

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

資訊工程學門研究發展及推動小組

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 90 - 2217 - E - 002 - 005 -

執行期間：90年1月1日至90年12月31日

計畫主持人：項潔

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立台灣大學資訊工程學系

中華民國九十年三月廿日

目錄

壹.	前言.....	3
貳.	學門規劃重點.....	4
參.	學門重點推動情形.....	7
肆.	學門歷年研究成果資料.....	15
伍.	學門未來展望、自評與建議.....	18
陸.	結語.....	20
柒.	其他（附錄）.....	21

壹. 前言

資訊科技的研發一直都是各國政府大力推動的研究領域，資訊工業也是各國政府極力輔導的產業之一。建設國家成為一個資訊化的社會更是 21 世紀各國政府的首要工作之一。相信 21 世紀已開發國家人民之生活型態必定是一個資訊化的社會，而迅速便捷的資訊環境則是未來人類的共同目標。

資訊科技之發展一日千里，各行各業也幾乎都與資訊科技有密不可分的密切關係，其重要性與日俱增。由於政府的大力輔導，學界培育出來的資訊人才豐沛，以及產業界對市場趨勢反應快，近年來成長快速。展望未來，通訊網路、多媒體、IA 及電子商務等新技術的發展與新型態服務演進，正為我國資訊產業尤其是軟體工業的未來發展帶來全新的機會。

經濟部工業局為達到公元 2002 年台灣製造業總產值 3200 億美元的發展目標，正全力推動「十大新興工業」的發展，希望到 2002 年時的十大新興工業總產值，可以由 1992 年的 293 億美元成長至 942 億美元，而其中光是資訊工業一項便佔了 330 億元，佔所有十大新興工業總產值的百分之三十五強，其對我國未來經濟發展的重要性，由此可見一般。

國科會工程處為加強整合學界能力，配合產業界的需求，從事前瞻性的學術研究，而有各學門的學術研究規劃。而國科會工程處資訊學門則肩負了下列重任：

1. 依據世界趨勢及國家科技發展和產業需求，規劃具前瞻性的基礎研究項目及方向，以期培養先進技術，吸引專業人才投入研究。
2. 推動研發前瞻性與關鍵性資訊與通訊技術，並將長期累積之技術經驗與能量，充分支援產業發展高價值產品及服務，協助提升產業對外競爭力。
3. 拓展國際合作，擴大與國際研發機構及企業之合作與交流，以強化我國之資訊技術研發能量，提高國家競爭力。
4. 藉由推動研究計劃引進最新技術及教材，加速培育資訊專才，並致力提升教學品質。

本報告書內容包括學門規劃重點、重點推動情形、歷年執行成果以及未來展望與建議。

貳. 學門規劃重點

由於近年來資訊科技日進千里，而社會之資訊化需要許多嶄新的資訊技術支援，以提昇競爭力。本學門之研究方向主要著重於 Computer 及 Communication 兩方面。在 Computer 方面，主要朝向高效能電腦系統的技術發展與應用；在 Communication 方面，則朝向寬頻化、無線化、智慧化、數位化、個人化及視覺化等方面發展。根據世界最新之前瞻科技、國家科學發展長程計畫項目以及具有產業發展價值之技術，學門規劃之重點方向分類如下所列：

一. 計算機理論與演算法

1. 數理邏輯
2. 證明技術
3. 推理方法
4. 演算法設計與分析
5. 計算理論
6. 平行與分散式演算
7. 計算幾何
8. 自動機理論
9. 科學計算
10. 複雜度理論
11. 財金計算
12. 數值分析
13. 系統模式化及模擬
14. 排程理論
15. 生物計算
16. 圖論與組合最佳化

二. 程式語言

1. 語言編譯
2. 平行式語言
3. 垃圾收集
4. 程式語言語意
5. 虛擬機器
6. 並行程式設計
7. 物件導向程式設計
8. 資料結構

9. 程式證明

10. 程式轉換與最佳化

三. 計算機結構

1. 計算機系統結構
2. 數位邏輯與系統
3. 中央處理機設計
4. 可靠度及容錯性
5. 嵌入式系統

四. 作業系統

1. 作業系統原理
2. 虛擬記憶體
3. 計算機資源管理
4. 作業安全與保護
5. 即時系統
6. 微核心作業系統
7. 系統模擬
8. 分散式作業系統

五. 人機互動與計算機圖學

1. 作業系統原理
2. 虛擬記憶體
3. 計算機資源管理
4. 作業安全與保護
5. 即時系統
6. 微核心作業系統
7. 系統模擬
8. 分散式作業系統

六. 人工智慧

1. 知識工程
2. 推理方法
3. 機器學習
4. 代理人技術
5. 電腦視覺
6. 智慧型機器人
7. 自然語言分析
8. 知識庫系統
9. 類神經網路
10. 模糊系統
11. 專家系統
12. 演化計算
13. 灰色理論
14. 可拓工程

七. 資料庫與資料工程

1. 資料模型與關聯模式
2. 資料庫系統與分析
3. 資料庫查尋語言
4. 分散式資料庫
5. 知識工程
6. 數位圖書館
7. 資料擷取
8. 物件導向資料庫
9. 多媒體資料庫
10. 資料倉儲

八. 計算機網路工程

1. 網路工程
2. 分散式系統
3. 網路通訊
4. 高速網路
5. 網路管理
6. 主從架構及伺服控制
7. 行動計算

九. 軟體工程

1. 軟體程序與規格
2. 軟體設計與實作
3. 軟體驗證
4. 軟體專案方法
5. 資訊系統再造工程
6. 分散式物件系統
7. 軟體元件與再利用
8. 合作技術與群體軟體

十. 資訊安全理論與技術

1. 系統安全
2. 密碼學
3. 資料與資訊安全
4. 網路安全
5. 數位浮水印
6. 資訊戰

十一. 多媒體技術

1. 人類感官理論
2. 分散式多媒體系統
3. 資料壓縮與解壓縮
4. 多媒體內容編輯
5. 遠距視訊技術
6. 影像索引與擷取
7. 隨機視訊

十二. 網際網路技術

1. 全球資訊網理論與技術
2. 網際網路內容設計
3. 電子商務
4. 檢索技術
5. 網際網路整合與應用

十三. 語言與語音處理

1. 中文資訊處理
2. 語音處理與識別
3. 中文檢索
4. 中文辭庫系統
5. 中文資訊技術

- | | | |
|-----|---------------|--------------|
| 十四. | 6. 跨語言系統 | 3. 數位影像暨訊號處理 |
| | 影像處理與識別 | 4. 光學文字識別系統 |
| | 1. 圖型理論、分析與識別 | 5. 電腦視覺 |
| | 2. 影像暨視訊分析與處理 | |

上述各領域與主題之選擇是以提昇台灣資訊科技能力、趕上世界水準以及支援工業產品為準則。針對符合規劃方向之研究計劃，國科會工程處則予以下列鼓勵：

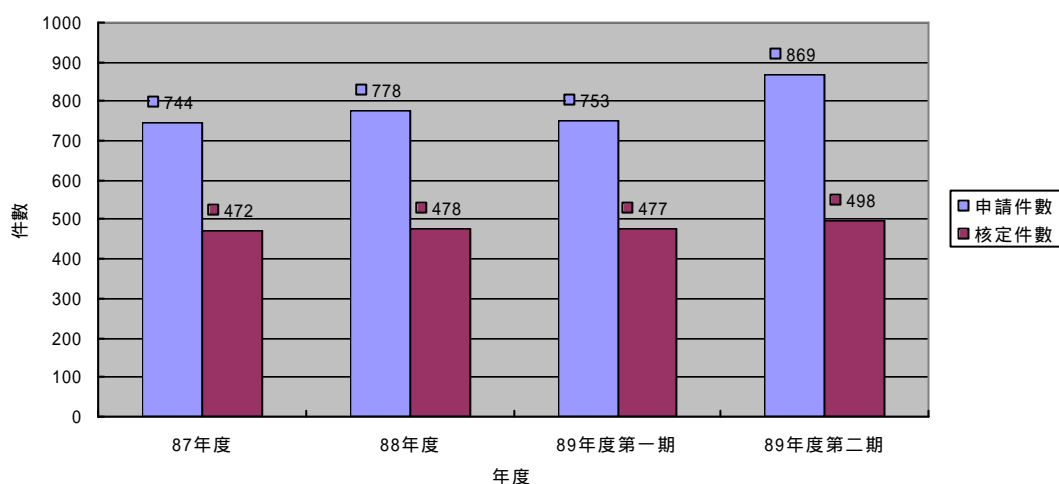
1. 原則上對該計畫給予優先支持。
2. 對於該計畫給予較多經費及資源的支持。
3. 以該計劃之研究成果申請研究將時給予優先考慮。

