需
3. 延續本校手持式遊戲設計技術

圖 6：「多媒體行動通訊技術」目標架構圖

肆、具體內容及配套措施

本計畫是以「手持式設備遊戲軟體設計」、「嵌入式遊戲週邊應用」、「FPGA 硬體應用設計」、「藍芽無線行動通訊系統測試及應用」、「多媒體行動通訊實驗室擴充」及「RFID 技術開發與應用」相關之技術核心為基礎，架構出「建構嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台」之具體內容。其具體內容及配套措施包括：校內發展整合情形、現有設施、未來設施規劃、課程規劃等。

一、校內發展整合情形

以下分別就研發團隊組成人員、技術能力導入與建立兩項加以說明。

1. 研發團隊組成人員

負責本項三年期計畫規劃與執行之研發團隊成員將橫跨資訊工程系、電子工程系、機電工程研究所、資訊管理系、電機工程系與自動化工程系的相關教師同仁，同時也將應用整合「多媒體暨遊戲技術支援平台」與「沉浸式運動訓練平台」兩項計畫部分成果並進一步深入發展。

此外，本項專案計畫具有高度整合性，各項子計畫涵蓋之應用技術兼具深度與廣度之特性，故相關子計畫除了由本校極富研究應用經驗之同仁負責主持外，同時也納入產業界專業人員成為本研發團隊的顧問群，更加落實「產學合作應用研究」的教育方針。

圖 7 為本計畫主要人力組織架構圖。計畫研發團隊人員學經歷、專長說明與研發團隊顧問名單則分別整理於表 1 與表 2。

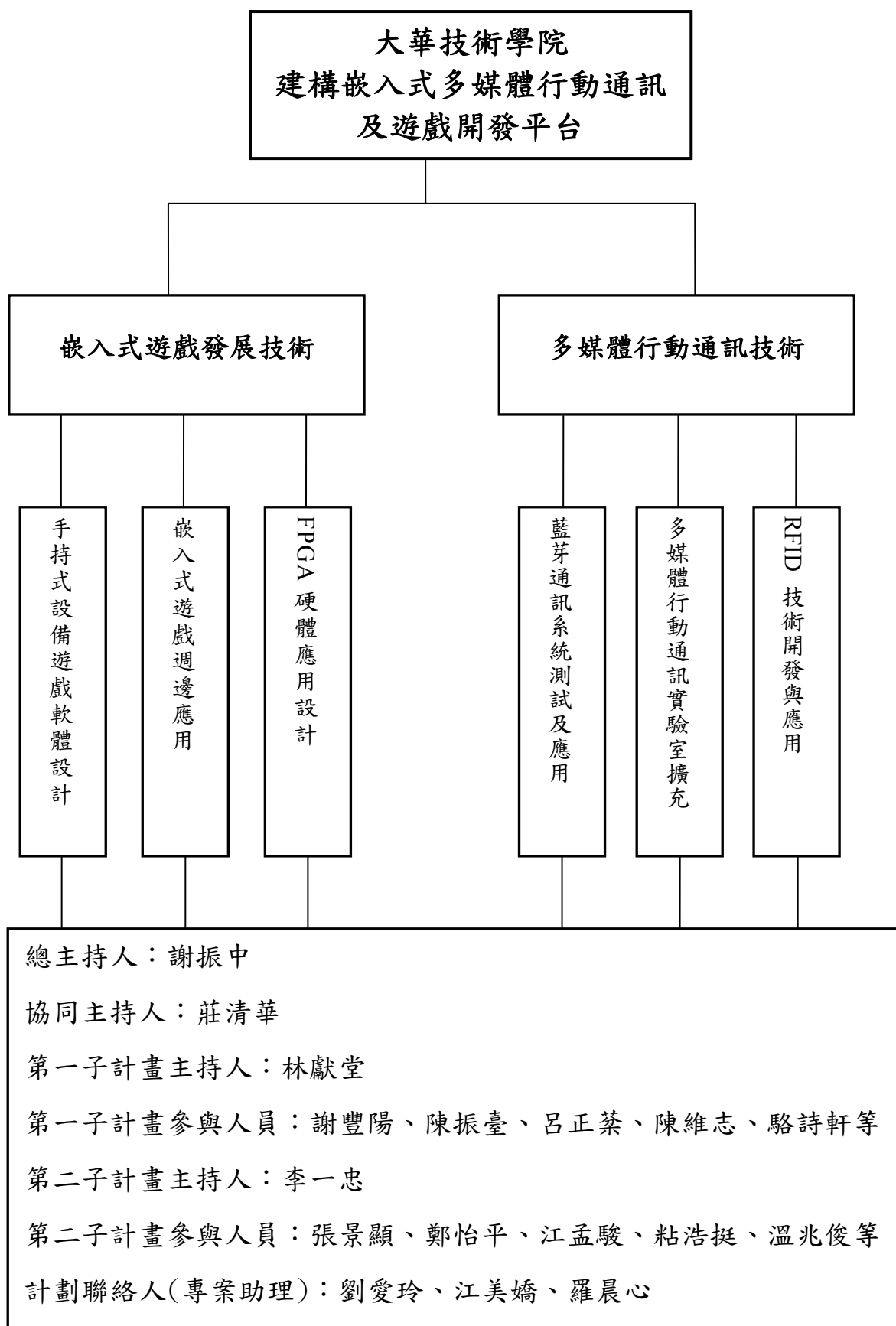


圖 7：主要人力組織架構

表 1：計畫研發團隊人員學經歷與專長說明

(計畫主持人、協同主持人及主要研究人員簡歷及著作目錄詳見附錄三)

項次	擔任職務	姓名	學歷	經歷/現職	專長
1	總主持人	謝振中	博士	經歷:清大電機博士, 電機系系主任 現職:技合處主任、教授	電力電子 電機控制
2	協同主持人	莊清華	博士	經歷:台大電機博士、資管系系主任 現職:資工系主任、副教授	通訊工程 資訊工程
3	第一子計畫主持人	林獻堂	博士	經歷: 交大資科博士 現職:、講師	網際網路應用 遠端監控
4	第二子計畫主持人	李一忠	博士	經歷:清大電機博士 現職:電子系主任、副教授	電子電路 通訊網路
5	第一子計畫協同人員	陳維志	碩士	經歷:電子系講師 現職:講師	嵌入式系統、視訊 遊戲設計、編譯器、作業系統
6	第一子計畫協同人員	黃敏祥	學士	經歷:電子系講師 現職:講師	數位邏輯設計、數位系統設計、電子學、多媒體工具
7	第一子計畫協同人員	駱詩軒	碩士	經歷:電子系講師 現職:講師	程式設計、單晶片、網路程式設計、視窗程式設計
8	第一子計畫協同人員	呂正棻	博士	經歷:交大資工博士 現職:助理教授	密碼學、編碼理論 網路通訊及安全
9	第一子計畫協同人員	謝豐陽	博士	經歷:中央資工博士 現職:助理教授	影像處理、圖型識別、電腦視覺
10	第一子計畫協同人員	陳振臺	博士	經歷:中華大學科管博士 現職:助理教授	機電整合、類神經網路、視窗程式設計、監控系統
11	第一子計畫協同人員	劉政雄	博士	經歷:交大資工博士 現職:副教授	圖形識別
12	第二子計畫協同人員	沈雍超	碩士	經歷:清大電機碩士、電子系主任 現職:圖資中心主任、副教授	計算機結構、微電子硬韌體設計、網路工程、軟體工程

項次	擔任職務	姓名	學歷	經歷/現職	專長
13	第二子計畫 協同人員	蘇俊陽	博士	經歷:台大電機博士 現職:副教授	光電元件 半導體物理
14	第二子計畫 協同人員	趙希誠	博士	經歷:台大電機博士 現職:副教授	光電工程 數位影像處理
15	第二子計畫 協同人員	張景顯	博士	經歷:清大電機博士 現職:助理教授	VLSI 信號處理 通訊系統
16	第二子計畫 協同人員	鄭怡平	博士	經歷:台大電機博士 現職:助理教授	生醫電子
17	第二子計畫 協同人員	江孟駿	博士	經歷:交大電信博士 現職:助理教授	無線通訊
18	第二子計畫 協同人員	林志揚	博士	經歷:交大資科博士 現職:助理教授	影像處理 電腦視覺
18	第二子計畫 協同人員	李維才	碩士	經歷:中央大學地球物理碩士 現職:講師	週邊介面
20	第二子計畫 協同人員	溫兆俊	學士	經歷:工業技術學院電子系學 士 現職:講師	工控感測
21	第二子計畫 協同人員	高政平	碩士	經歷:交通大學電子系碩士 現職:講師	微處理機 積體電路佈局
22	第二子計畫 協同人員	林仲實	碩士	經歷:紐約科技大學電機碩士 現職:講師	程式設計、資料採 礦、VLSI 設計
23	第二子計畫 協同人員	粘浩挺	碩士	經歷:成功大學電機碩士 現職:講師	電腦軟體 IC 測試

表 2：研發團隊顧問名單

姓名	職稱	所屬單位
張士杰	教授	國立清華大學資工系
郭仁財	教授	國立交通大學電信系
林聰良	副總經理	神達電腦
張元貞	副總經理	網擎資訊軟體股份有限公司
葉輔燦	總經理	長高科技有限公司
陳正煌	研發工程師	華亨科技有限公司
方力道	研發工程師	華亨科技有限公司
李道根	業務部經理	梅爾根科技公司
楊凱鈞	工程部經理	智控科技公司
李長脩	營運副總	奈訊科技公司
莊金台	研發經理	英華達公司
劉念宗	業務部經理	美商蒙特維士達公司
楊宗勳	總經理	毅得企業有限公司

上述顧問人員之安排，除了考量其專業性符合本計畫技術特性需求、具有豐富產業經驗可為諮詢外，亦基於既有相關研究計畫產學合作成果的延續性，俾使本項計畫充分發揮效率與效果。本計畫執行期間，除現有顧問團隊配合外，未來將視開發成果與有否商機再尋求合作廠商或技術轉移對象。

2. 技術能力導入與建立

本校將以現有相關系所的資源，一方面採取與業界專業廠商密切合作、資源分享方式，加快推動計畫時程；另一方面由本校研究團隊依各子計畫特性，並行開發、協同整合。以下依各子計畫技術內容進行說明。

(1) 「嵌入式遊戲發展技術」子計畫

(A) Linux 系統軟體教學平台

Linux 作業系統因為具備核心程式精簡、易於進行客製化且不必支付高額權利金等諸多特性，使得它成為嵌入系統的主要選擇之一。依據資策會的報導，造成 Linux 成為市場主要選項的原因，可歸納於下列三點：第一，Linux 在嵌入式系統所需的關鍵技術持續發展與成熟，包含即時性（Real-Time）、開機速度、電源管理等。第二，國際標準組織諸如 OSDL（Open Source Development Lab）、CELF（Consumer Electronics Linux Forum），持續建立嵌入式 Linux 相關標準，共同解決版本分歧與相容性問題。第三，MontaVista 與 Wind River 等大廠持續投入維護體系與開發工具的支援。此將彌補嵌入式 Linux 相較於傳統專屬嵌入式作業系統的弱勢，加速嵌入式 Linux 從開發者社群邁向商業化應用。

在手機市場方面，依據 TDG 於 2005 年底的報告顯示，Linux Mobile Phone 在 2005 年的佔有率約 23%，而 Symbian 佔有率約 51%，Microsoft Windows Mobile 佔有率為 17%。Gartner 對於 Linux 於 2005 年度的佔有率為 22%。同時 TDG 更預測，在 2010 年時，Microsoft、Linux、與 Symbian 三者的市場佔有率將分別為：29%、26%、與 22%。

另外，根據資策會 MIC 執行之經濟部 ITIS 計劃統計分析顯示，以市場區隔來看，電信與數據通訊、消費性電子分佔 2004 年整體市場之 34.1%與 29.2%，是嵌入式 Linux 最主要亦是成長最為快速之市場區隔。尤其是消費性電子產品，預期 2007 年將以 31.6%超越電信與數據通訊

成為最大之市場區隔。此主要導因於嵌入式 Linux 在行動裝置受到廣泛採用的趨勢，並將從亞洲逐漸擴散至歐美各國。

由於 Linux 在嵌入式系統中的迅速崛起，使得產業界對於這類型人才的需求極為孔急。因此，學校應當適當的擴增教學能量，以提供產業界所需的人力。目前學校對於 Linux 的教學方面大多是以系統的認識與操作等方面，作為教學內容，對於與嵌入式系統相關的課程則較少著墨。本計劃在第一年的計畫中，已經建置了完整的嵌入式硬體平台，本年度將以建置相關的軟體系統為目標，以期能培養產業界所需要的嵌入式系統人才。尤其著重於 Linux 驅動程式、手持式行動裝置系統、工具的使用等內容。目前在嵌入式系統方面，MontaVista 在全球嵌入式 Linux 市場佔有領先地位，其餘則由 Sysgo AG、Red Hat、LynuxWorks、等眾多廠商所共同瓜分。MontaVista 在嵌入式 Linux 領域耕耘已久，尤其在底層 Kernel 技術的拓展，是領先其他業者之核心競爭力所在。從早期的電信與網路通訊產品，直到近年積極佈局的消費性電子產品，MontaVista 持續擴張應用領域類別，預期 2007 年將持續保持領先地位。依據調查，超過半數以上 CPU 廠商採用 MontaVista Linux 作為 Linux 平台，包括 Intel, TI, Freescale, Samsung, ST, NXP (Philips), Via, Mediatek, AMD, Toshiba, Renesas, NEC, Agere, AMCC,。

在下列的表格中，我們列出手持式行動裝置中，使用 Linux 作為系統平台的理由，同時也列出 Free Linux 與商業化 Linux 之間的差異。基於縮短產品進入市場的時間，很多業界廠商都是使用商業化的 Linux 版本，這些版本提供豐富的函式庫與支援。因此基於教育讓業界可以立即使用的學生的觀點，有必要將目前最常於業界使用的軟體，導入到教學體系中，以滿足業界的需求。

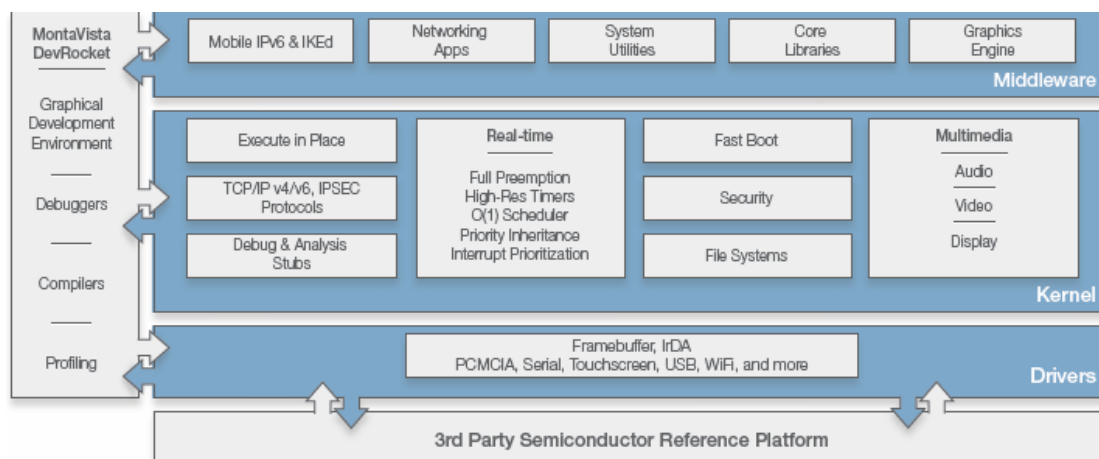


圖 9：Linux 發展系統

表 3：使用 Linux 的理由

	Linux	RTOS (VxWorks, Nucleus, QNX, ...)
原始碼	是	否(付費取得)
版權	公共	私人
社群	多	少
驅動程式	多	少
應用程式	多	少

表 4：Free Linux 與 商業化 Linux 之間的比較

	Free Linux	MontaVista Linux
原始碼	是	是
軟體取得	不同網站來源，需花時間收集	單一來源
開發工具	Command Line，不易操作	圖形化介面，易上手
應用程式	自行花時間收集，移植，測試	250 個以上，可直接使用
穩定度	差	商業化測試
Real-time	無	有，Preemption Latency <100 micro sec
教育訓練	無	有
技術支援	無	有

(B) 手持裝置軟體、遊戲週邊、FPGA 視訊遊戲設計教學平台

建置嵌入式多媒體行動通訊級遊戲開發平台的最大目標，是要提供一個可以教育莘莘學子，以符合未來所需之專業人才的目標。在第一年的重點特色計劃下，建置了一整套用於教育行動通訊與多媒體技術的相關基礎設施，同時也規劃了一系列的課程，以讓這些設備可以落實於教育之上。如何讓這些基礎設施，可以透過具各式的教學活動，來提高學生學習的成效，使得這些基礎教學設備可以達到最大的效益，是我們努力的最大目標。

互動性被認為是傳統教室活動中，影響教學成效最重要的音素之一。藉由提高互動性，可以讓學習更有效率。教師在教學過程中，通常會留意學生在課堂中的學習狀態。一般的作法是藉由觀察學生的反應，以及詢問學生是否有問題或是不懂之處。然而傳統的口頭詢答具有下列的問題：

1. 學生通常不是非常確定自己是否完全理解老師的授課內容，以致於無從回答
2. 其次，有些學生即便有問題，也因為害羞或是怕同學取笑，而不敢發問或是承認自己不懂，這一種情形在台灣的情形比歐美國家嚴重許多
3. 老師可以利用隨堂考試的方式，確認大家是否聽懂，但是這會耽誤到上課情形，以及需要花時間即時批閱

為了解決上述問題，就有所謂的教室回應系統(CRS: Classroom Response System)的出現(參閱圖 9)。這個系統的傳統做法是在教師側有一個中央控制器，而在每一位學生的座位上，都有一個由數個按鈕開關組成的桌上盒，而且桌上盒都是連接到老師側的中央控制器。另外中央控制器會有一個大面板用來顯示學生的輸入結果。在上課過程

中，學生要是有意問題，可以直接按利用桌上盒上的按鈕，這個訊息會透過中央控制器顯示在顯示板上老師就可以知道有同學不懂，而可以立即的再次講解，同時因為同學們都不知道這是哪一個同學按的，所以發問的同學也不會覺得尷尬。此外老師也可以在上課中隨時藉由小小的測驗知道學生的理解程度。老師可以利用是非題或是選擇題，在黑板上或是口頭方式出題目，然後學生利用桌上盒直接按自己的答案。老師可以藉由中央控制器統計出有多少人答對，以了解學生的學習狀態。同時也可以藉由同學之間彼此的討論，而達到同儕學習與合作學習的目標。

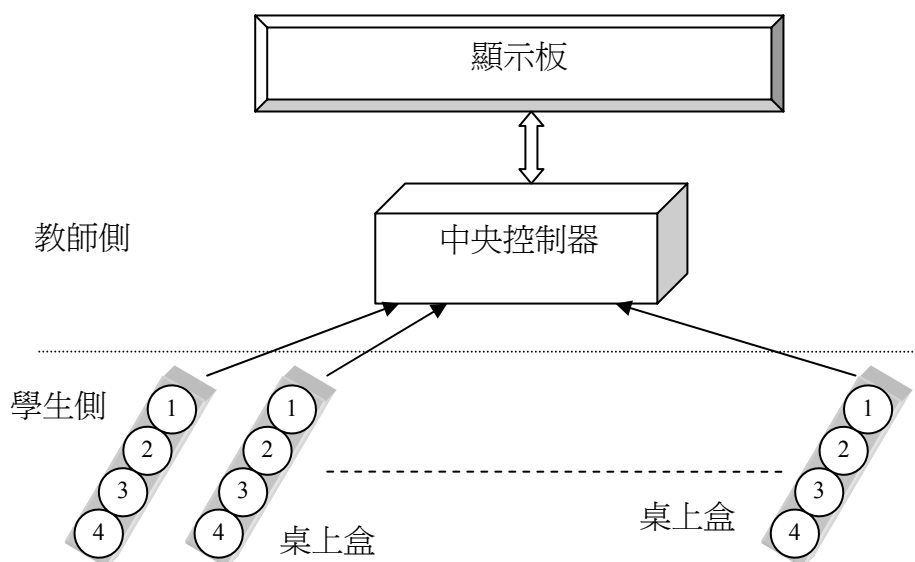


圖 9：教室回應系統概念圖

教室回應系統的歷史，可以追溯到 IBM 在 80 年代的一項計劃。IBM 針對新提升為經理階層的人員，在美國總部安排了一系列的課程，這些課程極為重要，是工作所需的基本知識與技能。由於這些人員都有強烈的學習動機(剛獲得拔擢且工作需要)，而且 IBM 也認為這些訓練太重要了，所以就針對上課的 100 位學員(分成 5 個班)，進行學習研究。研究結果發現，一開始上課時，所有上課學員都是精神抖擻

地全神貫注，但是在上課之後的 20 分鐘之內，他們的注意力迅速降低。依據觀察與統計資料顯示，傳統的教育訓練方法，只有 47% 的學員可以專注於學習上。但是若將互動性加入到活動中，則增加到 68%。然後 IBM 又製作了一個現今教室回應系統的雛型機，以強化學習的互動性與成效，結果成效提昇到了 83%。

此外，教室回應系統在美國知名大學的教學實驗結果也顯示，它在教學成效上的卓越之處，以及對於學生學習成效提昇的幫助。哈佛大學教授 Mazur 透過觀察與實驗，發現同學之間透過互相討論，會逐漸的收斂到正確的答案或方向，而非朝向錯誤的一方。科羅拉多大學太空物理系教授 Duncan 將教室回應系統用於工程科學教育的課程中，發覺成效卓著，尤其是藉由這種系統的使用搭配教室內的討論活動，達到了絕佳的教學成效。麻州大學的 Rogers 教授，將教室回應系統用於課堂上也得到相同的結論。即便是諾貝爾獎得主 Carl Weiman 也強烈推薦在課堂中，藉由此類系統來增加學生的學習成就。他藉由教導學生小提琴的工作原理，來教導學生基本物理特性的經驗，發覺教學過程中互動的重要性。林肯大學的 Siau 教授透過教室回應系統與教學前後測的活動，藉由量化與質化的分析，顯示了教室回應系統可以明顯地提升教室的互動性，而教室互動性為學習與教學成效的最重要因子之一，教室內的教學活動若沒有互動性，則教學成效勢必大打則扣。

透過前面的探討，我們可以知道這個系統對於教學上確實是有幫助的，而且也不會佔去太多授課的時間。但是因為這個系統需要在教室中佈很多的線，不只施工麻煩也花費不少。所以使用的學校並不是很多。因此，以無線方式來連接的系統就應運而生。

目前最廣為使用的教室回應系統，是採用紅外線與射頻(RF)技術為傳輸媒介，也有部份採用 WiFi 配合 PDA 的方式來進行。

紅外線的最大優點是簡單、便宜、以及技術門檻低等，而它的主要缺點為距離短、具有指向性、以及不易進行雙向傳輸等。但是對於一般的教室應用是足夠。採用射頻為傳輸媒介的最大優點為傳輸距離較長、無指向性、以及構造簡單等，而其明顯的缺點為電路設計較為複雜、以及若是相鄰的教室都在使用這種系統，則有可能會發生干擾的現象。不過干擾的情形可以透過其他方法解決。

近年來，嵌入式行動運算裝置的普及，以及無線網路(WiFi)技術的進步，也開啟了電腦應用的另一個領域。有些機構開始嘗試使用這類的行動裝置，配合無線網路系統，來達成建構這個系統的目的。這樣子的好處是不需配線，系統的建置簡單，而且可以讓內容更豐富，不僅只能有是非、選擇的題型，也可以有深論的題目。但是缺點是要準備為數不少的PDA，而具有無線傳輸功能的PDA，價位並不便宜。所以使用的人也不多。

行動電話是一般人最常使用，也是隨身攜帶的數位產品。行動電話傳輸的內容由最初的以語音為主，逐漸變成以數據傳輸為大宗。行動電話配合簡訊(SMS: Short Message Services)也是一個可以建構教室回應系統的組態。學生將訊息或是答案以簡訊方式透過電信業者送達老師端的伺服器，伺服器接收到簡訊後可以依據一般的方法來取出訊息，然後作後續的資料分析與處理工作。這種組態特別適用於高行動性的教學環境，譬如校外實習、工廠參觀等。

以現況來看，紅外線系統是具有最高成本效益比(cost/performance)的系統。因此，若想要即時地導入這套系統於教學中，紅外線系統是最佳的選擇方案。

但是綜觀前面的探討，每一種解決方案都有優缺點。因此，本計劃除了藉由採購現有的系統來快速導入之外，也將利用所先前以及即將採

購之設備，透過教師研究、學生專題製作、以及產學合作方式來進行研究，期望能研發出結合眾多優點的裝置。

前期計畫中所採購的 ARM-10 發展系統、RF 發展設備、USB 發展系統、以及 FPFA 系統等都可以用來支援研究。我們認為一適切的教室回應系統應該具有下列的特點：

- 提供教師與同學之間的雙向溝通：配合補教教學系統，提醒各別學生的需要
- 提供多樣化的互動方式：加入問答、填充等題型
- 方便輸入的方式：功能增加後，使用者介面也會趨於複雜，因此採取大家最熟悉的介面是良策。前面提過，手機是目前最多人使用的數位設備之一，因此手機的介面也可以推測是大家都能普遍接受的輸入介面。
- 提供簡單的顯示介面：傳統 CRS 系統的學生端並沒有提供顯示介面，最多只是提供燈號，用來確認接收端已經收到訊息。我們認為加上簡單的顯示裝置，會讓互動性更加。

依據前面的推估，一個簡易型的手機，是一個可能的候選裝置。而目前某些國家正在推動的 900MHz 無中心系統，也提供了一個在通訊上解決方案。在本年度計畫中，我們也預計進行這一方面的研究。

此外，遠距教學已經成為重要的一個學習管道，尤其在終身教育與在職教育方面更是普遍。遠距教學在一般的理論或是教室課程的實施方面，大致上沒有太大的技術問題。但是對於實驗課程，因為牽涉到實際動手做的議題，所以絕大部分都沒有提供這一方面的遠距教學課程。但是本計劃的教學內容，都是變化迅速的內容，牽涉到的知識與技術的半衰期都很短，因此對於在職教育也比其他的領域需求孔急，若是遠距教學能滿足這一部分的需求，那將會嘉惠業界。此外，學生也不再需要僞

限於實驗室之內才可以進行實驗，而是可以在任何有網路的地方進行實驗。因此我們也預計使用電腦監控的技術，來發展遠距實驗系統，讓設備的利用可以不受時空的限制，也更進一步提供學習的機會。

(C) 視訊遊戲設計技術平台-人性化輸入介面

此模組可以分為音訊指令輸入、視訊指令輸入和觸控式指令輸入三類。建置經由此三類指令輸入之控制系統，可達到視訊遊戲設計平台操作多元化的目的。在音訊指令輸入方面，學生可學習使用音源盒輸入語音，並使用可程式化的語音辨識模組，以程式設計的方式達到控制音源盒，並解讀輸入指令意義的目的。在視訊指令輸入方面，經由 USB 攝影機將視訊影像傳送至電腦或嵌入式系統內，再藉由攝影機或影像擷取卡提供的函式庫，來取得視訊資料作進一步的處理，可處理的指令類型包括手勢 (gesture)、臉部表情 (expression)、移動方向 (direction) 等等。在觸控式指令輸入方面，預計使用觸控式液晶螢幕來操作，類似滑鼠的操作方式，但使用觸控筆或手指即可進行控制。此模組中可配合與相關的課程包括「程式語言設計」、「數位訊號處理」、「影像處理」、「人工智慧」等等。

此模組中所增購設備，前期將用於相關課程之教學中，中後期則供學生進行相關專題研究所需。在音訊輸入方面，計畫增購外接型之 USB 音源盒，USB 介面之通用性將便於各種平台 (電腦/嵌入式系統) 間的轉移，有利於學生學習與適應的速度。此外，語音輸入所需的麥克風，計畫使用高感度定向的麥克風，由於語音辨識系統重視輸入音質與雜訊，因此定向型的麥克風有助於語音辨識系統的準確率之提升。音訊部份最後所需的語音辨識系統軟體，將針對國內外相關研究單位所提供之語音辨識函式庫進行比較，挑選適合之函式庫，以作為音訊指令輸入模組之主要語音辨識核心開發工具。在視訊指令輸入方面，計畫添購具備程式

化功能之高速 USB 攝影機，畫面解析度足夠、反應速度快、可自動/手動調整焦距等等條件都有利於視訊指令輸入模組之建置。在觸控式指令輸入方面，預計增購時下常見之觸控式液晶螢幕，在教學上預計讓學生能以觸控的方式代替滑鼠之操作，學習基本的遊戲控制操作方式，以了解指令控制的基本運作方式。

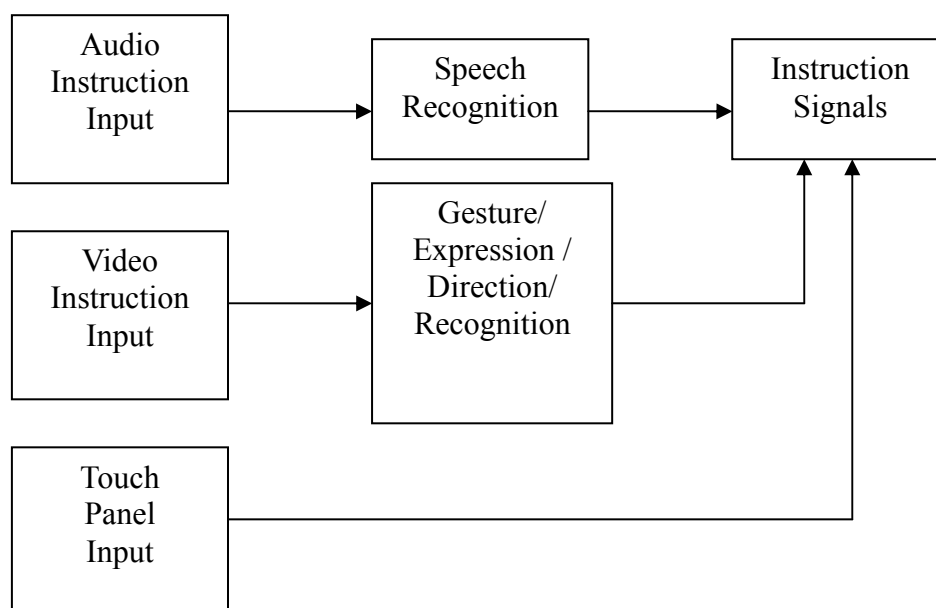


圖 10：人性化輸入介面模組

(2)「多媒體行動通訊技術」子計畫

(A) 藍芽通訊系統測試及應用

本校現有之通訊實驗室擁有相當好的儀器設施，例如向量網路分析儀可用於高頻零組件測試（通過損失、增益及折返損失）、向量信號分析儀可用於高頻信號分析、向量信號產生器可用於高頻信號產生、雜訊源模組可用於測量放大器雜訊指數、振盪器相位雜訊測試軟體可用於測量振盪器相位雜訊。總言之，用於測試高頻通訊元件已足夠使用，但要測試整個系統裝置仍有匱乏，如 3G 手機及藍芽裝置。因此在現有儀器設施基礎下，希望引進藍芽行動通訊系統測試及應用的相關設備，第一期計畫已導入及建立「藍芽系統測試」、「自動測試、遠端控制」、「電磁相容」、「藍芽應用系統發展」、「嵌入式系統」與「PDA 視窗程式設計」技術能力及教學能量。本期計畫將建構藍芽無線通訊實驗及應用平台，供學生在實作中學習無線通訊之技術。

Bluetooth技術為一工作在 2.4GHz 頻段的低耗電無線傳輸技術，裝置間透過晶片可互相溝通，除了傳輸數位資料外，也可以傳送聲音。每個藍芽技術連接裝置都具有根據 IEEE 802 標準所制定的 48-bit 地址；可以一對一或一對多來連接，傳輸範圍最遠在 10 公尺。藍芽技術不但傳輸量大，每秒鐘可達 1MB，同時可以設定加密保護，每分鐘變換頻率一千六百次，因而很難截收，也不受電磁波干擾。