參. 學門重點推動情形

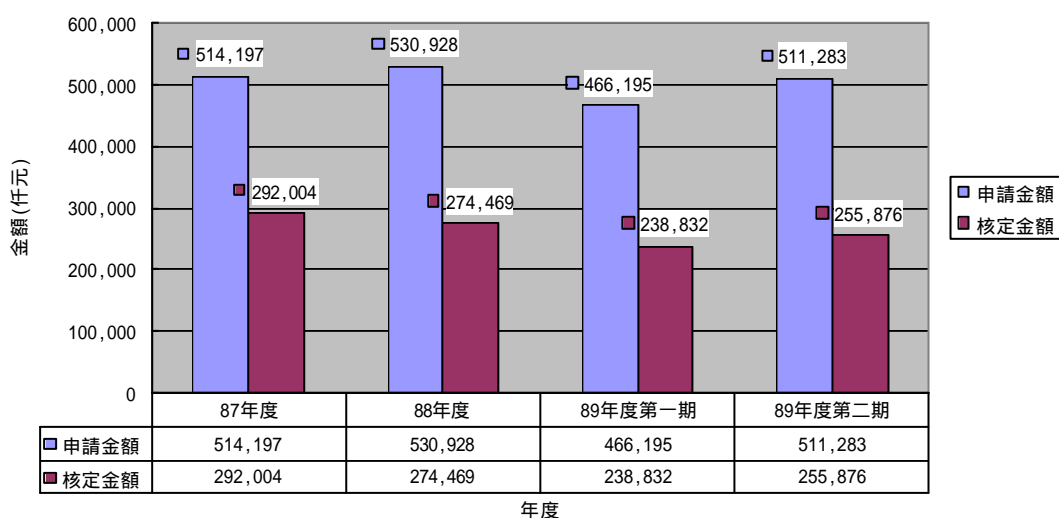
根據資策會市場情報中心的統計，台灣現有高級資訊核心架構以及軟體之高級研發人力，仍然以在學術界的人員佔絕大多數。在產業界尚不能支持大型研發中心，而學術界又以資訊學門為最大單一學門的情形之下，促使學術界結合學術研發能量以因應產業界迫切需求，成為資訊學門責無旁貸的責任。實務做法上，資訊學門以擬定重點研發方向、提供研究經費補助、培養優秀人才為主，同時凝聚各方意見達成共識，並促進與產業界之交流與互動。

在專題研究計劃的申請與審核方面，請詳見下列相關之統計圖表。

申請及核定件數



申請及核定金額



由以上資料可以得知，資訊學門不論在申請件數、核定件數、補助經費等，

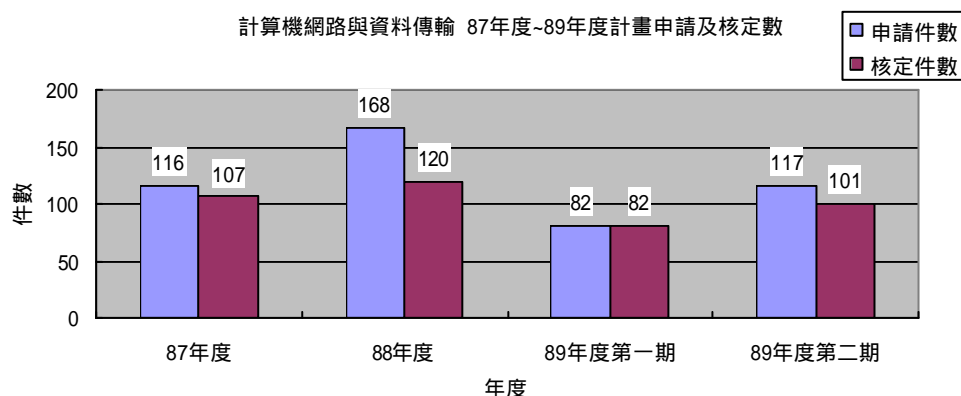
皆有明顯地成長（89 年度由於變更會計年度之計算方式而有第一期及第二期之分），顯見國內對於資訊領域之發展前景與展望仍然滿懷希望，不論學術界或產業界都對這一門科技抱持樂觀的態度。

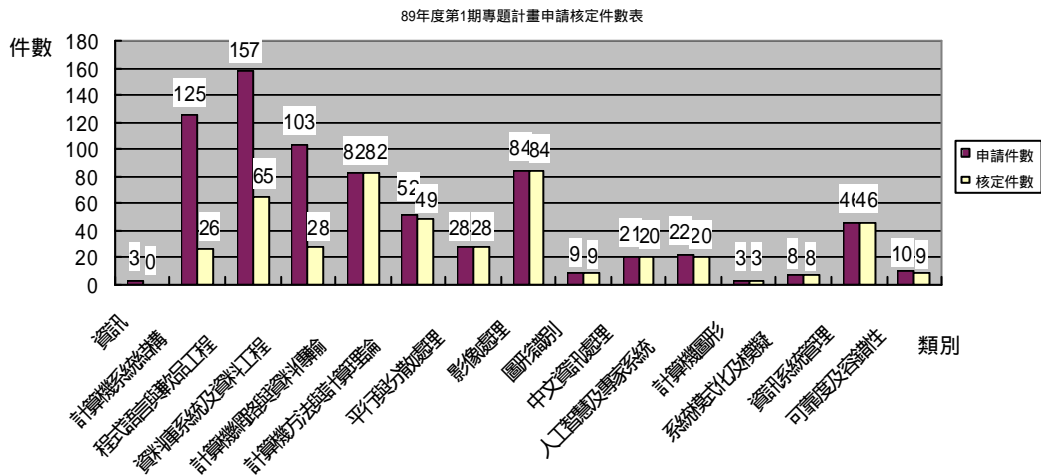
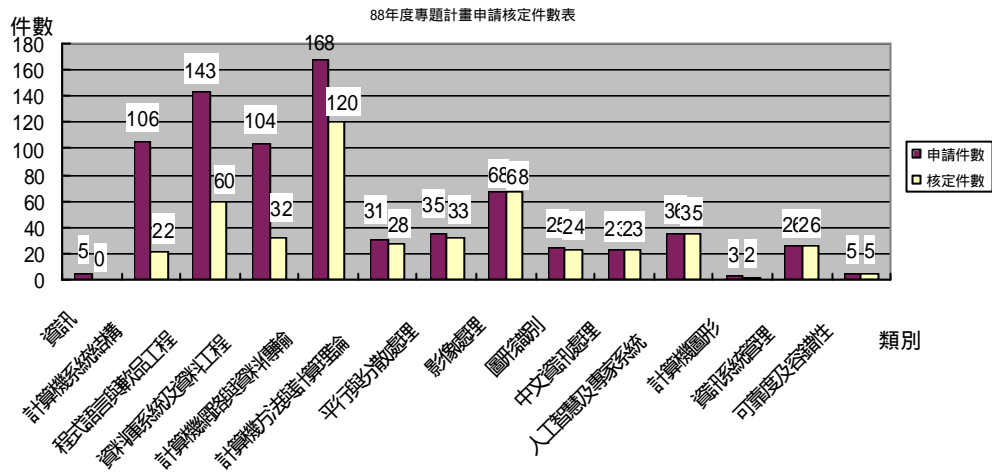
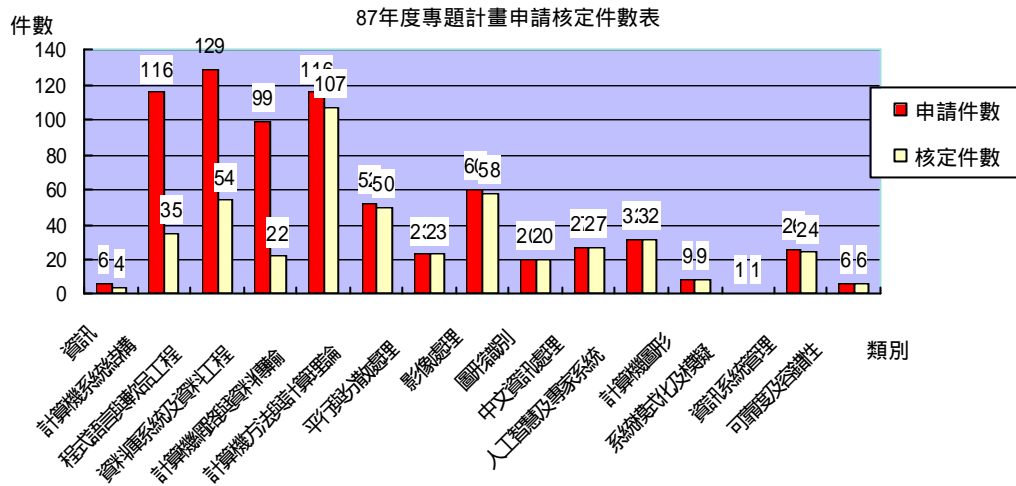
在參與研究之人力方面，成長的趨勢明顯，顯見國內投入資訊相關科技研究之人才日益增加，而資訊學門在補助這些研究計劃同時，也間接培育了許多高等的研究人才，對於國內專業水準的提昇功不可沒。