藍芽是一種可應用在電腦、行動電話、及其他家電用品上的無線傳輸技術。所帶來的不只是一個更快、更遠、更安全、更方便的網路傳輸方式；更重要的，藍芽是一種共通的標準，無論是通訊、資訊、媒體（消費性電子）等可攜式終端機，都可以使用一種語言，彼此自由溝通相互傳送寬頻訊息，打破 3C 產品之間的溝通障礙，大多使用於行動通訊、行動

上網、辦公室自動化，例如藍芽耳機、PDA、手機、電腦週邊裝置通訊等。其發展演進趨勢請參閱圖 11。

Bluetooth 要特點如下：

1. 操作頻段：2.4GHz 工業、科學、醫療（Industrial Scientific Medical;ISM）頻段。
2. 可及範圍十公分到一百公尺。
3. 使用跳頻展頻技術（Frequency Hopping Spread Spectrum；FHSS）。
4. 最高可支援八個連結埠。
5. 支援同步和非同步傳輸模式，易與 TCP/IP 整合成網路。

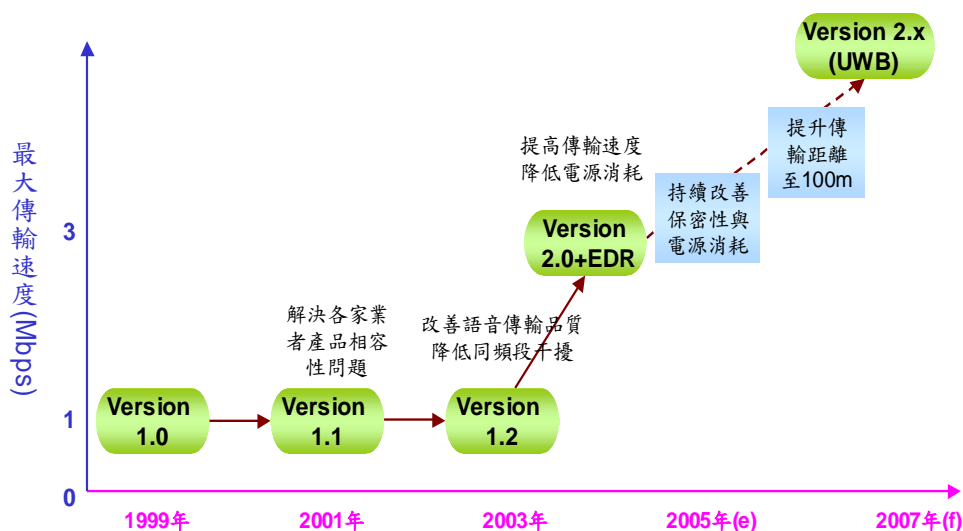


圖 11： Bluetooth標準發展演進趨勢

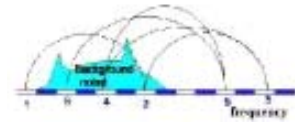
為了讓本系學生能與業界接軌，本期計畫將建構藍芽無線通訊實驗教學平台與應用平台供學生實習，讓本系畢業能學習到此兩種無線通訊技術，其中藍芽無線通訊部份將導入與建立『加密(encryption)』技術、『FSSH跳頻』技術、『大量資料傳輸』技術與『語音傳輸』技術等（如圖 12）。



加密
(encryption)



大量資料傳輸



FSSH跳頻



語音傳輸

圖 12：藍芽無線通訊技術之導入與建立

(B) 多媒體行動通訊實驗室之增設

由於本系之設立背景著重在電子與通訊工程領域之整合，為了配合通訊科技產業發展之趨勢，本系已陸續增設通訊相關基礎實驗室(微處理機實驗室、數位系統實驗室、通訊實驗室、多媒體行動通訊實驗室)，其中多媒體行動通訊實驗室更包含 DSP 數位訊號處理、多媒體通訊嵌入式系統...技術能力與教學能量，如今跨入第二年期，系所更有鑑於通訊科技產業的火車頭作用，全力配合我國政府積極推動「M台灣計畫」，並將以行動服務、行動生活、行動學習等無線寬頻應用為主軸，融入教學與實驗課程，故積極擴充建置「多媒體行動通訊技術實驗室」以求完善(請參閱圖 13)，進而提升學生於行動商務應用的競爭力，以填補此一明星產業之高等技術人才缺口。

本系規劃此實驗室主要以現今通訊科技產業發展趨勢，納入下列技術教學：

1. 數位訊號處理----- DSP 架構與特性、數位信號處理系統設計、數位影像圖形辨識處理、WiFi 多媒體無線網路應用
2. 嵌入式系統----- WinCE 即時嵌入式系統開發、Linux 嵌入式系統開發、觸控式 GUI & API 開發

3. **多媒體無線通訊**--- OMAP 雙核心處理器架構與特性、多媒體通訊
嵌入式系統設計、GSM 與 GPRS 數位手機系統、RFID 無線射頻識別系統
4. **多媒體網路通訊**--- WiFi 多媒體無線網路應用、ZigBee / 802.15.4 無線網路感測技術

至於如何透過落實的教學與訓練，結合跨產業的策略聯盟與技術整合，來順應未來千億市場的商機，並為人才培育與學生就業前景的引導，就成為此時此刻最重要也最確切的步驟！

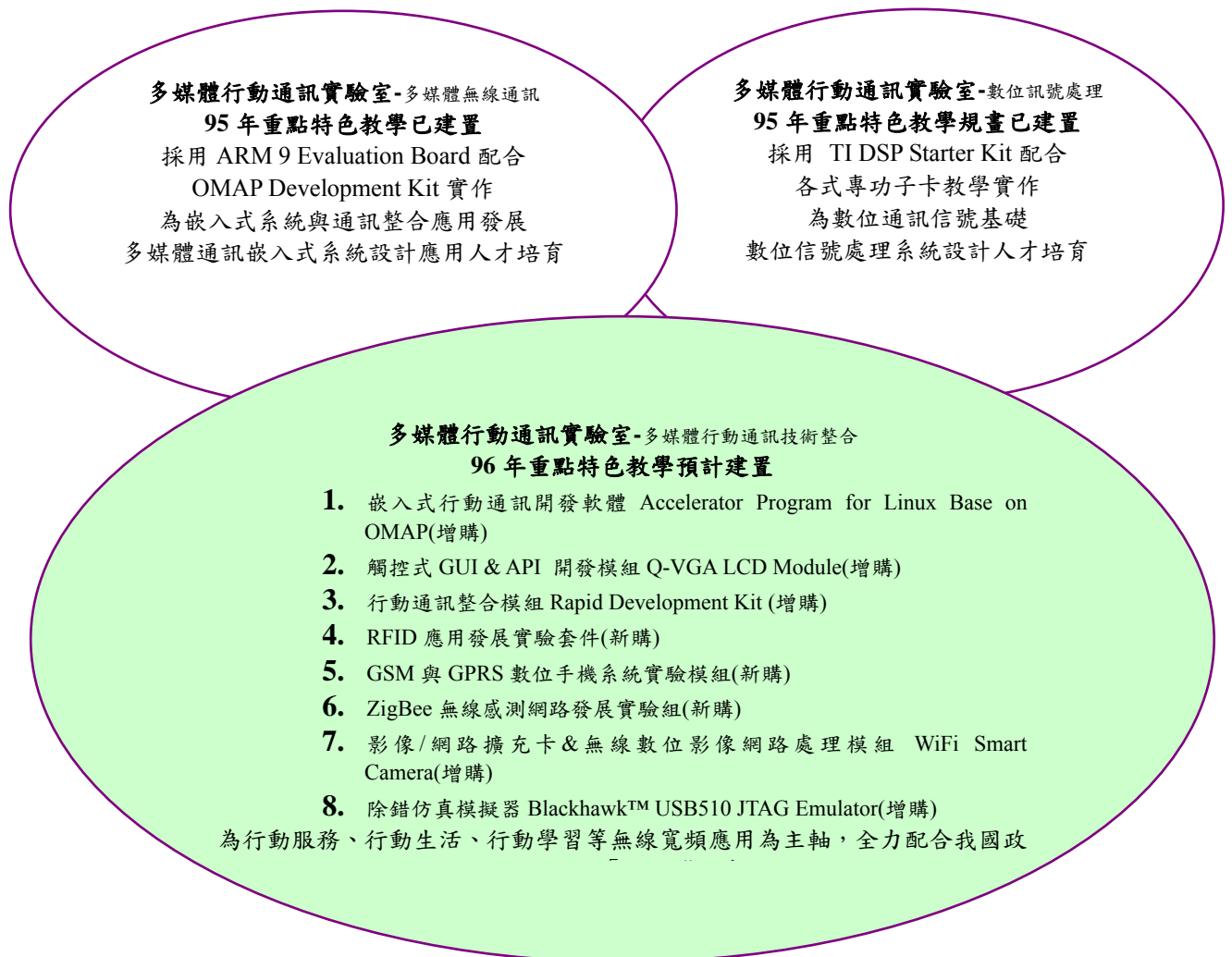


圖 13：多媒體行動通訊實驗室--96 年重點特色擴充圖

96 年強化技術與應用概述：

1. RFID 無線射頻識別系統 Radio Frequency Identification

經由「RF 無線技術」與「ID 辨識」兩部分加以理解；其運用方式是利用 RF 射頻訊號以無線通訊方式傳輸資料，再透過 ID 辨識來分辨、追蹤、管理物件，甚至人與動物亦可被加以辨識。

RFID 由感應器 (Transceiver, 也稱為 RFID Reader) 與標籤 (RFID Tag) 兩部分所構成：

(1) 電子標籤(Tag)：

通常以電池的有無區分為被動式和主動式兩種類型。被動式 Tag 是接收讀取器所傳送的能量，轉換成電子標籤內部電路操作電能，不需外加電池；可達到體積小、價格便宜、壽命長以及數位資料可攜性等優點。

(2) 讀取器(Reader)：

利用高頻電磁波傳遞能量與訊號，電子標籤的辨識速率每秒可達 50 個以上，可以利用有線或無線通訊方式，與應用系統結合使用。

RFID 為透過無線傳輸，無須實體接觸即可進行資料交換，且資料交換時亦無方向性之要求。至於接收的距離遠近，則依據不同的技術而有差別；依據國際電信聯合會 (ITU) 的規範，目前 RFID 使用的頻率共有六種，分別為 135KHz 以下、13.56MHz、433.92MHz、860M~930MHz (即 UHF)、2.45GHz 以及 5.8GHz。RFID 不僅可取代現行使用廣泛的條碼設備，更因具有非接觸性、無方向性、永久使用、耐候性強等特性，所以非常適合使用於自動化或是惡劣環境中，例如，動物晶片、汽車晶片防盜保全系統、門禁管制、停車場管制、生產線自動化、物料管理、收發倉庫及物流管理、自動收費系統、品質管理等方面。

表 5：無線電波頻譜分類及常用頻率之用途

無線電波頻譜分類				
無線電頻譜	頻率範圍	波長	大量應用	RFID 應用頻率
低頻 LF	20KHz~300KHz	4000 ft.	航空與玩具	125KHz / 135KHz
高頻 HF	3MHz~30MHz	40 ft.	短波收音機	13.56MHz
特高頻 VHF	30MHz~300MHz	4 ft.	電視與收音機	33.92MHz
超高頻 UHF	300MHz~3GHz	4 ft.	電視、手機與微波爐	860-950MHz / 2.45GHz
極高頻 SHF	3GHz~30GHz	0.4 ft.	衛星	5.8GHz
常見頻率的基本用途與區別				
	傳輸距離	應用範圍波長		
135KHz 以下	約 10 公分通訊速度慢。	使用層面最廣，主要在寵物晶片、門禁管制和防盜追蹤等。		
13.56MHz	傳輸距離為 1 公尺以下。	近距離的非接觸式 IC 卡，大多用於：會員卡、識別證、飛機機票和建築物出入管理等。		
860M~930MHz (即 UHF)	最遠可達近 5 公尺的傳輸距離，通訊品質佳。	適合用在供應鏈品項 (Items) 管理，但各國頻率與法規各異，跨區漫遊應用可能出現問題。		
表格資料來源：EAN Taiwan，商品條碼策進會，莊伯達				

RFID 除了基本的辨識功能之外，還有六項功能，分別是：

1. 分級、分群、分類
2. 統計、分析、決策支援
3. 追蹤、追溯、危險控制

4.防偽、防盜

5.進出管制、自動控制 6.聯合票證、儲值付款

RFID 具有下列優點：

1. 體積小
2. 主動式提供資訊
3. 容量、速度與安全性
4. 耐久性

2. ZigBee / 802.15.4 無線網路感測技術

ZigBee 技術是一種無線傳輸技術，強調低成本、低耗電、雙向傳輸、感應網路功能等特色，符合 IEEE802.15.4 標準，工作頻率為 868MHz、915MHz 或 2.4GHz。ZigBee 的接取方式採直序展頻 (Direct Sequence Spread Spectrum) 技術，可使用的頻段有三個，分別是 2.4GHz 的 ISM 頻段、歐洲的 868MHz 頻段，以及美國的 915MHz 頻段，而不同頻段可使用的通道分別是 26、10、1 個 (如圖 14)。ZigBee 的傳輸速率介於 20kbps~250kbps 之間，藉著提高發射功率可以達到 100 公尺的傳輸距離內，每秒 250kbps 的傳輸速率。Zigbee 的傳輸距離從 10 到 75 公尺，傳輸速率依頻帶各有不同，2.4GHz(26 通道)可達 250Kbps、915Mhz(10 通道)可達 40Kbps、868MHz(1 通道)可達 20Kbps。

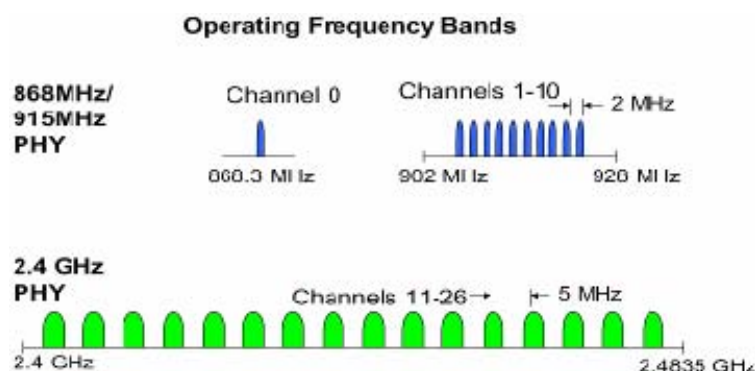


圖 14： ZigBee 運作頻段示意圖

另外，由於具備高鏈結數與低耗電的特性，對於 ZigBee 在感應式網路 (Sensor Network) 上的使用，就具有相當大的優勢，例如：

在工廠內的作業溫度量測、水電瓦斯計度的記錄、保全防護的監控上，不需經常更換電池或佈建供電網路，而且只需極少的人力與設備，即可取得所需的資訊。

表 6：ZigBee 基本規格

頻段	全球的 2.4GHz ISM 頻段、歐洲的 868MHz 頻段，以及美國的 915MHz 頻段
	支援主從式或點對點方式運作，同時最多可 255 個裝置鏈結 (Master×1, client nodes×254)
接取方式	直列展頻技術 DSSS
網路架構	星形
傳輸速率	20kbps~250kbps
傳輸距離	30 公尺 (依耗電量之不同，可提昇至 100 公尺)
可使用頻道數	在 2.4GHz 的 ISM 頻段，可使用的通道數為 16 個；在 915MHz 的 ISM 頻段，可使用的通道數為 10 個；在歐洲的 868MHz 頻段，可使用的通道數為 1 個

省電是 Zigbee 的最大訴求，Zigbee 的出發點是希望能發展一種易佈建的低成本無線網路，同時其低耗電性將使產品的電池能維持 6 個月到數年的時間。除了省電之外，尚有轉發的功能，而且自行判斷再接收到的資料是否為原來已轉發過的資料，以避免回音效應。另外也加入群組的概念，避免單體間相互間的干擾，且一個群組可支援 65K 個節點，通訊協定中亦有 128bit 之加密保護，保障傳輸之資料不被擷取，同時支援多個網路拓撲(包括星型、叢集樹型以及網狀)，亦支援應答訊框(ACK)，以確認資料封包被無錯接收。

ZigBee 技術的應用範圍十分廣泛，包括家庭自動化控制、商業大樓自動控制、儀表控制、工業環境自動化控制等；現階段以商業大樓自動控制、家庭自動化控制(新建安裝)與儀表控制為重點。商業大樓可以利用 ZigBee 完成自動控制，管理員則可以有效管理空調、燈光、火災感應系統等各項開關控制系統，可達到減少能源費用、降低管理人力等節約目的。對消費者來說，若家中具有 ZigBee 系統，可以方便的監控家中的整體運作，有效掌握電力、自來水、瓦斯的使用狀況之外，亦可以具有安全功能，例如可在家中安裝無線感應器(如保全裝置、煙霧偵測裝置、瓦斯外漏警報裝置等)來監控各種不同情況，一旦偵測到異狀即可自動發出警告。

在本期計畫中，Zigbee 無線通訊部份將導入與建立『多跳資料傳遞(multi-hup message forwarding)』技術、『休眠模式節能(Sleep mode Low powerConsumption)』技術、『多節點網路能力(Up to 65K Node com.)』技術、『捆綁無線雙向控制(two way binding)』技術、『系統自我診斷(System self-diagnostic)』技術與『發射場強定位系統(RF Strength Location Detect)』等，Zigbee 無線通訊技術可應用的範圍如圖 15 所示。

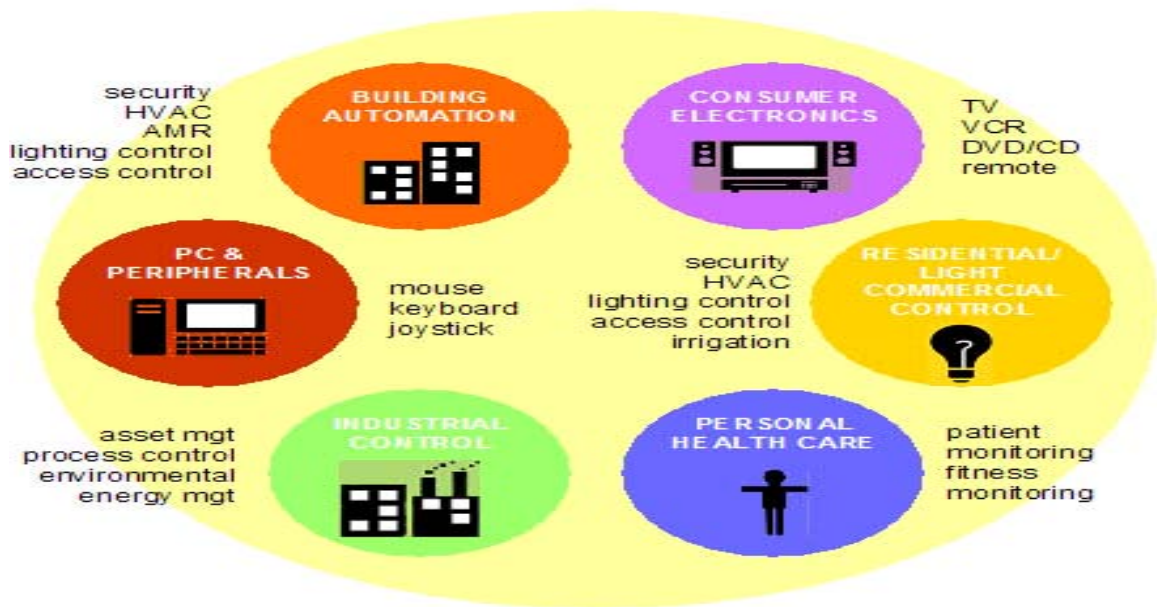


圖 15：Zigbee 無線通訊技術可應用的範圍

3. GSM 與 GPRS 數位手機系統

GSM (Global System for Mobile communications) 系統，中文名稱為「全球數位手機系統」，它是 1990 年在歐洲發展出來，所以又稱泛歐式行動電話系統。主要傳輸速率為 9.6Kbps 具備傳輸資料不易被竊聽與盜拷的優點，但其傳輸速率只有 9.6Kbps 顯然不能符合應用需求，於是又有 GPRS 系統的開發，其速度從 GSM 到 GPRS 可提昇至 10 倍。

所謂 GPRS (General Packet Radio Ser-vice)，全名為整合封包無線電服務，為新一代的 GSM 技術標準，具備即時上網、全時連線、快速傳輸等優點，能更有效地利用無線網路，可以特別使用於突發性、頻繁的小流量資料傳輸，傳輸速率高達 115Kbps，相對於 GSM 是採取撥接方式傳送資料，GPRS 則是以封包無線方式傳輸資料，它可以在全球的 GSM 系統中運行。

4. 建構整合應用平台

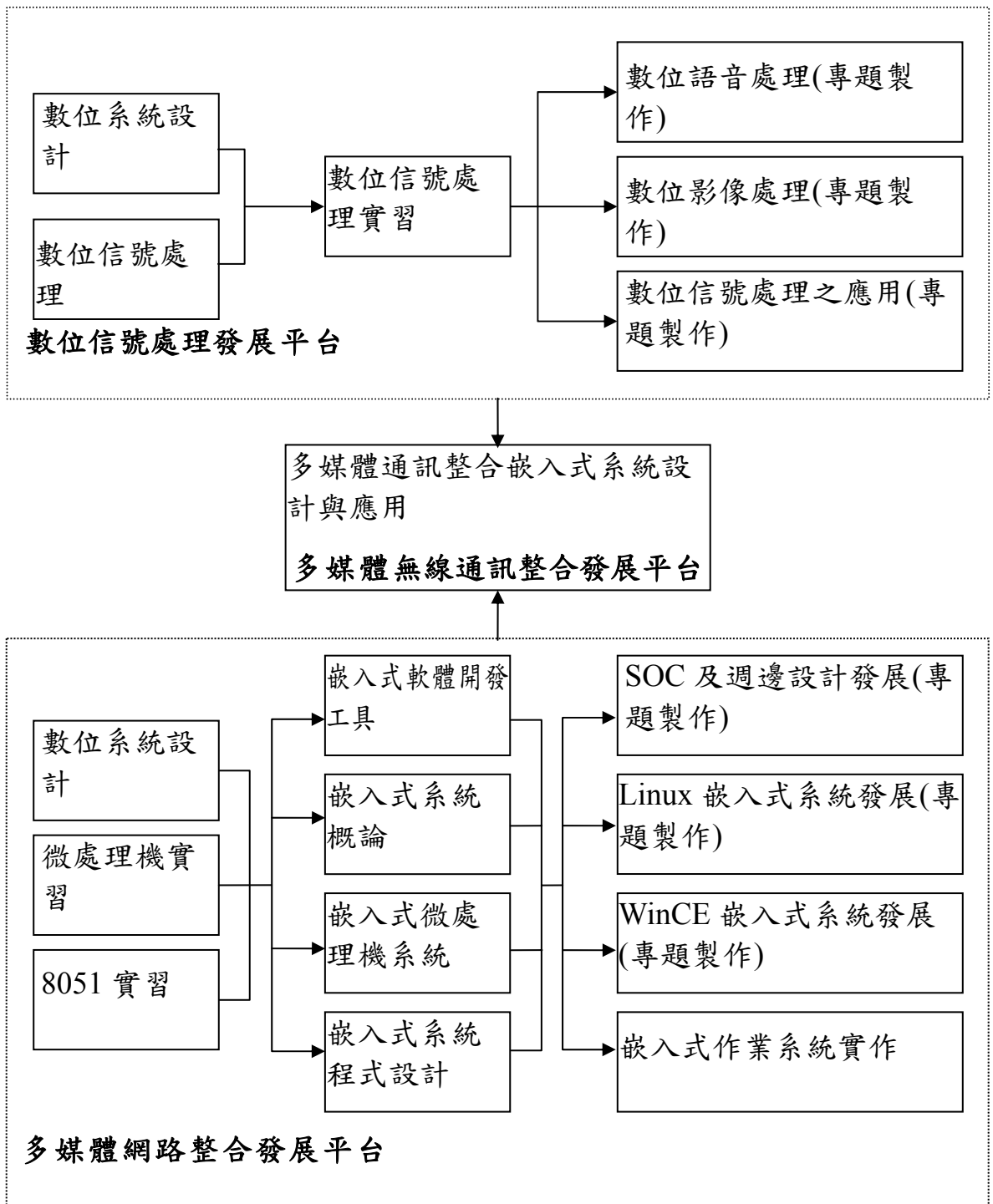


圖 16：多媒體行動通訊基礎發展平台

本計畫擬定之多媒體行動通訊技術，在 95 年已建構各種基礎發展平台(參閱圖 16，主要包含數位信號處理平台及多媒體網路發展平台)，本期計劃進一步整合應用此平台於各式無線通訊系統：藍芽通訊系統、Zigbee 通訊系統、RFID 系統、GSM/GPRS

系統等，以期達成水平整合應用的目標(參閱圖 17)。

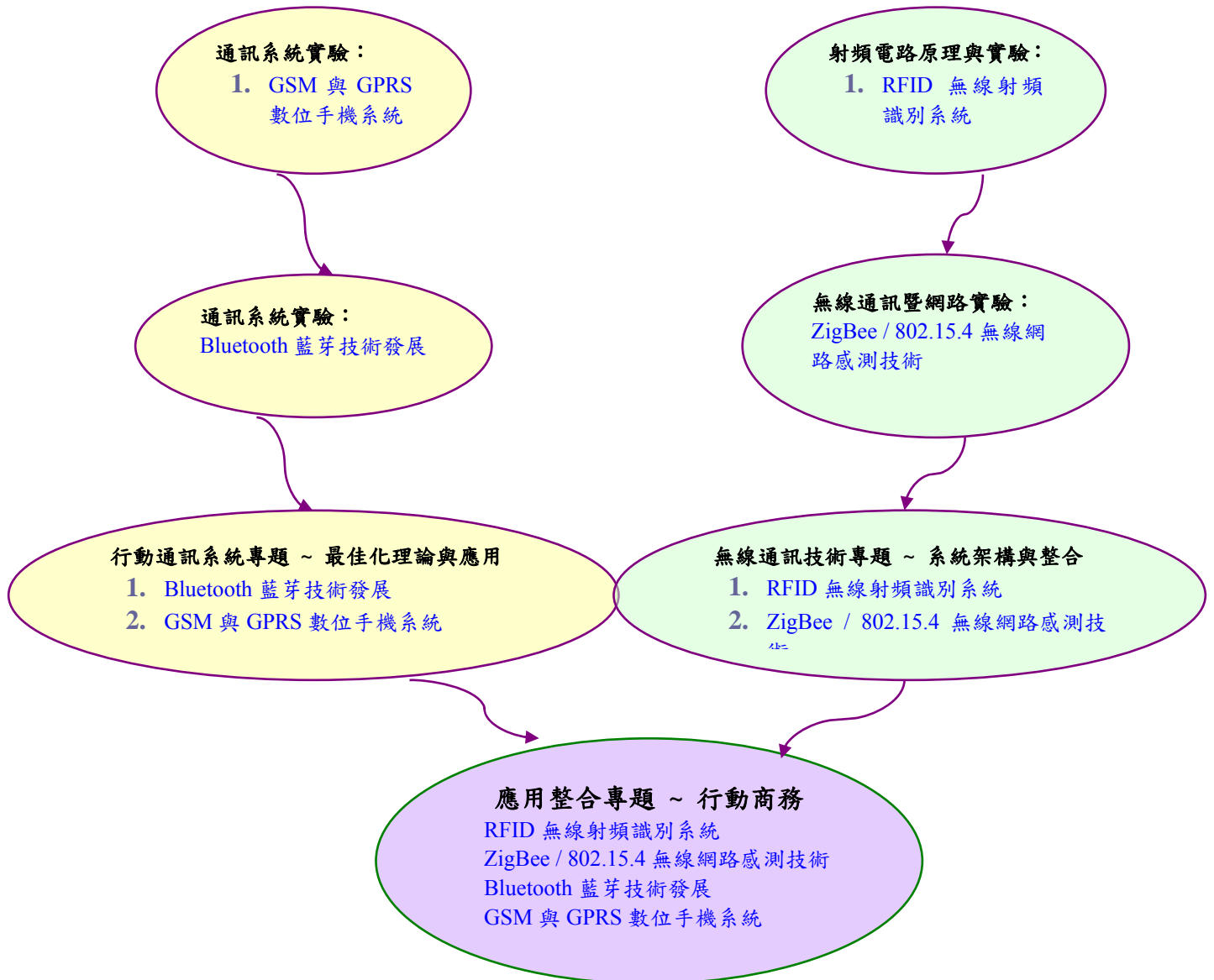


圖 17：多媒體行動通訊技術整合

(C) RFID 技術開發與應用

圖 18 為一個簡單的 RFID 架構圖，其中 RFID Tag 為貼在物體上的 RFID 標籤，用以記錄資訊；RFID Reader 為 RFID Tag 內容的讀取寫

入器；RFID Locator 可偵測 RFID Tag 的大略位置；PDA 可搭配 RFID Reader 來記錄並顯示 RFID Tag 的內容；RFID Middleware 為將讀取到的 RFID Tag 內容作整理的中介軟體；Enterprise System 為企業的后端處理系統。95 年已根據申請之設備導入及建立「讀取器程式設計」、「RFID 系統開發」、「導覽系統」與「PDA 程式設計」技術能力及教學能量。

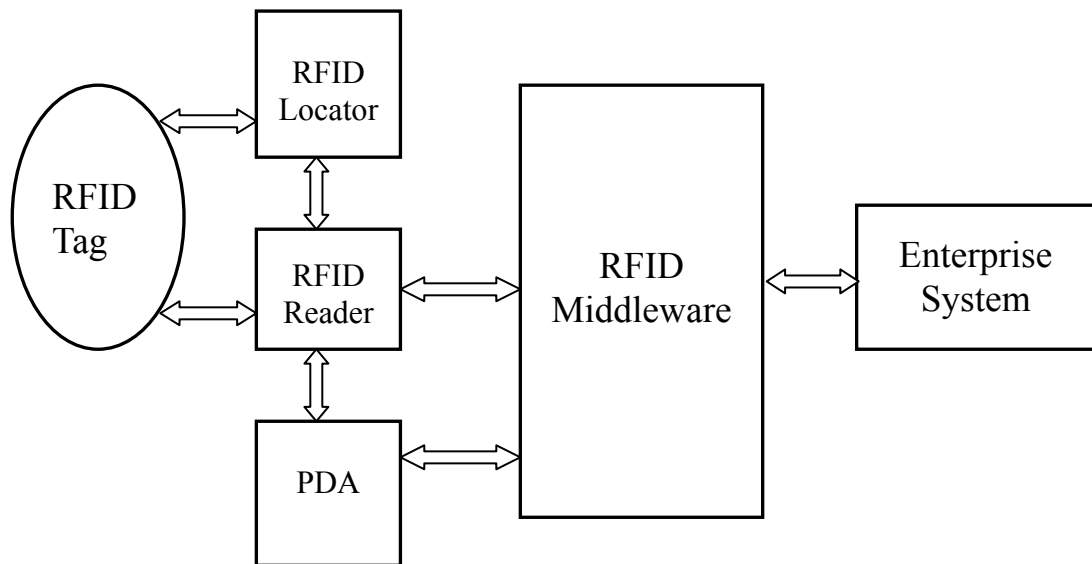


圖 18：RFID 架構圖

為了使系上的管理更進一步符合自動化的要求，本期計畫（96 年）將建構一套以 RFID 為平台之差勤系統，供學生經由電子標籤進出專題實驗室，並記錄學生之差勤狀況。圖 19 為 RFID 差勤系統架構圖。