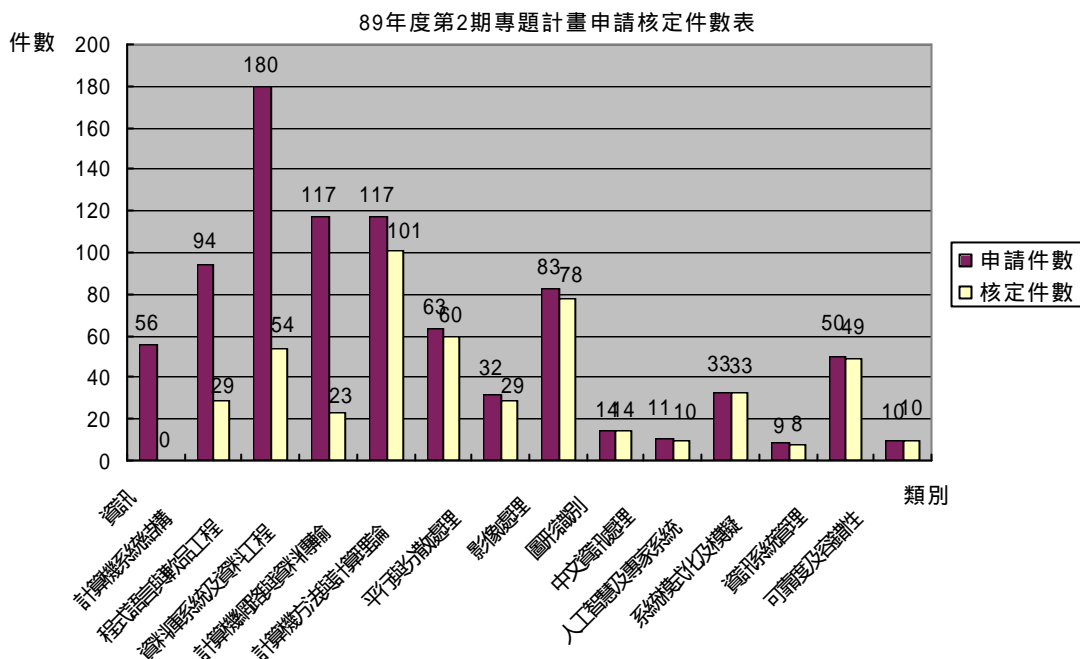


在計畫審查方面，國科會近年來為了鼓勵深入研究以及延續性之研究，特別鼓勵多年期跨領域整合型計畫之申請，相對於單年期個別型計畫，不但核定之件數有逐年增加之趨勢，而經費之核定率也相對較高；其中更有許多類型之尖端研究計劃只接受整合型計畫之申請，以確保研究之廣度與深度。

近年來由於台灣寬頻網路發展迅速，相應使得相關的研究亦蓬勃發展。單就以國科會資訊學門補助的研究計劃中，「計算機網路與資料傳輸」研究分項之計畫核定件數可以知道，網路相關研究與網路之普及有密不可分的關係。下列圖表簡列出由 87~89 年度之國科會研究計劃資訊學門各項類別之申請及核定件數。







除了在初期規劃完成的重點推動領域之外，為了順應時代變化以及配合社會之殷切需求，學門則分別規劃了 Web Technology 與 Linux 的專案推動計畫；另外，由於現代科技之演進已脫離單一技術產生價值之時代，現代科技需要各種不同領域的技術互相配合，學門也規劃了資訊科技跨領域研究推動計畫，進行整合性技術之研發。現分別針對這些計畫內容簡述如下：

1. Web Technology 規劃推動小組：

1993 年全球資訊網 (World Wide Web) 的興起宣告全球數位化時代的來臨。短短數年間，電腦與網路已從少數人的研究工具變成多數都會人的生活必需品。Web 所帶來的資訊產生與傳播的快速使得政府與產業均面臨前所未有的挑戰，一個政府或產業的競爭力往往決定於資訊取得的質量與速度。

除了資訊革命的大趨勢外，我國更面臨製造業外移與產業空洞化的危機，急需落實知識經濟的實質方案。而發展適合我國整體需求的 web technology，是決定我國在數位競賽中是否脫穎而出的重要一環。鑑於此迫切需求，我們建議成立「Web Technology 規劃小組」，希望在 web 應用有需要的技術研究上，做一整體的規劃。

在未來的全球經濟體的架構下，國界不再是金流與物流的最大限制。Web 提供跨產業垂直整合的環境，使得供應面、製造面、需求面

與金融面能在同一介面下直接互通，一體成型，不受空間的限制，這是未來 e – 商業的模式。要達到這個理想，尚有努力的空間，本規劃案將探討 e – 商業所需的技術，從垂直整合的角度作全面的規劃，以期台灣在 web 應用的技術上能培育出足夠的研究能量、成果與人才。

政府的 e – 化是另一各重要課題。政府與企業 e – 化的內涵與目的不盡相同，所以所需的技術與研究也有所差異，我們也希望在此推動計劃中確認所需之核心技術及推動研究。

從國家整體 e – 化的發展來看，網路的架構（infrastructure）經過國科會「國家型電信」計劃及固網的建置，在硬體建設及研究上已獲得豐碩的成果。從內容面來看，國科會「數位典藏」國家型計劃、文建會「國家文化資料庫」計劃、研考會對政府資訊電子化的規劃及各大企業本身電子化的努力，在數位化上已累積了相當多的數位資料與經驗。Web technology 提供內容與硬體間所必須的軟體核心技術，使政府在 web 的內容建置、應用建置、軟體建置及網路硬體建置上達到整體規劃的目標。

2. Linux 系統技術研究規劃：

九十年代後期，由於網際網路的風潮興起，Linux 作業系統平台的穩定性與網路支援能力的完整引起全性的重視。尤其中 Linux 在開放原始碼的運作下，透過網路機制聚集人力資源，同步開發及除錯，其品質足以與商用作業系統相比。從 1999 年起各大資訊廠商開始預售 Linux 的伺服器與個人電腦。目前在伺服器市場已有 27% 的佔有率。而從 2000 年起隨著資訊家電（Information Appliance）的興起，各系統整合與硬體業者也積極研發以 Linux 為基礎之嵌入式產品，以期在 IA 時代掌握系統軟體關鍵技術。

國科會工程處基於產業界對 Linux 技術及人才的需求，特邀請產學研專家組成推動小組，針對 Linux 核心及應用技術，提出「Linux 系統技術研究規劃」，並列舉研究重點，以期能帶動學術界積極投入 Linux 系統相關技術之研究，研發 Linux 關鍵技術及應用。目前規劃的研究重點如下：

- a. Linux Kernel Structure
- b. Real-time Linux and Applications
- c. Embedded Linux and Applications
- d. Clustering Linux and Applications

- e. Linux-based Wireless Communication and Applications
- f. Chinese Localization and National Language Support
- g. Linux-based Network Appliances and Internet Applications
- h. Linux Security Issues
- i. Other Linux-based Applications

3. 資訊科技跨領域規劃小組：

資訊科技經過近 50 年突飛猛進的發展，已經成為人類日常生活的一部分。所有現代的科技，若沒有資訊技術的支援，均無法達到更高的境界。所以資訊已像數學一樣，成為現在科技發展中不可或缺的一部分。