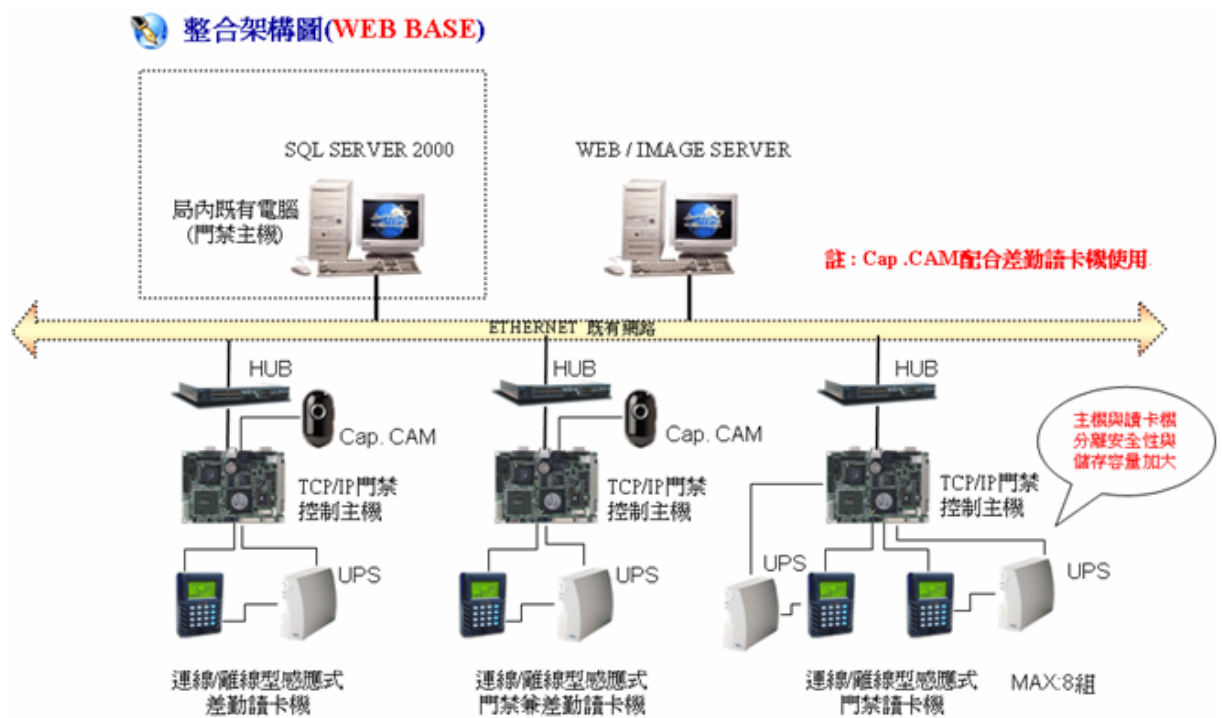


圖 19：RFID 差勤系統架構圖

本系統在功能上可由系統來設定卡片的權限(也就是所能進入的實驗室)，且會將卡片資料傳回伺服主機，以確實掌控進出實驗室的人位。讀卡機功能的設定與擴充有其協定規格，可經由 RS232 以電腦主機來規畫。

本系統分為三個部份，說明如下：

1. RFID 標籤(TAG)卡片:其本身包含了
 - a. 天線:用來接收由讀卡機送過來的信號, 並把所要求的資料送回給讀卡機.
 - b. AC to DC 電路:把由讀卡機送過來的射頻訊號轉換成 DC 電源, 並經大電容儲存能量, 再經穩壓電路以提供 IC 穩定的電源.
 - c. 解調變電路:把載波去除以取出真正的調變訊號.
 - d. 微處理器:把讀卡機所送過來的信號解碼, 並依其要求回送資料給讀卡機, 若為有加密的系統還必需做加解密動作.

- e. 記憶體:做為系統運作及存放識別資料的位置.
- f. 調變電路: 微處理器所送出的資訊經由調變電路調變後載到天線送出給讀卡機

2. 讀卡機(READER): 其本身包含了

- a. 天線:用來發送無線信號給 Tag, 並把由 Tag 回應回來的資料接收回來.
- b. 系統頻率產生器:產生系統的工作頻率.
- c. 相位鎖位迴路(PLL):產生射頻所需的載波訊號
- d. 調變電路:把要送給 Tag 的信號載在載波送給射頻功率晶體送出.
- e. 微處理器:產生要送給 Tag 信號給調變電路, 並同時把 Tag 回送回來的訊號解碼, 並把所得的資料回傳給資料庫電腦, 若為有加密的系統還必需做加解密動作.
- f. 記憶體:做為系統運作及存放識別資料的位置.
- g. 解調變電路: 把 tag 送過來的微弱信號解調回數位信號, 再送給微處理器處理.
- h. RS-232 界面:用來和電腦連線

3. 應用程式資料庫電腦系統:其本身包含了

- a. 電腦硬體:連接、顯示及處理讀卡機運作。
- b. 控制用應用程式:控制讀卡機的運作, 接收讀卡所回傳的資料, 並作出相對應的處理, 如開門、結帳、派遣、記錄... 等。
- c. 資料庫:儲存所有 Tag 相關的資料, 供控制程式叫用。

本系統之讀卡機須有高容量的記憶空間, 且內含高儲量電池, 可確保一年以上的資料保存, 不因斷電而遺失資料。在感應卡片方面, 其讀寫須達到靈活、快速、準確的要求, 而感應距離須在 3 公分以上。

二、本校現有相關實驗設施

本校目前現有之相關實驗室及重要設備如下：

1. 遊戲平台實驗室

- 個人電腦及廣播教學系統
- USB 發展系統
- USB 萬用實驗器
- 燒錄器
- 彩色雷射印表機
- UNIVDNET
- USB 外接 DVD-RW
- 示波器
- 立體眼鏡組
- NET-START
- 頭帶顯示器
- 數位視訊剪輯系統
- 3D 立體掃描器
- 數位相機
- IBM 伺服器
- 伺服器教學主機
- 嵌入式系統
- MB-EVL-X2S100A-V10
- DMA-USB 發展系統
- Nioss-Devkit-1C20
- 多功能模擬器
- 數位示波器+邏輯通道儀
- 3D 手套
- 3D Studio MAX R5
- Capture 教育版
- Pspice A/D 教育版
- Layout plus 教育版
- VirTools Dev 2.X
- 多媒體教學網路系統
- 數位攝影機及配件
- 廣角鏡頭
- 錄放影機
- 電視
- 視訊效果機

- 繪圖機

2. 電玩週邊設計實驗室

- 個人電腦及廣播教學系統
- ARM 嵌入式系統開發設計平台
- 電源供應器
- ARM 嵌入式發展系統
- FPGA 數位邏輯研發平台
- 儲存式示波器
- 雙面 PCB 雕刻機
- PDA
- 筆記型電腦
- 電腦伺服器
- USB 無線發展系統

3. 通訊實驗室

- 向量網路分析儀
- 向量信號分析儀
- 向量信號產生器
- 雜訊源模組
- 振盪器相位雜訊測試軟體
- 頻譜分析儀
- 藍芽系統測試儀
- 藍芽測試治具
- 藍芽模組

4. 多媒體行動通訊實驗室

- 系統晶片開發模組
- 數位儲存示波器
- Net-Start 發展套件
- ARM 7 模擬器

- ARM/uCLinux 開發板除錯發展工具
- Net-Start Lite 發展套件
- 邏輯分析儀
- ARM 9 基礎實驗平台
- 數位訊號處理主板 DSP Starter Kit
- 影像/網路擴充卡
- 串列擴充卡
- 行動通訊基礎平台 OMAP5912 Starter Kit
- 觸控式 GUI & API 開發模組 Q-VGA LCD Module
- 行動通訊整合模組 Rapid Development Kit (RDK)
- 除錯仿真模擬器 Blackhawk™ USB510 JTAG Emulator
- RFID PDA Reader (13.56MHz, ISO-15693, HF CF Reader)
- RFID PDA Reader (13.56MHz, ISO-14443, HF CF Reader)
- CASIO IT-10M20BR PDA(SD Card Slot, CF Card Slot, Microsoft Pocket PC 2003)
- Tags
- MIFARE Card Reader
- Microsoft SQL Server 2005

5. 感測實驗室

- 儲存式數位示波器 (含 GPIB、RS232 介面)
- 直流電源供應器
- 函數波信號產生器
- 鎖相放大器
- 示波器
- 光譜儀
- 雷射通訊模組

- 無線資料收集與監控系統
- 溫度爐校正器
- GPS 實驗模組
- 微壓力校正器

6. 晶片佈局實驗室

- Cadence
- Debussy
- Laker 3

三、未來增加設施規劃

根據本計畫擬導入及建立之技術需求、完成教學能量之建置、以及年度核定計畫經費，今年將增加之設施規劃說明如表 7。

表 7：增加之設施規劃說明

設施名稱	規劃發展重點項目	主要設備	隸屬子計畫
手持式設備遊戲軟體設計 (軟體發展)	1. 建構手持式設備軟體發展平台 2. 持續加強教學設備 3. 已完成課程之教學研究 4. 新課程之開發	1. 即時反饋系統 2. 學習資訊交換系統 3. 無線收發模組 4. BroadWin 5. LabView 軟體 6. GMS 虛擬儀表 7. 筆記型電腦 8. 電腦伺服器 9. 類神經網路軟體 10. matlab 軟體 11. 大師手筆 12. 平板電腦 13. 統計分析軟體	第一子計畫

<p>嵌入式遊戲週邊應用 (韌體發展)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人性化輸入介面的建立 2. 持續加強教學設備 3. 已完成課程之教學研究 4. 新課程之開發 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 即時反饋系統 2. 學習資訊交換系統 3. 語音辨識函式庫 4. 觸控式液晶螢幕 5. LabView 軟體 6. IOCOMP 虛擬儀表 7. 筆記型電腦 8. 電腦伺服器 9. 類神經網路軟體 10. matlab 軟體 11. 大師手筆 12. 平板電腦 13. 統計分析軟體 	<p>第一子計畫</p>
<p>FPGA 硬體應用設計 (硬體發展)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 開發 FPGA 微處理機及週邊介面模組 2. 開發 FPGA 加解密晶片模組 3. 建構 FPGA 相關數位教材 4. 已完成課程之教學研究 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 即時反饋系統 2. 學習資訊交換系統 3. 四 LCD 監視系統 4. 硬碟式錄放影機 5. 混音器 6. 無線麥克風 7. HDV 攝錄放影機 8. 無線對講機組 9. LabView 軟體 10. IOCOMP 虛擬儀表 11. 筆記型電腦 12. 電腦伺服器 13. 類神經網路軟體 14. matlab 軟體 15. 大師手筆 16. 平板電腦 17. 統計分析軟體 	<p>第一子計畫</p>
<p>藍芽行動通訊系統測試及應用發展</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建構藍芽無線通訊實驗設備 2. 建構藍芽無線通訊應用發展平台 3. 規畫藍芽無線通訊技術相關課程 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藍芽通訊實驗模組 	<p>第二子計畫</p>

多媒體行動通訊實驗室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建構數位信號處理發展平台 2. 建構多媒體網路整合發展平台 3. 建構多媒體無線通訊整合發展平台 	<ol style="list-style-type: none"> 1. OMAP 嵌入式行動通訊開發軟體 for Linux 2. 觸控式 GUI & API 開發模組 3. 無線通訊發展模組 (RDK) Rapid Development Kit 4. 影像/網路擴充卡 5. WinCE Platform Builder Microsoft WinCE (BSP) Board Support Packages 6. JTAG Emulator Blackhawk USB 7. RFID 應用發展實驗套件 8. GSM+GPRS 實驗模組 9. ZigBee 無線感測網路發展實驗組 	第二子計畫
RFID 應用設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建構 RFID 差勤系統實驗設備 2. 建構 RFID 差勤系統應用發展平台 3. 已完成課程之教學研究 	<ol style="list-style-type: none"> 1. RFID 考勤系統(附 Tag) 2. ASUS 筆記型電腦 	第二子計畫

四、課程規劃

課程規劃與發展的良窳，攸關學生學習效果，影響系科與學校整體發展，維繫教育成敗。我國產業型態正由勞力密集轉向資本級技術密集之時，為確保經濟持續發展，強化市場競爭優勢，必須發展高附加價值工業。因此，工業教育必須因應經濟、社會文化與科技環境變遷，不斷發展與改革，已突破困境邁向未來。要改進教學達到教育成效，非投入課程發展不可。

本計畫所建立的技術能量，可透過本位課程設計，由產業應用的觀點，結合電子、資訊、控制、電機、機械等學門知識，將

整合技術轉化成教學內容，落實教學品質的提升，使學生能更佳學習環境中，獲得許多跨領域專業知識及實驗技能。收到本位課程近程、中程與遠程課程成效，達到教育目的。其特點如下：

1. 落實學校本位課程，發揮學校特色

近年來，第二條升學國道-技職體系建立已趨完整。技職教育的內涵就是一種具有高度就業導向的一種教育體系，但是在產業與社會結構改變下，技職教育角色與定位有了爭議，加上升學潮流不可擋，使技職體系未來發展充滿更多變數。技職體系一貫課程規劃，除尋求技職體系學校課程銜接性、統整性與適切性理想外，本校更自我期許充分發揮重點特色，培育下一代高等技職人才。

2. 落實課程發展與課程實施，促進教師專業發展

健全技職教育是教育改革與提升國家競爭力的重要方案之一。落實學校本位課程，發揮學校特色的最佳方法，可依據縱向連貫性與橫向整合性原則思考問題。考慮學生未來適應生活及生涯進路，培養學生基礎能力，使學生具有持續進修與自我發展能力，以便將來具備升學或就業的競爭力。專業科目含實習，以實務為核心，輔以必要的理論知識，以配合就業或繼續進修之需求，並兼顧學生創造思考、解決問題、適應變遷及自我發展能力。

3. 配合電子、資訊、電機、機械等產業人力需求

為培育具行動通訊、數位訊號處理、嵌入式系統、通訊與網路整合、應用服務系統及多媒體遊戲開發等相關技術人力，本校將整合相關系所，配合本計劃實施，積極開設相關課程，以培養跨電子、資工、控制、電機、機械等專長領域之大學科技專業人才，推動相關技術及系統整合的研發。

4. 工程應用技術發展

除了從實際教學過程去探討與改進課程之外，還要從理論分析各種課程實施之得失，才能收到近程、中程與遠程課程教學之成效，達到教育目的。

本計畫在課程規劃方面，將特別著重於專業實務的應用與技術之發展，整合各系所基礎理論知識與課程，並設計相關實習課程來搭配學理講授。以期學生及業界能獲得跨領域的基礎專業知識及實作技能。目前，在各系所開設相關領域課程，可分成基礎課程與專業課程，詳細如表 8 所示。

表 8：整合各系所相關課程

科系	基礎課程	專業課程
資訊工程系	<ul style="list-style-type: none"> ● 程式設計與實習 (I)(II) ● 資料結構 ● 物件導向程式設計 ● 演算法 ● 邏輯設計與實習 ● 數位系統與實習 ● 多媒體技術 ● 嵌入式系統 ● 圖形理論 ● 網路實務 	<ul style="list-style-type: none"> ● 計算機圖學 ● 遊戲電路設計 ● 電腦繪圖程式設計 ● 視訊遊戲設計 ● PDA 視窗程式設計 ● 人工智慧 ● 影像處理 ● 虛擬實境技術 ● 計算機週邊介面 ● 計算機驅動程式設計
電子工程系	<ul style="list-style-type: none"> ● 通訊原理 ● 電子學 (實習) ● 微處理機原理 ● Linux ● 訊號與系統 ● 感測與轉換 ● 數位信號處理 	<ul style="list-style-type: none"> ● 數位影像處理 ● 嵌入式系統 ● 網路程式設計 ● 多媒體遊戲設計 ● 網路工程 ● 手持式數位影音通訊實務 ● 高頻電路設計 ● 通訊實習 ● RFID 理論與實務
機電工程研究所		<ul style="list-style-type: none"> ● 有限元素法 ● 數位控制系統 ● 數位信號處理 ● 工程最佳化
自動化工程系	<ul style="list-style-type: none"> ● 工程圖學 ● 微處理器原理 ● 電腦輔助製造 ● 工程力學 	<ul style="list-style-type: none"> ● 回授控制 ● PLC 程式設計 ● 控制工程 ● 機構學
電機工程系	<ul style="list-style-type: none"> ● 電能數值分析 ● 工業配電 ● 影像處理 ● 可程式 IC 設計實習 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電力電子學 ● 線性控制系統 ● 電力系統 ● 電磁學
資訊管理系	<ul style="list-style-type: none"> ● 程式設計 ● 系統分析與設計 	<ul style="list-style-type: none"> ● 多媒體技術與應用 ● 網路系統管理

伍、 實施進度及分工

本項計畫為期三年，依技術發展特性區分為二項子計畫

- 第一子計畫：「嵌入式遊戲發展技術」
- 第二子計畫：「多媒體行動通訊技術」

計畫實施進度部分，二項子計畫將規劃依時程同時並進，以收整合之效果。以下為「建構嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台」第一年計畫修正後預計工作進度甘特圖。

工作項目	96 年											
	七月	七月	八月	八月	九月	九月	十月	十月	十一月	十一月	十二月	十二月
建構作業平台 <ul style="list-style-type: none"> ■ 實驗室空間整理 ■ 設備採購 ■ 安裝測試、驗收 		①		②								
建構發展平台 <ul style="list-style-type: none"> ■ 本位課程檢討 ■ 學程規劃 ■ 增強實驗室與設備內容 					①			②				
導入及建立技術 <ul style="list-style-type: none"> ■ 個別導入及建立 ■ 水平整合 							①			②		
教學活動與實驗 <ul style="list-style-type: none"> ■ 教學活動 ■ 資料收集 ■ 結果分析與檢討 								①			②	
撰寫年度結案報告 <ul style="list-style-type: none"> ■ 經費核銷 ■ 第二年執行檢討 ■ 第三年計畫修正與提報 											①	

註：①②為時程管制點

陸、 經費需求及行政支援

一、經費需求

本專案計畫預定執行三年，第一年所需之經費經教育部核定補助資本門 800 萬元，加上本校提撥的配合款 240 萬（規劃經常門 80 萬，占教育部補助經費之 10%，資本門 160 萬，合計占教育部補助經費之 30%），合計新台幣 1040 萬元整。在學校各單位全力支援合作下，經費運用執行情況良好。在資本門部份，總計支出 986.4283 萬元，執行率為 102.75%；而經常門支出為 80.0001 萬元，執行率為 100.00%。總經費支出為 1066.4284 萬元，執行率為 102.54%。第二年所需之經費經教育部核定補助資本門 800 萬元，加上本校提撥的配合款 240 萬（規劃經常門 80 萬，占教育部補助經費之 10%，資本門 160 萬，合計占教育部補助經費之 30%），合計新台幣 1040 萬元整。詳細規劃請參考表 9 與表 10。

表 9：第二年經費運用規劃

項目	第二年
教育部補助款（資本門）	800
學校自籌款（資本門）	160
學校自籌款 （經常門） 人事費	<ul style="list-style-type: none"> • 大學生兼任研究助理 8 人（0.2/人月） $8*0.2*5 = 8$ • 兼任行政助理 3 人（0.4/人月） $3*0.4*6 = 7.2$ • 教材編撰費 18 • 臨時工讀金 2.8 • 網站架設 6 合計：42
學校自籌款（經常門） 耗材	實驗室耗材、辦公室各項文具開銷 合計：30
學校自籌款 （經常門） 業務	舉辦研討會、成果發表、技術論壇等 相關活動 合計：8
學校自籌款（資本門與經常 門）合計	240

（單位：萬元）

表 10 為本計畫第二年資本門經費需求表及詳細說明。

表 10：各子計畫第二年資本門經費需求表

類別 (資本 門 /經常 門)	設備名稱 (中/英文)	說明	數量	單價 (元)	金額(元)	經費來源	
						教育部補 助經費需 求	大華技 術學院 配合款
第一子計畫：嵌入式遊戲發展技術							
資本 門	觸控式液晶螢幕	人性化輸入介面模組	25	12000	300,000	300,000	0
資本 門	即時反饋系統 (IR 型)	遊戲軟體設計、遊戲週 邊應用、FPGA 硬體應 用設計教學輔助	3	80,000	240,000	240,000	0
資本 門	即時反饋系統 (RF 型)	遊戲軟體設計、遊戲 週邊應用、FPGA 硬體 應用設計教學輔助	1	160,000	160,000	160,000	0
資本 門	學習資訊交換系 統	遊戲軟體設計、遊戲 週邊應用、FPGA 硬體 應用設計教學輔助	1	250,000	250,000	250,000	0
資本 門	四 LCD 監視系 統	構建數位教材製作工作 站	1	40,500	40,500	40,500	
資本 門	硬碟式錄放影機	構建數位教材製作工作 站	1	42,000	42,000	42,000	
資本 門	混音器	構建數位教材製作工作 站	1	15,000	15,000	15,000	
資本 門	無線麥克風	構建數位教材製作工作 站	1	17,000	17,000	17,000	
資本 門	HDV 攝錄放影 機	構建數位教材製作工作 站	1	179,000	179,000	179,000	
資本 門	無線對講機組	多機錄影連繫指揮	1	12,000	12,000	12,000	
資本 門	單眼數位相機	構建數位教材製作工作 站	1	43,000	43,000	43,000	

資本門	Pro magic plus	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	60,000	43,000	43,000	
資本門	語音辨識函式庫	人性化輸入介面模組	2	20000	40000	40000	0
資本門	Matlab 訊號處理/通訊系列工具箱	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	395,000	395000	395000	
資本門	Matlab 網路教室授權	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	126,000	126000	126000	
資本門	類神經分析模擬軟體教育版	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	470,000	470,000	470,000	
資本門	外接式 USB 顯示介面卡	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	10	3,990	39,900	39,900	
資本門	大師手筆: 數位教材製作整合系統	構建數位教材製作工作站	1	90,000	90,000	90,000	
資本門	五對四矩陣型多元電腦及電視視訊整合器	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	30,000	30,000	30,000	
資本門	手寫螢幕板	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	8,900	8,900	8,900	
資本門	數位學習多功能平台	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	60,000	60,000	60,000	
資本門	網路型控制器	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	10	60,000	600,000	600,000	
資本門	介面轉換器	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	25	1,800	45,000	45,000	
資本門	LabView 軟體	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	281,600	281,600	281,600	

資本門	IOCOMP 虛擬儀表	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	1	450,000	450,000	450,000	
資本門	筆記型電腦	1. 建立及導入技術 2. 課程發展	4	45000	180000	180,000	
資本門	電腦伺服器	1. 架設專屬網站 2. 建立及導入技術 3. 課程發展	1	70,000	70,000	70,000	
資本門	個人電腦	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	20	25,000	500,000		500,000
資本門	平板電腦	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	2	70,000	140,000	140,000	
資本門	筆記型電腦	遊戲軟體設計、遊戲週邊應用、FPGA 硬體應用設計教學輔助	20	35,000	700,000		700,000
資本門	統計分析軟體	1.課程教學研究	1	132,100	132,100	132,100	
合計 (第一子計畫)						4,500,000	1,200,000

第二子計畫：多媒體行動通訊技術

資本門	藍芽通訊發展實驗發展模組	藍芽行動通訊系統實驗及應用	26	45,000	1,170,000	1,170,000	
資本門	觸控式 GUI & API 開發模組	多媒體行動通訊實驗室設置	2	45,000	90,000	90,000	
資本門	影像/網路擴充卡	多媒體行動通訊實驗室設置	2	45,000	90,000	90,000	
資本門	無線數位影像網路處理模組 WiFi Smart Camera	多媒體行動通訊實驗室設置	2	35,000	70,000	70,000	
資本門	除錯仿真模擬器 Blackhawk USB510 JTAG	多媒體行動通訊實驗室設置	1	67,500	67,500	67,500	
資本門	RFID 應用發展實驗套件	多媒體行動通訊實驗室設置	28	14,800	414,400	414,400	
資本門	GSM+GPRS 實驗模組	多媒體行動通訊實驗室設置	28	12,500	350,000	350,000	

資本門	ARM9 實驗平台	多媒體行動通訊實驗室設置	18	29,000	522,000	522,000	
資本門	單機版ZigBee協定分析器	Zigbee 行動通訊系統實驗及應用	10	15,000	150,000	150,000	
資本門	ZigBee 無線感測網路發展實驗組	多媒體行動通訊實驗室設置	28	9,800	274,400	274,400	
資本門	RFID 考勤系統	RFID 技術開發與設置	10	16,000	160,000	160,000	
資本門	筆記型電腦	多媒體行動通訊技術開發與應用	4	45,000	180,000		180,000
資本門	桌上型電腦	多媒體行動通訊技術開發與應用	5	44,000	220,000		220,000
資本門	數位攝錄放影機	構建數位教材製作工作站	1	79,700	79,700	79,700	
資本門	閃光燈	構建數位教材製作工作站	1	12,000	12,000	12,000	
資本門	數位單反照像機	構建數位教材製作工作站	1	50,000	50,000	50,000	
合計 (第二子計畫)						3,500,000	400,000
合計 (第一子計畫+第二子計畫):						8,000,000	1,600,000

二、行政支援

鑑於本計畫在近中程校務發展之重要性，本校與各相關系所對於本計畫之落實執行，將不遺餘力予以支援配合。

1. 在學校行政支援配合上，將充分發揮協調整合之功能，進行下列工作：

- 因應本計畫成立「建構嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台計畫推行委員會」，設召集人一人，其餘參與計畫人員為成員，另外並禮聘產學界、業界等專家先進為顧問，定期提供諮詢及修正方向。
- 本校目前原有相關實驗室(例如：遊戲平台實驗室、電玩週邊設計實驗室、數位邏輯實驗室、通訊實驗室、微處理機實驗室、感測實驗室、多媒體實驗室、電腦教室、數位系統實驗室、...等)均將支援本計畫的執行。
- 本校佔地利之便，位於新竹科學園區週邊，多年來已為園區培育出無數之工程技術人才，並與園區保持密切之合作關係；加上規劃中的新竹生醫園區以及由交大主導的樸玉計畫近年來逐一展開實質的建設，充分發揮群聚效應。本校將以此跨資訊、電子/電機與機械之計畫平台為基礎，規劃未來校務發展方向，充分發揮支援週邊產業科技的角色。
- 因應本計畫之推展，本校將以工程整合的角度，規劃資工系、電子系、機電所，自動化工程系、電機系、與資管系合作進行師資交流，重新整合出研究族群，提昇研究能量。
- 於學校年度儀器設備採購計畫中提出採購案，並透過

圖資中心添購相關期刊與參考書籍。

2. 在各系、所支援措施部分，則將就下列工作充分發揮行政支援功能：

- 提供相關成員必要的行政支援及服務。
- 將計畫執行成果轉換成課程規劃，以提供資工系、電子系、機電所，自動化工程系、電機系、與資管系的共同專業課程，提昇各系專題製作的水準。

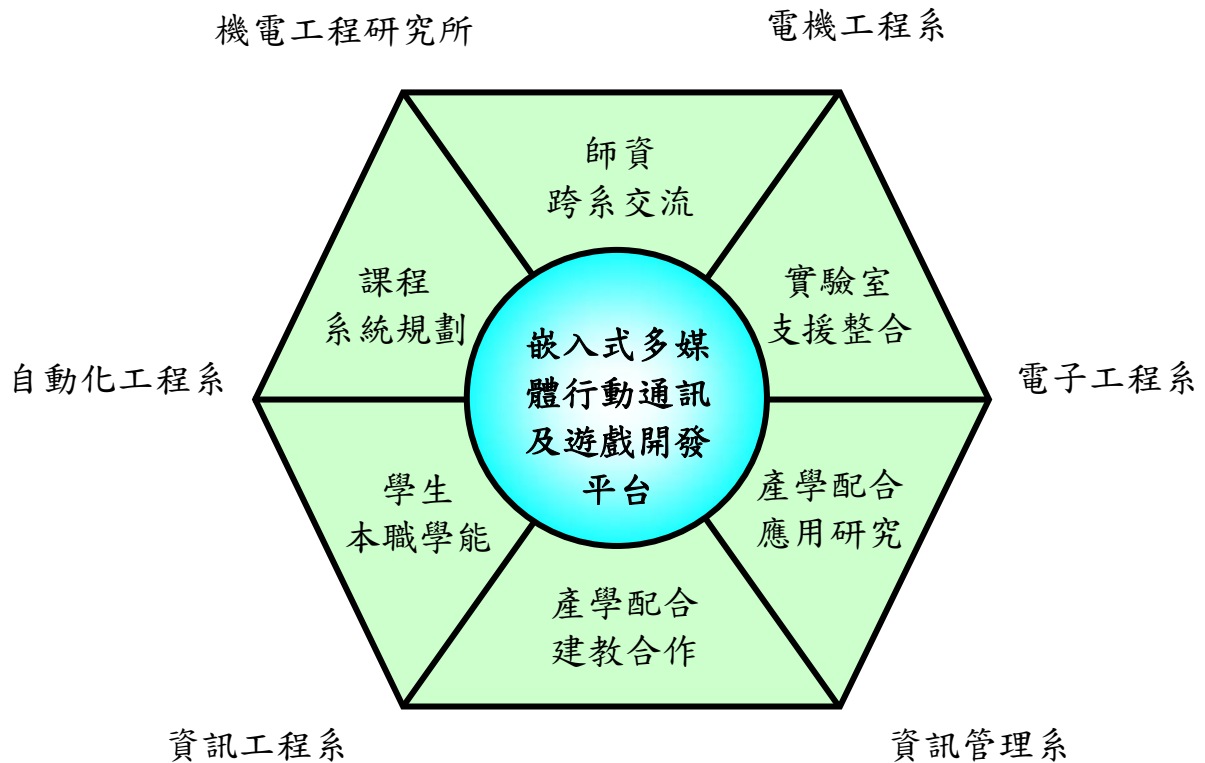


圖 17：本計畫學校、相關系所相互支援架構

柒、 預期成果及效益

綜觀本專案計畫之主要目標係基於產業界對於小型化、行動化、人性化之系統需求及本校本位課程教學所需，將以「手持式設備遊戲軟體設計(軟體)」、「嵌入式遊戲週邊應用(韌體)」、「FPGA 硬體應用設計(硬體)」、「藍芽行動通訊系統測試及應用」、「多媒體行動通訊實驗室擴充」及「RFID 技術開發與應用」為本計畫發展重點項目，以利本校畢業生能儘早習得產業新知，完成就業準備，以及提供相關產業高附加價值產品開發之技術支援。期望在第二年的計畫執行中，對於第一年所建置的系統給予充分的應用，並且實際地應用在教學活動，以培養業界所需的人才。另外，也將進一步擴充設備，使得學校教育的內容與業界的實際內容沒有時差，甚至超前。期望在未來可進一步創造發展成果應用於提昇技職體系畢業生的就業競爭力及相關產業之研發能量。

一、預期實體成果：

藉由實際的教學活動，除了可以充分發揮第一年所採購設備的效益之外，也藉由教學活動中所得到的經驗值，作為改進課程內容的依據。而這些經驗值除了本校、本系可以作為參考之外，也可以提供給他校作為參考。另外，也藉由新增的教學與研究設備，來充實現有實驗室的內容。

二、預期整體效益：

『建構嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台』最終整合效益即在確立本校建構「技職教育本位課程」及「產業界技術支援平台」之特色（如圖 18 所示），期許在教學與產學合作兩方面成為國內高等技職教育之典範。本計畫案完成後，在課程、師資、

實驗室設施、產學合作與本校相關系所學生而言，將有下列成果與效益，

1. 促進相關系所課程系統整合：本計畫的實施，將有助於由產業應用的觀點（本位課程），結合電子、資訊、電機、機械、控制等學門知識，將整合技術加入、轉化成教學內容，落實教學品質的提升，使學生能更佳學習環境中，獲得許多跨領域專業知識及實驗技能。
2. 拓展教師產學合作應用研究領域：本校近年來積極鼓勵各系於各項應用研究課題方面，更加著重產學合作模式。本計畫案於進程中將與相關業界專業單位密切配合，如此一方面有助於技術發展、資源導入，另一方面更為未來產學合作開發應用技術、或接受業界委託提供技術服務支援（如提供業界開發手持式設備周邊產品之技術與設備服務、提供業界開發行動通訊技術所需的技術服務...等）建立穩固的基礎。
3. 加強實驗室設施統合運用：本項計畫規劃之設施（手持式設備遊戲發展平台、嵌入式語音及影像處理平台、FPGA 設計實驗平台、藍芽應用發展平台與多媒體行動通訊實驗室）與本校既有重點特色計畫（數位多媒體遊戲支援平台、沉浸式運動平台）之實驗設施具有延伸應用之關係，因此未來課程設定的專題計畫將可具有更全面性的架構組織，為學生與教師提供開拓更寬廣的應用研究領域。
4. 建構更週延的產學合作環境：本校在產學合作的合作教育人才培訓上已建立不少珍貴成果；至於在產學合作研發方面，則是歷年來持續在努力推動方向之一。本計畫案的規劃執行即是落