反過來說，資訊科技本身的發展，亦受到其他科技發展的極大影響，從早期的物理及工程數學，到現在的生物科技與全球資訊網，隨著其他領域的需求，資訊科技幾乎每隔數年就要重新定義方向，這種現象在近年來尤其顯著。

有鑒於資訊科技在本質上已經是所有現在與未來科技的基本工具，國科會特規劃『資訊科技跨領域』整合計劃，以推動資訊科技方面前瞻性的跨領域的研究。

目前規劃項目有九項，臚列如下：

- a. 腦機（人機）介面（Brain(Human) Machine Interface ）」
- b. 自然語言處理（Natural Language Processing ）」
- c. 微系統晶片（Microsystem Chip ）」
- d. 解密碼及全國分散式計算系統（Untangling Code and National Distributing Computing System ）」
- e. 數位生活（包括數位權利管理）（Digital Life(Including Digital Rights Management)）」
- f. 生物測定學（或生物統計學）（Biometrics ）」
- g. 推動 Linux 系統研究及人才培育（Promote Linux System Research and Developing Abilities of Knowledge ）」
- h. 柔韌性電晶體（Flexible Transistors ）」
- i. 3C 科技整合（3C（Computer, Communication, Consumer Electronics）Technical Integration ）」

具體的項目可能包括生物醫療晶片、防災資訊系統與智慧型運輸系統，希望以應用為主軸，垂直整合資訊、通訊、微電子與尖端應用科技，以使國內相關研究與發展在國際上取得領先的地位。我們並將邀請國外

有經驗之資訊跨領域整合的研究單位，以研討座談會的方式，直接與國內相關學者溝通，並派人訪問國外研究單位，以了解國際間發展的情形以及得到最新資訊。

4. 數位典藏國家型科技計畫：

本計畫為國科會人文處主導，本學門在技術上配合。

數位典藏與數位圖書館/博物館的研究隨著網際網路的發展相當受到世人的重視，各先進國家無不熱烈支持有關的各項計畫，如聯合國的Memory of the World Program、美國國會圖書館(Library of Congress)的American Memory、美國國家科學基金會(National Science Foundation)的數位圖書館先導計畫一、二階段(Digital Library Initiative & phase 2)、教廷梵諦岡的珍貴手稿數位化、法國羅浮宮的繪畫數位化、澳洲的澳洲線上博物/美術館計畫(Australian Museums & Galleries On-line)、澳洲文化網(Australia's Cultural Network)、日本的次世代數位典藏系統研究與發展專案(Generation Digital Library System Research and Development Project)、日本的全球數位博物館計畫(Global Digital Museum)等。

我國有悠久的歷史文化，累積豐富的文化資產，是世界的瑰寶；而關於台灣本土的珍貴文獻與歷史文物，許多機構與學術研究單位有豐富的典藏。台灣地區目前有許多機構從事珍貴藏品數位化的工作，包括：國家圖書館、故宮博物院、歷史博物館、自然科學博物館、中央研究院、臺灣大學、文化建設委員會、文化中心等。

發展數位典藏所需具備的基礎建設，包括電子資料庫建置經驗、民眾使用習慣與資訊利用教育、網路普及程度、政府各單位相關法規制訂、以及施政經驗、學術界的研究基礎、產業界應用服務能力與市場等。截至2001年6月，我國已有721萬上網人口，全國中小學均已聯上網路。電子化政府、電子商務、寬頻固網、網路教學、網路醫療等也一一推動，學術界與研究單位在資料庫技術、資訊檢索技術、語言處理技術、網路技術、多媒體處理與表達技術等皆有相當基礎，民間企業不論是資訊技術、電子商務服務技術，也都日漸完善，整個發展數位典藏所需的基礎建設已經相當成熟。同時，國內學術界也結合政府資源，發展各式各樣資料庫與網站，民間也有協助政府建置很多政府重要典藏的資訊網站，這些已完成或者進行中的數位化工作為數眾多，如何方能相互協調與支援，進行有效整合，避免資源浪費，以提高效率及品質，是相當重

要的。故數位典藏國家型科技計畫即是有效整合各地資源，以提高效率及品質，其的主要目標是：

- (1) 將國家重要的文物典藏數位化，建立國家數位典藏。
- (2) 以國家數位典藏促進我國人文與社會、產業與經濟的發展。

5. 知識與多媒體資訊擷取之尖端前瞻性研究計畫：

全球資訊網的蓬勃發展宣告資訊革命的全面展開。在這個資訊的時代裡，不論是個人、企業，乃至於國家整體的競爭力，都受到能否快速取得資訊與有效運用資訊的影響。從資訊研究的角度來看，一個重要的議題是如何從豐沛的資訊中得到使用者有興趣的部份，並將所取得的資訊變成可以用的知識。

由於數位資料之大量增長，如何藉著對隱藏在這些大量資料中的知識以及使用者行為的深入瞭解，從而提昇整體資訊系統之功能成為一重要研究課題。

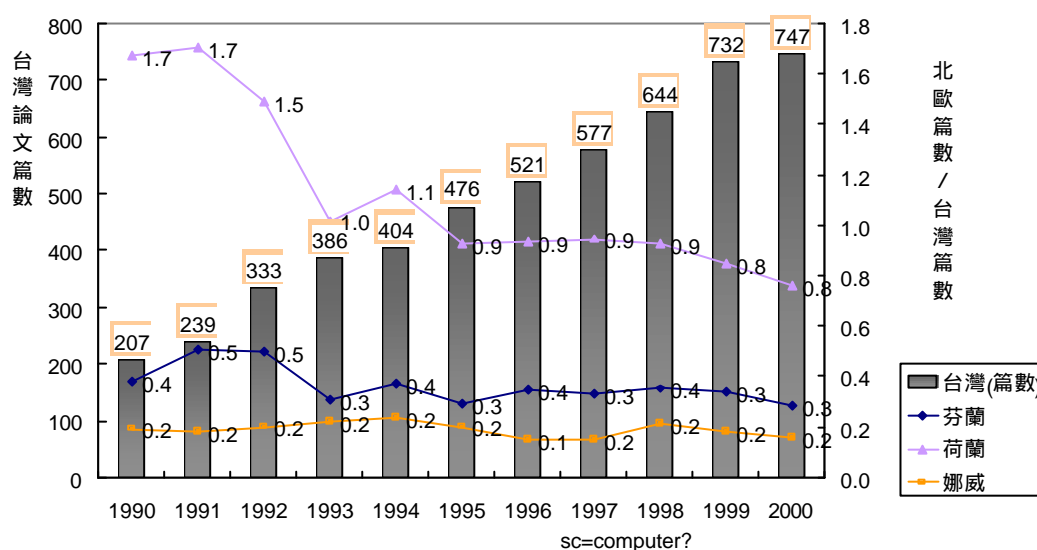
在資料類型上，除了文字以外，網路上亦有大量的影像、語音及影片。近年來世界各國如火如荼展開的資料數位化工作，更提供了豐富的多媒體數位資料，多媒體資料檢索遂成為一個資訊研究的挑戰。

肆. 學門歷年研究成果資料

在科技日新月異的今日，資訊技術對提昇本國家競爭力與產業獲益能力成為一不可或缺的關鍵因素。基於此一原因，國科會資訊學門積極鼓勵學術研究以及產學合作，目前已經擁有豐碩的研究成果，除了已經培養了無數的專業人才以及提高各研究機構之國際學術地位外，更有許多高價值的學術著作發表在國際期刊上，茲列舉 SCI 論文發表篇數之資料說明。

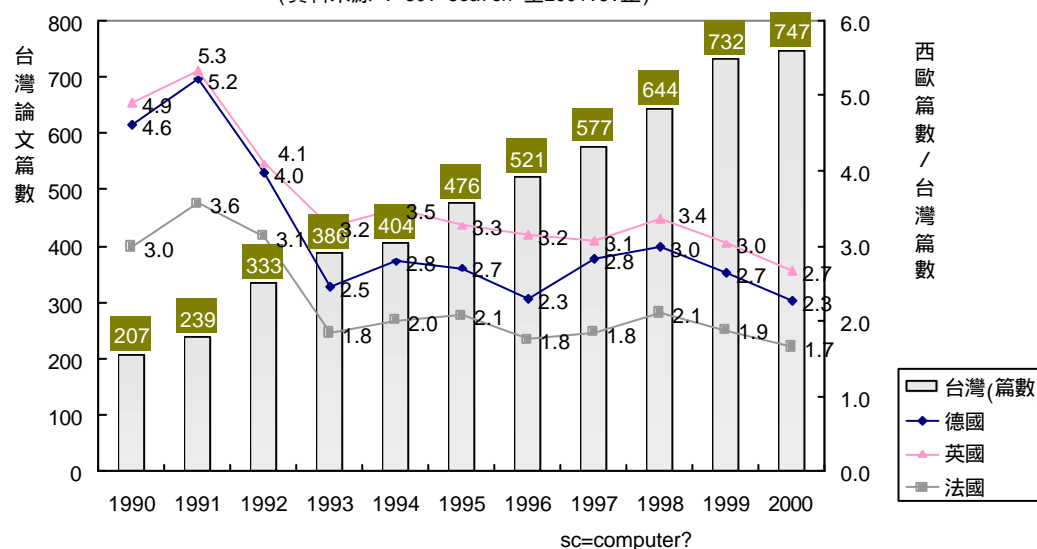
近十年電腦科學領域 SCI 論文發表數與北歐各地比較

(資料來源：SCI Search 至2001.8.止)



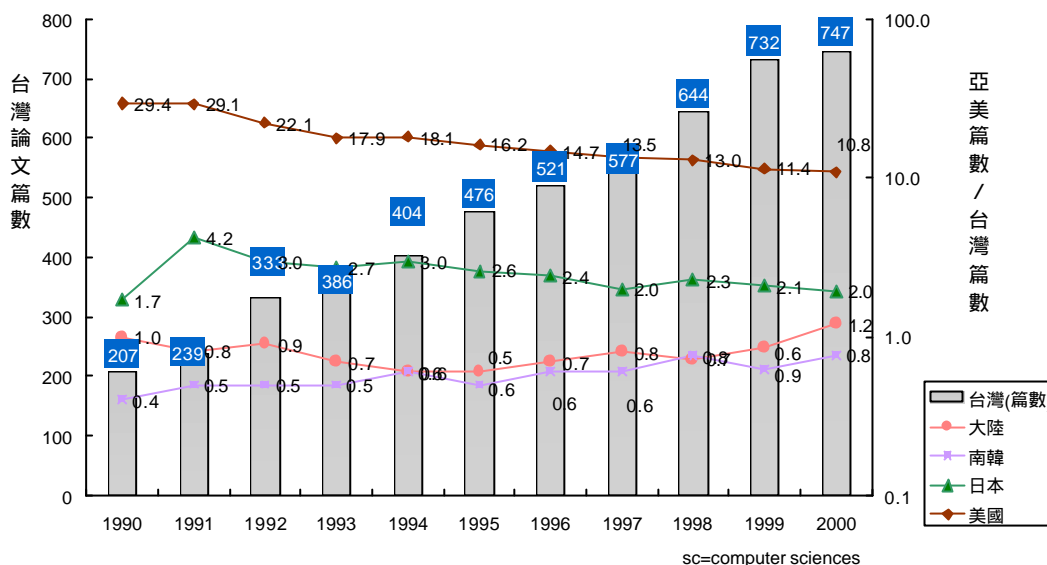
近十年電腦領域 SCI 論文發表篇數與西歐各地比較

(資料來源：SCI Search 至2001.8.止)



近十年電腦科學領域SCI論文發表篇數與亞美各地比較

(資料來源:SCI Search 至2001.8止)



由上列圖表資料可以發現，在過去十年間，台灣地區在SCI論文發表篇數急遽成長，逐年由1990年的207篇成長到2000年的747篇；而相對應其他國家來說，台灣的進步可以說是可圈可點，前景仍然看好。

美國學界基礎研究的主要經費來源之一是 National Science Foundation (NSF)，在 NSF 中有一資訊處(Computer and Information Science and Engineering Directorate)，其中所包括的研究領域與國科會資訊學門大致相同，以下是經費(台幣)的比較：

NSC 與 NSF 預算之比較

年度	NSC	NSF	比例 (倍)	年增率	
				NSC	NSF
88	215,793	10,300,044	47.73		1.106
89	236,583	13,405,562	56.66	1.09	1.302
90	255,847	16,487,550	64.44	1.08	1.230

若以研究產出來看，以下是就人口、GNP、經費與論文數做比較：

台灣與美國資訊研究之比較 (比例)

	我國	美國
人口	1	12.43
GNP (2000)	1	31.41
研究經費	1 (NSC)	64.44 (NSF)
SCI 論文		
1990	1	29.4
2000	1	10.8

從上表可以看出，我國資訊的SCI論文產出有長足的進步，若以人口比例來

講已超過美國，若以 GNP 而言則為美國的三倍。但研究經費則十分不足，僅為美國的 1.6%，若以比例來算只有 1/6。況且美國學界的經費來源不只 NSF，其它單位如國防部(DOD)，衛生署(NIH)及 DARPA 均有大量經費，而台灣資訊學界的政府研發經費幾乎僅有國科會一個單位。所以以研究產出來講，我國學界的表現並不輸給其它國家。

而在國科會資訊學門方面，近三年所補助的研究計劃，在計畫結案之後皆有製作學門計畫研究成果要覽；在統計資料方面，其論文報告篇數皆有成長，見下表。

	87 年度	88 年度	89 年度第一期
計算機系統結構	34	22	27
程式語言與軟品工程	54	60	65
資料庫系統及資料工程	21	32	28
計算機網路與資料傳輸	108	120	82
計算機方法與計算理論	51	28	49
平行與分散處理	23	33	28
影像處理	61	67	84
圖形識別	18	24	9
中文資訊處理	24	22	20
人工智慧及專家系統	25	35	20
計算機圖形	9	2	3
系統模式化及模擬	1	0	8
資訊系統管理	23	26	45
可靠度及容錯性	6	5	9
小計	458	476	477

其中在 89 年度第一期的研究成果要覽中，除了出版含有所有報告之中英文摘要部分外，為了提供更完整的報告內以提高參考價值，更製作了成果報告全文光碟及檢索程式，隨著紙本一起提供給各計劃主持人閱覽參考。而未來為減少紙張用量以符合環保要求，製作光碟型式之參考資料將成為趨勢，因其檢索以及保存均非常方便，將使得紙本漸漸被淘汰。

為了將研究成果與其他學者專家交流，國科會除了補助各計劃參與人員參加各式國內外研討會發表論文及研究成果外，更以補助方式主辦或協辦多場研討會，以提昇研究品質及層次。而經由這些計畫之執行，也培育了許許多多的博碩士人才，為國家的整體競爭力提供了不少貢獻；同時，也將研發出來多項新技術成功的轉移至產業界，創造許多商機。

伍． 學門未來展望、自評與建議

自從我國政府在 80 年代將資訊工業訂為國家重點發展項目之後，我國的資訊工業在 90 年代以驚人的速度成長，在 1994 年資訊總產值已達 160 億美元，並持續以 2 位數字成長，使我國成為繼美、日、德等國之後的資訊大國。根據資策會 MIC 分析全球資訊工業趨勢、公元 2002 年，全球總產值將達 9000 億美元，如何加強我國資訊科技的提昇、以繼續在全球資訊產業上佔有優勢，是我國政府的當務之急。

在政府大力推動高科技產業的政策指導下，已使得我國高科技產業實力倍增，在世界上具有舉足輕重的影響力，扶植出今日蓬勃發展的高科技產業。但今天面對新經濟泡沫危機的時點上，高科技產業仍應持續推動，使之成為穩定經濟發展的支柱。我國的資訊發展水準在 2010 年時的發展目標是，就技術、產品研發、軟體設計開發等多項水準要能和歐美及日本的先進國家並駕齊驅，成為亞洲之頂尖，遠遠領先亞洲其它的國家。

經濟部工業局為達到公元 2002 年台灣製造業總產值 3200 億美元的發展目標，正全力推動「十大新興工業」的發展，希望到 2002 年時的十大新興工業總產值，可以由 1992 年的 293 億美元成長至 942 億美元，而其中光是資訊工業一項便佔了 330 億元，佔所有十大新興工業總產值的百分之三十五強，其對我國未來經濟發展的重要性，由此可見一般。

資訊產業之發展可以活絡經濟之發展，強化社會之基礎。所以如何更加積極發展資訊產業將會建立資訊、經濟、和社會之良好的互動關係，並可提升國家在國際間的政經貿實力、改善人民生活品質、厚實產業發展水準及增強政府行政效能。