實此一推動方向，除了於執行過程中，建立與產業界專業單位合作模式外，並藉此計畫建構利於與產業開發工作接軌的產學合作應用研究環境，特別是針對週邊的新竹科學園區、璞玉計畫園區、北台灣數位產業聚落等，本項計畫將可提供業界創新性的應用。

5. 促進學生本職學能發展：經由前述課程統合規劃、產學合作應用研究加強，系、所學生可以充分經由基礎課程、應用課程、進階課程，加上專題計畫的參與，獲得紮實的技職專業教育訓練，得以迅速與業界應用需求

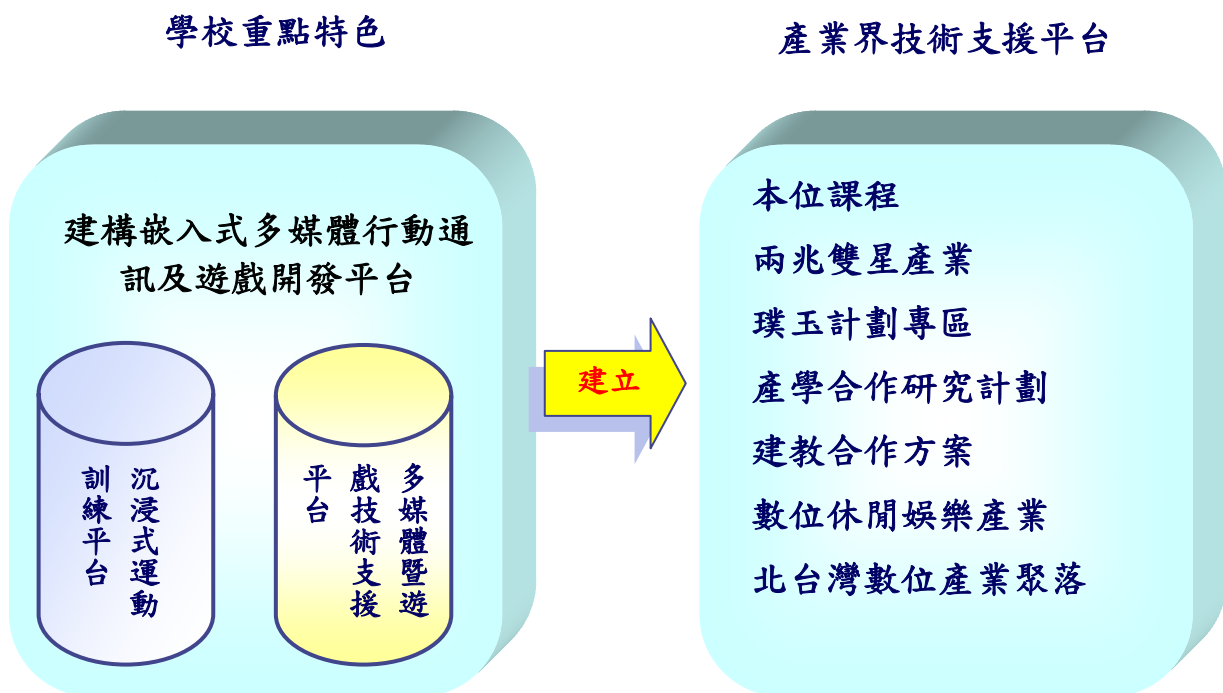


圖 18：最終整合效益：確立本校建構「技職教育本位課程」及「產業界技術支援平台」之辦學特色

6. 隨著通訊科技進步，電信服務市場已由語音服務朝數據、視訊，與多媒體服務方向發展，行動電話、固網、衛星通訊、無

線與個人區域網路等電信產業在國內乃至全球蓬勃發展。國內相關領域，人才十分缺乏，雖然逐漸獲得重視，但卻常面臨教學資源不足，或研究與教學資源相衝突的困擾，而在本計畫中有機會開始較全面性的推動，故第一年計畫著重在學校教學資源的精緻化及整合，透過大學部相關課程及實作課程的建立，可以依各系特色，有系統地進行相關技術理論課程教授，及實作能力訓練，預期可以有效改進多媒體行動通訊此一領域人才培育的質與量。而經過本計畫第一年各系間的互動，各系間的教學資源分享與整合將可更加成熟。此外，加強網路資源的運用，配合具有共通性課程的多媒體教材編撰與上網，不但可以增進系際互動，更可使教學成果得以擴散，獲得更大效益；本計畫可進一步建立產學聯盟，透過網路資源及各項產學活動，與產業界保持接觸交流，預期在計畫的逐年推動下，可精緻化此一機制，使得學術與業界相互支援，增進學校教師及學生與產業界交流管道，縮短學校培育人才與產業界所需人才之落差，使專科部、大學部、研究機構及產業界在訓練、研發與產品化三要素上，形成更緊密的配合，更可預期達到以下人才培育發展目標。

培育 RFID 晶片與讀取器設計人才：

以計算機概論、RFID 技術標準及應用、計算機結構、RFID 運作原理為基礎教學開端，配合「電磁方式與微波方式」學門、計算機程式、微計算機原理、數位邏輯設計等課程，引導學生在既有的基礎下，搭配 RFID 應用發展實驗套件為單晶片實習，進入「RFID 被動 / 主動 傳送電路設計、電路模擬」、「RFID 讀取電路分析與模擬設計」的實作領域的整合學習，以培育

『RFID 晶片與讀取器設計人才』

培育 RFID 整合性電子商務系統應用人才：

以 RFID 應用發展實驗套件為「RFID 系統模擬」、「RFID 管理資訊系統」及「RFID 網站架設與管理」之整合，為使用者和資訊系統的橋樑，並結合「電腦網路概論、網路拓樸」與「RFID 資料結構」、「RFID 資料庫系統」知識學能，用以提供一個組織之操作支援、管理分析和決策功能(機率與統計、智慧型資訊分析)，進而完成實務之「RFID 策略規劃與管理」透過資訊系統資料結構、資料庫管理獲取策略優勢，支持決策和執行、管理，俾使發展和 RFID 資訊系統應用、獲得實踐技術性領導，以發展企業經營者所需 RFID 資料決策系統為主，並培育『RFID 整合性電子商務系統應用人才』

培育 RFID 嵌入式系統整合應用人才：

學習最終目的乃以「RFID 晶片與讀取器設計」及「RFID 整合性電子商務系統應用」為基礎，發展教學『RFID 嵌入式系統整合應用』，配合 Ultra-EV Board (整合 RFID/網路/USB) 發展平台，實現 RFID 嵌入式系統設計及 RFID 系統整合分析、應用進階課程，瞭解目前 RFID 的應用與市場發展，更提供學生在實務工作上的就業契機，進而透過 RFID 人才培育供應全球產業人才所需與 RFID 產業發展所需之科技。另外，可在寒暑假開辦五天的短期訓練課程，招收校外研究生、技專校院教師、產業界研發工程師等，付費至本系接受密集訓練。

培育無線網路通訊系統技術與設計的人才：

主要從事藍芽通訊及 Zigbee 無線感測網路架構建制，及天線工程以應用在無線通訊的收發機及天線，包括家庭自動化控制、商業大樓自動控制、儀表控制、工業環境自動化控制等。

培育行動通訊系統技術與設計的人才：

個人無線通訊系統、GSM、藍芽通訊系統、行動數據及衛星通訊、衛星定位系統、DSP、SOC 硬體與理論技術整合、智慧型語音與圖像處理等，推動國家電信技術與 3C 整合科技發展，研究 3C 多媒體通訊系統技術、網路電話 VoIP 系統、B3G 行動通訊系統研發與無線區域網路研製、高密度波分多工 (DWDM) 元件以及光纖通信同調同步技術之研發、網路之質源管理等。

捌、 成果發表會活動規劃

為了確實引導重點特色的發展，一旦完成相關的硬體設備、軟體建置、及教案說明後，將於各計畫年度結束前擇期舉辦成果介紹與觀摩活動，並擴大邀請其它大專校院進行觀摩研討。活動中將由各子計畫主持人發表並展示具體成果，同時就硬體設備及軟體特色進行觀摩與研討。以下概略列出相關的活動時間行程：

- 一、依據教育部函辦理
- 二、指導單位：教育部
- 三、主辦單位：大華技術學院
- 四、日期：
- 五、地點：
- 六、參加人員：科技大學、技術學院、專科學校、高職等相關人員
- 七、示範觀摩內容：詳見示範觀摩活動程序表
- 八、經費預算：學校年度經費預算配合款支應

表 11：示範觀摩活動程序表

時 間	活動項目	主持人	活動地點
9:00-9:30	報到		
9:30-10:00	開幕及貴賓致詞		
10:00-10:30	計畫背景與成果介紹		
10:30-11:10	子計畫一介紹		
11:20-12:00	子計畫二介紹		
12:10-13:30	餐敘		
13:30-14:30	特色實驗室及發展環境觀摩介紹		
14:30-15:00	綜合座談		
15:00	閉幕、賦歸		

玖、 附錄

附錄一、 歷年教師獲補助之研究計畫

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2006/7/1-2007/2/28	國科會	USB 介面的單晶片燒錄器	42,000	駱詩軒
2006/11/1-2007/10/31	國科會	塑膠射出成形之實驗設計與製程參數最佳化系統	267,000	陳振臺
2006/8/1-2007/7/31	國科會	台灣高科技產業策略績效之研究	361,000	林裕凌
2006/8/1-2007/7/31	國科會	多址傳送使用無率擦失碼之通行速率	278,000	李一忠
2006/5/1-2007/4/30	國科會	電動代步車用高電流額定直流無刷驅動器研制	380,000	張錠玉
2006/8/1-2007/7/31	國科會	實用型可調速永磁交流電機及驅動器之設計與應用-子計畫三：永磁電機驅動器先進電流感測與無轉速感測器之轉子位置估測技術研發(3/3)	502,000	張錠玉
2006/3/1-2006/7/31	國科會	腸胃道內視鏡超音波影像之切割、分析及立體重建	351,000	林志陽
2006/1/1-2006/12/31	國科會	核能電廠設備絕緣材料老劣化與壽限評估	597,000	陳士麟
2006/8/1-2007/7/31	國科會	345kV 輸電線雷擊遮蔽之模擬	878,000	陳士麟
2006/8/1-2007/7/31	國科會	高性能單相直-交流電源供應器之研製	392,000	謝振中
2006/8/1-2007/7/31	國科會	針對不確定網路控制系統之一強健控制器設計研究	366,000	謝劍書
2006/11/1-2007/7/31	國科會	多功能 03 清潔及表面處理器	139,000	劉志生
2006/08/01-2007/07/31	國科會	一些連結網路之互相獨立漢彌爾頓性質(2/2)	761,000	徐力行
2005/08/01-2006/07/31	國科會	以嵌入式系統進行串流密碼的相關攻擊	221,000	呂正荼
2005/07/01-2006/02/28	國科會	三獨立邊漢米爾頓三正則圖	47,000	徐力行
2005/08/01-2006/07/31	國科會	一些連結網路之互相獨立漢彌爾頓性質(1/2)	743,000	徐力行
2005/07/01-2006/02/28	國科會	USB 電子密碼鎖與資料庫	42,000	陳維志

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2005/07/01-2006/02/28	國科會	PDA 遊戲開發函式庫	42,000	陳維志
2005/08/01-2006/07/31	國科會	實用型可調速永磁交流電機及驅動器之設計與應用—子計畫三：永磁電機驅動器先進電流感測與無轉速感測器之轉子位置估測技術研發(2/3)	670,000	張錠玉
2005/01/01-2005/12/31	國科會	無快門影像均勻性多點修正之研究	695,200	趙希誠
2005/08/01-2006/07/31	國科會	電動機控制實驗課程之狀態資料遠端即時存取與資料管理分析系統研發	395,000	盧豐彰
2005/08/01-2006/07/31	國科會	具高效率與高功因之單相非對稱半橋交/直流電源轉換器之研製	496,000	謝振中
2005/08/01-2006/07/31	國科會	卡門濾波器應用在具未知輸入系統之最佳泛用型無偏移最小變異量濾波器設計	323,000	謝劍書
2005/08/01-2006/07/31	國科會	電磁力對自然對流流經加熱旋轉曲面熱傳不穩定研究	405,000	林明漢
2005/07/01-2006/02/28	國科會	植基於網際網路的腦力激盪系統製作	47,000	林獻堂
2005/08/01-2006/07/31	國科會	管鋸鑽與階梯管鑽鑽削複合材料之脫層分析	379,000	曹中丞
2005/08/01-2006/07/31	國科會	多準則下之射出模具設計和成形參數最適方案研究	245,000	梁瑞閔
2005/08/01-2006/07/31	國科會	沉浸式電腦遊戲環境—子計畫二：複合式人工界面裝置設計	513,000	鄭時龍
2005/07/01-2005/12/10	教育部	提昇整體教學品質專案子計畫 2-建構「企業學院」模式之學習平台Ⅱ	600,000	謝振中
2005/07/01-2005/12/10	教育部	發展學校重點特色專案-沉浸式運動訓練平台	8,000,000	何世偉
2005/07/11-2006/10/15	勞委會職訓局	積體電路佈局學程	309,000	高政平
2005/07/11-2006/10/15	勞委會職訓局	IC 檢測技術與實務應用學程	505,000	梁有燈
2005/07/11-2006/10/15	勞委會職訓局	精密機構與產品設計實務學程	390,000	許宗靈
2005/08/01-2006/07/31	安帝亞媒體科技(股)公司	圍棋線上對奕遊戲	50,600	王文洲

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2005/06/01-2006/05/31	點石科技股份有限公司	網路電話配接器	36,000	甘小訓
2005/06/01-2006/05/31	元茗企業有限公司	無線時間同步裝置	50,000	沈雍超
2005/06/01-2006/05/31	群貞科技股份有限公司	交換式電池充電器研製	50,000	張錠玉
2005/09/01-2006/08/31	天間科技公司	用於 IC 封裝測試的彈性接腳之高頻分析	52,800	粘浩挺
2005/07/16-2006/08/15	普士多精密工業有限公司	半導體特性之量測設備	195,000	楊受陞
2005/12/01-2006/11/30	柏翔自動化股份有限公司	塑膠布生產線計量系統	50,000	陳子敏
2005/12/01-2006/11/30	鴻毅機電有限公司	計算機輔助工業配線系統並聯電容器組之設計	50,000	邱天基
2005/12/01-2006/11/30	立宏科技有限公司	互動式光控遊戲開發	50,000	林志陽
2005/06/01-2006/05/31	竹普機械股份有限公司	線上視覺自動量測熱處理模具鋼之車削壽命研究	50,000	梁有燈
2005/03/01-2005/08/31	中國砂輪公司	模造玻璃熱膨脹之分析研究	400,000	曾慶祺
2005/08/01-2006/07/31	財團法人工業技術研究院	語音積體電路的創意運用	50,000	黃敏昌
2005/12/01-2006/11/30	金洋光電科技股份有限公司	四自由度倒單擺系統摩擦力補償及順滑模態控制器設計	51,000	張榮鴻
2004/08/01-2005/07/31	國科會	低複雜度串流密碼相關攻擊法之研究及軟體實作	233,400	呂正荼
2004/08/01-2005/07/31	國科會	一些連結網路之超級連通與其容錯特性	560,000	徐力行
2004/11/01-2005/10/31	國科會	PDA 智慧型英文字根學習系統	184,600	林仲實
2004/08/01-2005/07/31	國科會	實用型可調速永磁交流電機及驅動器之設計與應用-子計畫三:永磁電機驅動器先進電流感測與無轉速感測器之轉子位置估測技術研發(1/3)	610,300	張錠玉