為配合達成上述目標，建議將下列三個領域列為未來發展重點：

- 1) 資訊家電：該領域主要是推動家電產品及消費性產品資訊化，並開發各類 3C 整合新興資訊家電產品，以滿足國人在食、衣、住、行、育、樂、工作等等生活上有關的資訊化環境需求，全面提升國人生活品質。在全球走向二十一世紀的後 PC 時代裡，為了推動我國 3C 整合科技與產業技術，國科會計畫在公元 2005 年之前，將台灣在單晶片系統(SOC)為核心的資訊家電上的總產值，提升至全球第一。
- 2) 數位內容：經濟部規劃台灣加入世界貿易組織(WTO)，將發展新興產業方向朝向數位產業，而我國身為華文數位內容重要供應者，為了協助產業進入數位經濟時代，豐富的數位內容的存在與否成為電子商務的關鍵因

素，進而影響寬頻網路及無線通訊的成長性，故數位內容亦為資訊領域未來發展的重點方向之一，特別是遊戲軟體產業，在一片不景氣中逆勢成長，今年預估產值將突破 16.8 億元，前景相當看好，政府也期待未來遊戲軟體產業的蓬勃發展，能夠帶動遊戲產值、寬頻技術應用與數位內容產業的發展。根據經濟部工業局估計，台灣數位內容設計、開發、製作及相關製造業與週邊衍生知識型服務產業發展之產值在 2005 年可達 3,333 億新台幣。

- 3) **智慧型網路服務：**智慧型網路服務是以 Internet 為溝通媒介，運用標準協定與程序規範，來完成不同服務提供者服務的連結與運作，讓資訊服務得以形成一種類似格狀，多方參與之服務網絡。因此，智慧型網路服務除了具備內容認知的能力，還能透過多網路的傳遞功能提供整合性的服務，讓使用者能以更好、更容易的方式存取各種資訊與功能，使所需的服務能夠隨時隨地取得。近年來，網路服務已受到主要 IT 大廠支持，均已推出網路服務架構及技術平台，例如微軟.NET MyService, IBM Dynamic e-Business, HP e-Service, Oracle Dynamic Service, Sun ServiceOnDemand 等等。依據 Gartner Group 估計，2005 年 75% 之 B2B 關係將採用網路服務技術，該技術預期將帶來新世代 B2C, B2B, System 及 Device 相關服務發展。

我國目前之資訊發展已經活絡台灣經濟實力及社會基礎，如：消除距離障礙，均衡國土區域發展、再造企業組織架構、加速國際經濟流通、降低弱勢族群經濟落差、並改善老弱殘障生活品質、提升家庭及社區生活便利、再造就業環境及勞僱關係、強化社會福利執行效率及發揮環境保護水準。

期望在資訊領域推廣上，能帶動台灣及國際生活育樂 e 化，使全民都可以透過網際網路及資訊產品，處理大部分的日常事務，達到新速實簡的生活品質。不停地提升政府行政效能，將能使民眾能夠享受到更方便的各項政府服務，以致大幅提升民眾對政府的施政滿意度。

陸. 結語

培育高科技資訊科技研發人才，厚植我國資訊產業實力。期望在下一世紀，我國能躋身全球資訊大國之列，因此，我國資訊產業必須在技術研發能力上，有所突破，尤其於硬體關鍵零組件研發製造技術方面，及高附加價值之軟體開發技術之提升上，有待產、官、學、研各方面之配合。

在學界之發展上，除應鼓勵自由型之尖端科技研發外，配合我國資訊產業的策略方向，在產學互動之原則下，以產引學以學導產，是目前及未來重要之推動原則。

尖端科技之基礎研發是所有重點與產學合作的基石，而資訊科技之前瞻性基礎研發，特別需要最新的電腦及相關軟硬體，才能掌握時間的有利契機，因此，不僅研發人力須要有充份的配合，所需的軟硬體等相關設備，在推動研發上亦是極需的。

近年來電子資訊產業的突飛猛進，已使電腦與網路的使用從少數人的專利變成變成一般人的日常用品，這個變化也對相關的資訊學術研究帶來極大的挑戰。與美國相比，美國因為業界有厚實研發能力的傳統，美國的學術界比較可以從事象牙塔式的研究，但是台灣的學術研究亦要兼顧到業界前瞻性的需要。這種學術與實用的雙重需求給台灣的學術界很大的挑戰，這也是為什麼國科會工程處以「以產引學，以學導產」作為研究發展的一個方針。

柒. 其他（附錄）

附錄一：九十一年度「Web Technologies 研究」計畫徵求通告

附錄二：九十一年度「Linux 系統技術研究」計畫徵求通告

附錄三：九十一年度尖端前瞻性研究計畫「知識與多媒體資訊擷取之尖端技術」徵求計劃申請書

九十一年度「Web Technologies 研究」計畫

徵求通告

國科會工程處

資訊學門

民國九十年十一月二十七日

一、背景說明

1993 年全球資訊網 (World Wide Web) 的興起宣告全球數位化時代的來臨。短短數年間，電腦與網路已從少數人的研究工具變成多數都會人的生活必需品。 web 所帶來的資訊產生與傳播的快速使得政府與產業均面臨前所未有的挑戰，一個政府或產業的競爭力往往決定於資訊取得的質量與速度。

除了資訊革命的大趨勢外，我國更面臨製造業外移與產業空洞化的危機，急需落實知識經濟的實質方案。而發展適合我國整體需求的 web technologies，是決定我國在數位競賽中是否脫穎而出的重要一環。國科會工程處有鑑於此迫切需求，特邀請產學研專家組成推動小組，針對 E-Government, E-Education, E-Market Place, E-Business, E-Entertainment 等 web 應用上所需之技術，提出『Web Technologies 研究規劃』，並列舉研究重點，以期能帶動學術界積極投入 web technologies 關鍵技術及應用之研究。國科會對符合規劃之研究計畫將盡力支援，敬請各校教授及研究機構研提研究計畫。

二、規劃研究重點

(一) XML Web Services Technologies

Web services 強調以 XML 及軟體元件技術為基礎，開發 self-describing 及 self-contained 的模組化應用，使之能與其它 web services 結合及搭配，以創造出新穎而有高附加價值的產品、程序及價值鍊。建議題綱如下：

1. Basic technologies: protocols, service description, service interfacing, service quality-of-service, service flows and process, service discovery, service transaction, management and policy, service security and access control, web HCI
2. Interoperability: middleware interoperability, syntactic interoperability, structural interoperability, semantic interoperability
3. Middleware and tools: service authoring, service publishing, service discovery, service brokering, service creation and

assembly, service integration, service collaboration, legacy system wrapping

4. Mobile web services: web services over mobile communication platforms, location-based services, location acquisition

(二) Web Service Applications

在 web services platform 上，發展架構於 Internet 的 dynamic distributed applications，以提供用戶更方便有效的數位服務。建議題綱如下：

1. Services with rich content: auctions, airline quotes, news feeds, credit check, travel schedules, publishing
2. Transactional web services for B2B or B2C: customer relationship management, supply chain management, direct marketing, dynamic pricing
3. Business process externalization: web-based EDI, web marketing, extended supply chain, business linkages at workflow
4. Location-based web services
5. Professional service automation: opportunity management, engagement structuring, project management, resource management
6. Knowledge service automation: experience sharing, knowledge capture, knowledge accumulation, knowledge search, knowledge categorization, knowledge extraction, knowledge retrieval, intellectual property brokering, patent map, risk assessment, web decision support
7. E-government
8. Web-based learning: web-based collaborative storytelling system, virtual kids city to explore identity and values, digital learning community

(三) Semantic Web

現今的 web 快速成長，但大部分所扮演的角色是文件媒體，而

非可以自動化處理的資訊媒體，因此以 XML、RDF 等技術為基礎，發展對電腦有意義的新形式 web contents 及 services，將 web 轉化成 Semantic Web 是項重要的研究議題。建議題綱如下：

1. Basic technologies: knowledge representation to express domain ontology, agents to collect web contents from diverse sources, process the information and exchange the results with other agents, knowledge evolution
2. Visualizing tools
3. Authoring tools
4. Converting tools
5. Consistency maintenance of ontology
6. Creation and updating of ontology
7. Collaborative ontology development
8. Value-added services by semantic web

(四) Web Intelligence

利用 AI 及 advanced information technology 於 web services，以建構 web-based intelligent information systems。建議題綱如下：

1. Web mining
2. Web warehousing
3. Web farming
4. Web knowledge discovery
5. Web event tracking
6. Hypertext analysis and transformation
7. Web log mining

(五) Sociable Web Computing

以 web services 技術實現更豐富的社交方式和內涵，使得人際溝通及社交活動，可以打破時空的限制、文化限制、語言限制等。建議題綱如下：

1. Cyber Clubs：以 web services 方式，動態組構俱樂部提供活動服務和活動場所。俱樂部成員可以在俱樂部的虛擬活動空

間中自由游走、交談社交或參加團體活動。

2. Virtual Fashion and Cultural Dispersion : 以 web service platform 建構成一個新興的社群平台，使其文化傳播力或流行感染力，皆高於傳統社群。
3. Universal Chat Circles : 提供 universal language translation、synchronous text and audio conversation、dynamic grouping of conversational clusters、visual archival chat logs 等機能，以創造一個可以跨越國界、跨越語言的 online discussions 理想環境。
4. Live Web : 讓 web users 可看到其它 users 的 real-time activities，進而了解 web population 的 behavior patterns，以增強 web community 的互動性和臨場感。

(六) Other Emerging Web Service Technologies

除了以上規劃重點和題綱外，其他前瞻性的 Web Service Technologies，也歡迎研提。

三、申請注意事項

計畫執行日期從 91 年 8 月 1 日開始。申請截止日期與 91 年度專題研究計畫相同，承辦單位為工程處資訊學門。計畫書請註明係「Web Technologies 研究計畫」。

本計畫每年將舉辦兩場計畫交流會或研討會，計畫主持人有親自參加並發表之義務。請申請人在計畫書中附同意親自參加的聲明書。

四、聯絡方式

若對本計畫有所疑問，請洽工程處王仁傑先生(tel: 27377525) (email:jcwang@nsc.gov.tw)或台大資工系項潔教授(tel: 23625336 ext.323) (email:hsiang@csie.ntu.edu.tw)

九十一年度「Linux 系統技術研究」計畫
徵求通告

國科會工程處

資訊學門

民國九十年十一月十日

一、背景說明

九十年代後期，由於網際網路的風潮興起，Linux 作業系統平台的穩定性與網路支援能力的完整引起全性的重視。尤其中 Linux 在開放原始碼的運作下，透過網路機制聚集人力資源，同步開發及除錯，其品質足以與商用作業系統相比。從 1999 年起各大資訊廠商開始預售 Linux 的伺服器與個人電腦。目前在伺服器市場已有 27% 的佔有率。而從 2000 年起隨著資訊家電(Information Appliance)的興起，各系統整合與硬體業者也積極研發以 Linux 為基礎之嵌入式產品，以期在 IA 時代掌握系統軟體關鍵技術。

國科會工程處基於產業界對 Linux 技術及人才的需求，特邀請產學研專家組成推動小組，針對 Linux 核心及應用技術，提出“Linux 系統技術研究規劃”，並列舉研究重點，以期能帶動學術界積極投入 Linux 系統相關技術之研究，研發 Linux 關鍵技術及應用。國科會對符合規劃之研究計畫將盡力支援，敬請各校教授及研究機構研提 91 年度專題研究計畫。

二、 規劃研究重點

(一) Linux Kernel Structure

作業系統是一電腦系統的核心技術，要培養高階 Linux 系統研究人才，推動 Linux 系統研究，進而提升競爭力，掌握 Linux Kernel 的核心技術，實為一重要的課題。而作業系統含括許多子系統與研究主題，建議題綱如下：

1. *Linux kernel architecture*
2. *Kernel subcomponent research*
 - (1) Memory management
 - (2) Process management and process scheduling
 - (3) Interprocess communication and synchronization
 - (4) File system
 - (5) Networking
 - (6) Device drivers model
 - (7) Loadable kernel modules
 - (8) Hardware resource control and management
(Interrupt/trap dispatching and handling, system call redirection and handling)
3. *Architecture impact*
4. *Protection and security*
5. *Component and reconfiguration*

(二) Real-time Linux and Applications

即時系統要求執行結果要正確且要及時，即使在尖峰負載下的系統效能也要能達到可預期性 (predictability)，而容錯 (fault tolerance) 與易維護性 (maintainability) 也是重要的設計課題。如何使 Linux 核心達到即時的要求是即時系統重要之關鍵。建議題綱如下：

1. *Real-time scheduling*
2. *Hard real-time or soft real-time*
3. *Resource access protocols*
 - (1). Resource reservation
 - (2). Admission control
 - (3). QoS
 - (4). Priority inversion
4. *Performance metrics and evaluation*
5. *Real-time applications*
6. *Industrial automation and integration*

(三) Embedded Linux and Applications

電腦的應用，將是結合電腦、網路與民生電子等技術的時代，消費性民生電子產品與嵌入式應用日趨重要，而系統軟體是最主要的核心。如何使 Linux 系統滿足嵌入式應用也是重要的設計課題。建議題綱如下：

1. *Embedded Linux*
 - (1). ROMability
 - (2). Kernel minimization
 - (3). Compatibility issues
 - (4). Power efficient issues
 - (5). Board and chip supports
 - (6). Real-time capability
2. *Embedded Windowing System*
3. *Embedded Browser*
4. *Modularity, configurability, and tools*
5. *Debugging architecture and testing methodology*
6. *Embedded applications*
7. *SOC issues*

(四) Clustering Linux and Applications

叢集式系統即是以設備與效能可能較低的多部伺服器主機來取代單獨一部設備與效能較高的伺服器主機。其優點為不僅能做到負載平衡，亦能避開已停止服務的伺服器主機，而改用其它工作正常的主機來繼續負載平衡的工作。應用穩定、高效率的 Linux 於叢集式系統上，並研發相關技術，已是一重要的課題。建議研究題綱如下：

1. *Cluster architecture*
2. *High availability and fault tolerance*
3. *Load balancing scheduling*
4. *Request redistribution schemes*
5. *Homogeneous / Heterogeneous cluster*
6. *Clustered file system*
7. *Scalability and performance issues*
8. *Intelligent cluster management*
9. *Parallel computing*
10. *Parallel applications*
11. *Clustered applications*

(五) Linux-based Wireless Communication and Applications

由於無線通訊技術的進步與傳輸的方便性，使得無線通訊日益重要，而今日 Linux 在網路服務的領域中亦佔有重要地位，因此，Linux 在無線通訊的應用十分受到重視。建議研究方向如下：

1. *Protocol designs and performance evaluation*
2. *Security issues, privacy, and authentication*
3. *Quality of service*
4. *Wireless LAN*
5. *Mobile IP*
6. *Mobile agent technology*
7. *Blue Tooth*
8. *Personal Communication System (PCS)*
9. *GSM*

10. *Short Message Services (SMS)*

11. *GPRS*

12. *Software radio*

13. *WAP technology*

(六) Chinese Localization and National Language Support

提供中文碼、中文輸入法、中文顯示、中文操作介面、以及跨國資訊檢索等等，將 Linux 中文化以及支援多國語言的應用，整合現有的人力及成果，符合中文標準化，對推廣 Linux 系統的使用是一相當重要的課題。建議研究題綱如下：

1 *Encoding scheme*

2 *Graphic User Interface with I18N*

3 *Cross-Lingual information retrieval*

七. Linux-based Network Appliances and Internet Applications

由於開放性原始碼與自由軟體的精神，任何人都可以免費地取得 Linux 核心程式碼，加入軟體的智慧與創意，修改後以合乎自身的需求。因此在通訊產品及資訊家電上，不僅企業用、家庭用、與個人使用等方面，Linux 可有許多的應用。為推動 Linux 的應用與軟體的創意，建議方向如下：

1. *Enterprise applications*

(1) E-commerce

(2) Network computers

(3) Window-based terminal

(4) Thin client

(5) Router

(6) Web server

2. *Home applications*

(1) Web TV

(2) Residential Gateway

- (3)Internet Game Console
- (4)Settop Box
- (5)Screen Phone
- 3. *Personal applications*
 - (1)Web Pad
 - (2)PDA
 - (3)Smart phone
 - (4)Audio Applications
- 4. E-Learning Platform
 - (1)Linux-based e-book
 - (2)Linux-based authoring tools
 - (3)Knowledge exchange platform
 - (4)Knowledge acquisition tools
 - (5)Knowledge integration tools
 - (6)E-content directory service system
 - (7)Intelligent educational agents
 - (8)Intelligent cooperative evaluation system
 - (9)Intelligent tutoring system
 - (10)Virtual classroom