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2004/11/01-2005/10/31	國科會	適用於跑步機之直流無刷驅動滾軸	423,300	張錠玉
2004/08/01-2005/07/31	國科會	主動式寬頻圓極化介質共振陣列天線(專題研究)	359,700	鄧聖明
2004/07/01-2005/02/28	國科會	溫度與濃度對質子交換膜燃料電池(PEMFC) 之影響研究計劃	39,000	邱天基
2004/08/01-2005/07/31	國科會	以微波能為動力的飛行平台系統研究	640,500	陳昌平
2004/08/01-2005/07/31	國科會	以網際網路為基礎之電動機控制實驗課程教學系統研發	257,000	盧豐彰
2004/08/01-2005/07/31	國科會	以解析式導向研製之非對稱半橋直/直流電源供應器	522,000	謝振中
2004/08/01-2005/07/31	國科會	能容忍廣泛致動器失效模式之智慧型可靠控制器設計	393,800	謝劍書
2004/08/01-2005/07/31	國科會	電磁力對加熱旋轉曲面渦流不穩定研究	397,500	林明漢
2004/10/01-2005/09/30	國科會	網路化即時學習歷程回饋系統	252,700	林獻堂
2004/08/01-2005/07/31	國科會	田口方法應用於管鑽鑽削複合材料脫層之最佳化研究	39,000	曹中丞
2004/11/01-2005/10/31	國科會	超音波振動輔助攻牙機之研製	341,200	曹中丞
2004/05/01-2005/04/30	國科會	WinCE 嵌入式系統於變頻式電動跑步機之開發	591,510	鄭時龍
2004/08/01-2005/07/31	國科會	沉浸式電腦遊戲環境-子計畫四:複合式人工界面裝置設計	599,500	鄭時龍
2004/05/14-2004/05/14	教育部	教師在職進修計畫-光電半導體之平面顯示器原理與技術專題講座	25,000	趙中興
2004/04/19-2004/04/21	教育部	教師在職進修計畫-研究方法-統計資料分析與軟體應用研習活動	80,000	羅文陽
2004/07/01-2004/12/31	教育部	提升教師實務能力及進修成長專案-建構企業學院模式之學習平台	1,000,000	羅文陽
2004/06/01-2005/05/31	星星貿易有限公司	PDA 在美式選擇權的應用	30,000	林仲實
2004/06/01-2005/05/31	天鈺科技股份有限公司	建立標準單元零件庫	18,000	高政平
2004/06/01-2005/05/31	超值有限公司	搖控攝影機臺研製	30,000	張錠玉

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2004/06/01-2005/05/31	永琛行	教育訓練多媒體環境建置及其數位內容之製作計畫研究	30,000	彭慧美
2004/06/01-2005/05/31	笙泉科技股份有限公司	Multimedia Card (MMC) 4.0 版 控制晶片之開發	30,000	楊展悌
2004/12/01-2005/11/30	凱創國際股份有限公司	新型的近接開關裝置	30,000	溫兆俊
2004/06/01-2005/05/31	光寶科技股份有限公司	摺疊式手機之天線的研究與分析	500,000	鄧聖明
2004/12/01-2005/11/30	秀波電子股份有限公司	全球定位系統陶瓷天線之研究	30,000	鄧聖明
2004/12/01-2005/11/30	潤泰實業有限公司	應用 GPS/GIS 於機械人路徑控制	30,000	田麗文
2004/12/01-2005/11/30	艾迪亞科技股份有限公司	GENCOBOT IV 機器手臂維修與診斷專家系統設計	30,000	徐聖哲
2004/12/01-2005/11/30	台基科技股份有限公司	應用虛擬分析儀於導納量測	30,000	許益健
2004/11/01-2004/12/01	台灣經濟研究院	甲醇燃料電池機車數學模型測試與驗證	150,000	趙中興
2004/12/01-2005/11/30	金洋光電科技股份有限公司	H Inverted Pendulum Controller Design Using Loop Shaping Design Procedure	31,000	張榮鴻
2004/12/01-2005/11/30	泉生切削工具商行	管心鑽之研究	30,000	曹中丞
2004/12/01-2005/11/30	健源診所	共同資訊與彈性體理論在醫學影像註記的研究-以 Mammogram 為例	30,000	梁有燈
2004/06/01-2005/05/31	進達工業股份有限公司	微端銑刀銑削鋁合金之研究	30,000	駱錦榮
2003/08/01-2004/07/31	國科會	超寬頻或多寬頻之多層型晶片天線之研究	506,600	鄧聖明
2003/12/01-2004/11/30	國科會	跑步機之直流無刷驅動器研制	709,740	張錠玉
2003/12/01-2004/11/30	國科會	應用於網路安全協定之可程式輔助處理器的設計及實現	357,000	張豫台
2003/08/01-2004/07/31	國科會	結合下一代網路協定之家庭閘道器系統	394,200	崔德高

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2003/08/01-2004/07/31	國科會	低發散輻射天線在微波電力傳輸系統之研究	532,500	陳昌平
2003/08/01-2004/07/31	國科會	高效能強健型可靠控制器研製	393,200	謝劍書
2003/08/01-2004/07/31	國科會	高功率密度模組化直流-直流不斷電系統之研製	698,800	謝振中
2003/06/01-2004/05/31	國科會	智慧型電力監控與電能管理模擬系統之研製	571,200	邱天基
2003/08/01-2004/07/31	國科會	電動機特性自動化量測技術之研究成果推廣計畫	185,700	盧豐彰
2003/08/01-2004/07/31	國科會	微影步進機之 IDM 定位機構實作-子計畫二：衡量馬達於精密定位器之設計與分析(I)	421,300	鄭時龍
2003/08/01-2004/07/31	國科會	自然對流流經加熱旋轉曲面渦流不穩定研究	257,100	林明漢
2003/08/01-2004/07/31	國科會	耗損性產品在有限補貨速率及部份滿足累積訂單下之全生命週期補貨政策最佳化研究	257,100	羅文陽
2003/06/01-2004/05/31	國科會	灸療用多功能控制器之研製	443,800	杜鳳棋
2003/12/01-2004/11/30	國科會	油壓射出成形機之省電裝置研製	415,860	梁瑞閔
2003/12/01-2004/10/31	國科會	網路化學習歷程檔案系統	244,000	林獻堂
2003/06/01-2004/05/31	國科會	自動化四軸式負載可變動式腕關節模擬器之設計與開發	411,600	何世偉
2003/07/01	國科會	利用實驗設計方法估算不同型式鑽頭對鑽削複合材料脫層之研究	39,000	曹中丞
2003/07/01	國科會	網路化個人學習歷程檔案環境建置	39,000	林獻堂
2003/08/01-2004/07/31	教育部	建構多媒體暨遊戲技術支援平台	5,000,000	沈雍超
2003/08/01-2003/12/31	教育部	精密機電設計與整合科技教育產學聯盟教育計畫-測高系統組	105,000	何世偉
2003/12/01-2004/11/30	訊技科技股份有限公司	以 FPGA 控制系統來實現網路安全通訊協定(大華實務性專題)	30,000	崔德高
2003/06/01-2004/05/31	群貞科技股份有限公司	高精確度之遙控攝影機台研制(大華實務性專題)	30,000	張錠玉

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2003/12/01-2004/11/30	士皓股份有限公司	印刷臺光學標記定位控制器(大華實務性專題)	30,000	黃敏祥
2003/06/01-2004/05/31	光寶公司	條狀手機之隱藏式天線的研究與分析	300,000	鄧聖明
2003/12/01-2004/11/30	聯順精密工業股份有限公司	晶片型陶瓷過電壓抑制器元件電路設計與應用之研究(大華實務性專題)	30,000	鄧聖明
2003/12/01-2004/11/30	弘毅機電有限公司	改良式半間距搜尋法在最佳契約容量之應用(大華實務性專題)	30,000	邱天基
2003/06/01-2004/05/31	傑敏科技股份有限公司	e 世代飲水機新觀念(大華實務性專題)	20,000	涂世暉
2003/06/01-2004/05/31	翊晟科技股份有限公司	電子學課程電腦輔助教學軟體之研發(大華實務性專題)	12,000	連誠賢
2003/06/01-2004/05/31	健能科技公司	智慧型溫灸指壓自療床之研究設計(大華實務性專題)	30,000	陳子敏
2003/12/01-2004/11/30	愛迪亞科技	機械手臂自動校準技術研究(大華實務性專題)	30,000	謝劍書
2003/12/01-2004/11/30	陽笙資訊股份有限公司	網路化即時學習回饋系統(大華實務性專題)	11,000	林獻堂
2003/06/01-2004/05/31	金洋光電科技有限公司	二軸倒單擺順滑模態控制器設計(大華實務性專題)	34,000	張榮鴻
2003/12/01-2004/11/30	中教工業有限公司	教學用永宏/三菱可程式控制器程式轉譯介面之編寫(大華實務性專題)	30,000	曹中丞
2003/06/01-2004/05/31	中台瑞有限公司	設計並製作六個自由度的機械人(大華實務性專題)	30,000	黃敏昌
2003/12/01-2004/11/30	中台瑞有限公司	設立機械人製造工作室(大華實務性專題)	30,000	黃敏昌
2003/12/01-2004/11/30	利佳興業股份有限公司	嵌式 Modbus 通訊協定於變頻器資料擷取系統(大華實務性專題)	30,000	鄭時龍
2002/08/01-2003/07/31	國科會	引入膨脹與平移參數的雙向聯想記憶之最佳化學習法則	387,800	李棟良
2002/08/01-2003/07/31	國科會	高功率密度永磁交流電機之設計與應用-子計畫二：「高速內嵌式永磁電動機驅動器之研製」(2/3)	610,300	張錠玉
2002/08/01-2003/07/31	國科會	資訊家電整合技術之研發	421,200	崔德高

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2002/08/01-2003/07/31	國科會	微波電力傳輸系統研究	764,700	陳昌平
2002/08/01-2003/07/31	國科會	高效能可靠控制法則研發	355,700	謝劍書
2002/08/01-2003/07/31	國科會	電力電子課程教學系統之研發(II)	539,000	謝振中
2002/07/01-2003/02/28	國科會	學習型擬人化機器手臂下棋系統	15,000	徐聖哲
2002/08/01-2003/07/31	國科會	混成式可調曲率環場視聽系統(3/3) -子計畫三:廣角球面影像可程化處理	500,100	鄭時龍 何世偉
2002/08/01-2003/07/31	國科會	考慮缺貨及成本變動之產品全生命週期補貨政策最佳化研究	251,700	羅文陽
2002/08/01-2003/07/31	國科會	混合式機車微電腦控制器之研製	253,900	何世偉
2002/08/01-2003/07/31	國科會	微處理控制器的基礎研究	158,200	黃敏昌
2002/08/01-2003/07/31	教育部	建構生醫技術支援平台及基礎應用	11,300,000	韋孟育
2002/08/01-2003/07/31	教育部	第一梯次提昇大學基礎教育計畫-「電子化整合基礎教學平台系統」(2/3)		羅文陽
2002/04/01-2002/12/31	內政部消防署	國際災害防救管理體制之調查研究案	520,000	杜鳳棋
2002/04/01-2002/12/31	行政院災害防救委員會	各國災害防救管理體制之調查研究	520,000	杜鳳棋
2002/07/01-2003/07/01	禾宇精密科技公司	微步進伺服驅動器	105,000	張錠玉
2001/08/01-2002/07/31	國科會	中、小學科技扎根活動-來玩彈珠台等	330,900	崔德高
2001/08/01-2002/07/31	國科會	彈珠台的設計與統計應用	358,500	崔德高
2001/08/01-2002/07/31	國科會	高功率密度永磁交流電機之設計與應用子計畫二:高速乞嵌式永磁電動機驅動器之研製(1/3)	479,500	張錠玉
2001/08/01-2002/07/31	國科會	複域神經網路之改良與其在非線性樣本分割上之應用	470,800	李棟良
2001/08/01-2002/07/31	國科會	磷化銦半導體金屬接面研究	317,500	黃文昌
2001/08/01-2002/07/31	國科會	微型鰭片散熱模組之基礎研究	440,600	趙中興

計 劃 時 間	補助單位	研 究 計 劃 名 稱	經費(元)	主持人
2001/08/01-2002/07/31	國科會	電磁能量的接收與轉換	460,000	陳昌平
2001/08/01-2002/07/31	國科會	基於電流型空間向量控制矩陣轉換器之研發	494,600	謝振中
2001/08/01-2002/07/31	國科會	電力電子課程教學系統之研發	480,600	謝振中
2001/08/01-2002/07/31	教育部	「通訊科技教育改進計畫」-通訊	860,000	鄧聖明
2001/08/01-2002/07/31	教育部	「VLSI 與系統設計教育改進計畫」-VLSI	640,000	張豫台

附錄二、

1. 本計劃『建構嵌入式多媒體行動通訊及遊戲開發平台』第一年度計畫執行成果中文摘要：

本專案計畫依既定時程順利執行，總計辦理技術研習會及教育訓練共 6 場次，95/11/24 舉辦期末成果發表會，發表 6 篇技術報告（請參考報告之附件*）。本計畫所有相關資料都已經放在計畫專屬網站上，網址為 <http://140.126.104.187>。各子計畫之執行成果分成下列幾項說明：

- 子計畫一：嵌入式遊戲發展技術
 - (1) 充實更新「遊戲平台」、「電玩週邊設計」2 間專業實驗室之教學設施。
 - (2) 分別於 95/09/20、95/10/25 與 95/11/09 舉辦 FPGA 發展模組教育訓練、ARM 10 技術研習會與 PCB 雕刻技術研習會。
 - (3) 完成「PDA 程式設計」、「遊戲電路設計」及「USB」等教案，可支援相關系所視訊遊戲設計、遊戲電路設計、嵌入式系統及計算週邊介面...等相關課程。
 - (4) 發表「Pocket PC GAPI 遊戲函式庫建置及使用」、「CAM 雕刻機應用於 FPGA 實驗模組之製作」及「製作 USB 界面的單晶片燒錄器」3 篇技術報告。
 - (5) 產學合作案 1 件：ARM 10 嵌入式平台遊戲函式庫移植，聯正科技。
- 子計畫二：多媒體行動通訊技術
 - (1) 建置「多媒體行動通訊」實驗室 1 間。
 - (2) 分別於 95/11/2-3、95/11/10 與 95/11/21 舉辦多媒體行動通信開發平台應用研習會、RFID 國內應用案例暨手持 RFID 開發教學研習會與藍芽技術應用及產品開發研習會。
 - (3) 完成「數位信號處理實驗」、「RFID 原理與實習」及「藍芽通訊

電路與測試」等教案，可支援相關系所數位訊號處理實習、RFID 實務、高頻電路設計及專題實習...等相關課程。

(4) 發表「多媒體行動通訊實驗室設置」、「RFID 計畫成果報告」及「藍芽通訊系統測試及應用」3 篇技術報告。

2. 「建構多媒體暨遊戲技術支援平台」相關具體成果

1. 完成多媒體與遊戲實驗站的建置

- 互動網頁設計實驗站
- 多媒體環境實驗站
- 虛擬實境製作系統實驗站
- 處理器發展實驗站
- 視訊遊戲設計實驗站
- 3D 遊戲設計實驗站
- 網路協定實驗站

2. 建構遊戲技術的學程規劃

規劃各實驗站實習流程，每幾個關連實驗站的流程結束後，將代表一個課程完成；所有實驗站流程結束則代表學程的完成。

3. 二篇技術成果書面發表

- 以 Double Buffer 技術實作 Pocket PC 遊戲函式庫(陳維志)
- 光學式 3D 照相機實做 3D 人頭照 (駱詩軒)

4. 全國性競賽大獎

- 2004 年 6 月 全國益智遊戲電玩創意大賽-人機介面獎
(作品名稱：EDU FLY)
- 2004 年 11 月 4C 數位創作競賽-遊戲創作組 (PDA) 銀牌獎
(作品名稱：瑞賽克)
- 2005 年 5 月 全國行動電玩創意大賽行動組第 3 名、最佳美術獎。
(作品名稱：未來天空)
- 2005 年 12 月 4C 數位創作競賽-獲選進入「遊戲創作行動內容組」決賽 2 隊。
(作品名稱：重生的天空-雙子空狼)
(作品名稱：末日渾沌之戰神降臨)

- 2006 年獲第九屆義隆盃微控制器應用技人工智慧大賽佳作
5. 獲得 94-95 年度「國科會大專學生參與專題研究計畫」4 件。
6. 學生專題
- Flash 遊戲製作
 - 3D 立體迷宮
 - 遊戲設計：夢幻大亂鬥
 - 遊戲凱羅王傳奇線上

附錄三、主要計劃人員個人資料表