(八) Linux Security Issues

在 Linux 越來越成為網際網路的主角，而網際網路越來越不安全的現在，越來越多場合需要一個安全性至上的環境，我們可從網路安全、資訊安全、以及系統安全等三個層面來探討 Linux 上的 Security 安全性問題，建議題綱如下：

- 1. *Network security*
 - (1) FireWall, proxy services, packet filtering gateways
 - (2) Virus protection
 - (3)Intrusion detection
 - (4)Denial of Service (DoS) attack
 - (5)Distributed DoS (DDoS)
 - (6)Monitoring tools
 - (7)Security analysis tools

2. *Information security*
 - (1) Cryptography
 - (2) Encode/Decode schemes
3. *System security*
 - (1) Security policy, procedures, and practices
 - (2) Authorization and authentication
 - (3) Protection mechanisms
 - (4) Software and protocol designs

(九) Other Linux-based Applications

穩定、低成本且高效率的 Linux，很適合系統整合及各種領域的應用。實應鼓勵各方面的人才使用 Linux 平台當做其研究與應用的平台，以推廣 Linux 的使用以及培育相關的人才。建議題綱如下：

1. *Linux 在教學的應用*
2. *Linux 在圖學的應用*
3. *Linux 在多媒體的應用*
4. *Linux 在娛樂的應用*

三、申請注意事項

計畫執行日期從 91 年 8 月 1 日開始。申請截止日期與 91 年度專題研究計畫相同。本專案鼓勵多年(三年)期計畫，承辦單位為工程處資訊學門。計畫書請註明係「Linux 系統技術研究計畫」。

本計畫每年將舉辦兩場計畫交流會或研討會，計畫主持人有親自參加並發表之義務。請申請人在計畫書中附同意親自參加的聲明書。

四、聯絡方式

若對本計畫有所疑問，請洽工程處王仁傑先生(tel: 27377525)
(email: jcwang@nsc.gov.tw) 或交大資科系張瑞川教授(tel:
03-5712121-56623)(email: rc@cc.nctu.edu.tw)

尖端前瞻性研究計畫

知識與多媒體資訊擷取之尖端技術

徵求計劃申請書

國科會工程處資訊學門

民國 90 年 11 月 20 日

全球資訊網的蓬勃發展宣告資訊革命的全面展開。在這個資訊的時代裡，不論是個人、企業，乃至於國家整體的競爭力，都受到能否快速取得資訊與有效運用資訊的影響。從資訊研究的角度來看，一個重要的議題是如何從豐沛的資訊中得到使用者有興趣的部份，並將所取得的資訊變成可以用的知識。為了提昇國內相關領域的研究能量，國科會工程處資訊學門特對知識擷取與多媒體資訊檢索的相關主題做前瞻性研究計畫的規劃。

一、計畫主題

1. 知識擷取 (Knowledge Acquisition)

由於數位資料之大量增長，如何藉著對隱藏在這些大量資料中的知識以及使用者行為的深入瞭解，從而提昇整體資訊系統之功能成為一重要研究課題。知識擷取之研究方向包括以下數項：

1. Data Mining (資料探勘)
2. Data Visualization (資料視覺化)
3. Knowledge Representation (知識表示)
4. Personalization (個人化服務)

資料探勘即指由大量資料中擷取出有價值之知識，亦即將資料轉換成知識的行為。這些資料包括一般交易資料或多媒體資料而知識則包括資料間之相關性、順序性、相似性及資料之分類與叢集等。隨著新一代網際網路與相關資訊技術的研發，資料探勘之重要性正與日俱增。

資料探勘另可透過資料視覺化以及與使用者交談的方式，來發現未

知的圖樣，進而獲取新的知識。資料視覺化的研究主要著重於新的資訊表達方式，並解決如何讓使用者與這些表達之間做交談式的搜索。

知識擷取獲得的知識，必須透過某種正規語言或編碼方式加以表述，以為使用者所需。如何開發適當的知識表達方式，來表達這些複雜的知識以及比較現存常用的知識表達方式都是重要的研究課題。

因個人的需求與喜好不同，知識擷取的結果也應會因人而異。個人化服務係指經由對個別服務對象之瞭解，為因應其需求，對服務內容做出的適當調適後的服務。欲達成個人化服務，必先對個別服務對象有所瞭解，也就是擁有對服務對象的相關知識。獲取這種知識可藉由資料探勘的技術對資料來源以及服務對象加以分析。

2. 多媒體資訊檢索 (Multimedia Information Retrieval)

從有資訊科學開始，文字資訊擷取便是一個重要的子領域。而在全球資訊網的廣泛使用後，透過網際網路從大量且多元的資訊網裏取得所需資訊的需求更行迫切。這些新的需求與環境的改變使得文字資訊擷取方法與系統在近年來有突飛猛進的發展。而在資料類型上，除了文字以外，網路上亦有大量的影像、語音及影片。近年來世界各國如火如荼展開的資料數位化工作，更提供了豐富的多媒體數位資料，多媒體資料檢索遂成為一個資訊研究的挑戰。在此前瞻型研究計畫中，我們將鼓勵在影像、語音、影片、圖型、與不同媒體整合的資料庫上探討如何準確地、快速地、容易地讓使用者取得所要的資訊。

多媒體資訊檢索的研究領域，以媒體種類為準，可分為下列各項：

1. Image Retrieval (影像檢索)

Image retrieval by color/texture/shape

Image retrieval by spatial relationships

Visual query language for image retrieval

Relevance feedback (相應回饋)

2. Video Retrieval (影片檢索)

Shot detection based on sharp and gradual transitions

Scene and episode detection based on image, speech, and motion analysis

Semantics of video content

Video content description in MPEG-7

Video querying and browsing interface

Video indexing and retrieval

3. Audio Retrieval (語音檢索)

Music/Speech/Sound retrieval

Melodic similarity

Speech segmentation

Voice print recognition

在圖片檢索上，研究內容可根據色系對感官之影響、紋路的特性、搜尋物件之形狀特性、各物件在圖片中相對的空間關係等因素，發展準確又快速之物件比對法則。另外使用者介面或視覺化語言之設計，以及使用者對搜尋系統的結果回饋等亦為相關研究議題。

在影片檢索上，研究議題包括影片片段及場景之切割及表示、影片之高階含義或 MPEG-7 描述、影片之查詢與瀏覽介面以及影片之索引及搜尋技術。

聲音之檢索可細分為樂曲、談話或音效之檢索。樂曲查詢可依使用者哼唱或樂器發音，樂曲格式可採 MIDI 或 MP3 標準，搜尋方式可依音高、節奏、音型或表情（如漸快漸慢、漸強漸弱）等因素。談話之檢索可依聲紋或關鍵字為基準。

此前瞻性研究計畫之成果除了論文發表外，亦須製作雛形系統。成果之展示，必須根據實際應用，例如動物圖片、藝術畫作、新聞影片或演講錄音等。所包含之資料筆數，亦須以可達到有效證明前瞻性計畫研究成果為目標。

二、計畫申請注意事項

1. 本類計畫 91 年度申請截止日期與一般研究計畫相同。計畫應註明「資訊學門」及「申請尖端前瞻性研究計畫」。
2. 鼓勵多年期之群體計畫或個別型計畫。
3. 計畫需合乎一項或多項前列之主題，且具前瞻與卓越性。整合型計畫尤需強調整合的必要性與各子計畫間的彼此呼應。
4. 計畫內容須明列具影響力之產出物及雛型系統，如能夠實際量測其優越效能之雛型系統、能在全球資訊網展示其優越功能之系統或以實際應用系統之資料所檢索出之可用知識等。
5. 計畫主持人必須在計畫書中同意親自參加每半年一次的心得交換研討會及年度成果發表會。(表格見下頁)
6. 計畫成果應包含計畫網站的網址 (URL)，以利計畫成果之分享。
7. 本類計畫審查結果分三種，分別是推薦、不推薦、及以資訊學門一般型計畫方式處理。
8. 若對本計畫有所疑問，請洽工程處王仁傑先生 (e-mail: jcwang@nsc.gov.tw、電話: 02-27377525) 或交通大學資科系張瑞川教授(e-mail: rc@cc.nctu.edu.tw、電話: 03-5712121-56623)

同意書

本人同意親自參加資訊學門尖端前瞻性研究計畫每半年一次的心得交換研討會及年度成果發表會，並建立計畫相關網站，以利計畫成果之分享。

計畫主持人：_____

(請 簽 名)