

行政院國家科學委員會補助  
大專學生參與專題研究計畫研究成果報告

\* \*\*\*\*\* \*  
\* 計畫名稱：整合全球定位系統、無線射頻辨識系統及 3D 動畫建置  
\* 空間導航及導覽系統-以學校空間為例 \*  
\* \*\*\*\*\* \*

執行計畫學生：張瑞娜  
學生計畫編號：NSC 98-2815-C-216-011-E  
研究期間：98年07月01日至99年02月28日止，計8個月  
指導教授：蕭炎泉

處理方式：本計畫可公開查詢

執行單位：中華大學建設與專案管理學系

中華民國 99年04月28日

# 行政院國家科學委員會大專學生參與專題研究計畫研究成果報告

計畫編號：NSC-98-2815-C-216-011-E

執行期限：98年7月1日至99年2月底止

主持人：蕭炎泉 執行機構及單位名稱：中華大學建設與專案管理學系

## 一、摘要

近年來導覽系統普遍被使用，像是售屋服務方提供不必出門就可觀看室內空間格局，減少時間上的浪費；但是較大的企業機關或是學校單位等因為缺少有效的導覽系統，所以無法提供訪客較完整的空間資訊。

本研究將會以校園為例，建立一套中華大學3D動畫導航系統。本系統將建立720度（360度+上下調整）的景點動畫導覽功能，以便提供使用者透過瀏覽器的查詢就能熟悉新環境。

本計畫之使用工具為ER Model、SQL Server、ASP.net、ODBC、PDA與視窗環境，開發的『中華大學3D動畫導航系統』軟體包含「組織資料維護」、「空間資料維護」與「空間資料查詢」等模組。藉由3D的導覽，使用者能透過720度動畫用最快速度熟悉新環境，對機關的形象推廣有很大的幫助。

## 二、研究動機

1. 導覽系統日益普遍，像售屋方提供免出門就可觀看室內空間格局，減少雙方時間上的浪費。[1]
2. 定位服務讓使用者快速辨識方位，還可提供使用者所在位置的相關訊息。[2]
3. 較大型的企業機關或是學校單位等因為缺乏有效的導覽系統，故無法提供訪客較完整的空間資訊及便利的導航功能。[3]
4. 將兩張照片合成，製造3D動畫之效果，讓使用者能從網路上之影像了解屋況及環境，快速查閱室內空間格局。[4]
5. 如能建置一套中華大學3D動畫導航系統將能提供一個方便的導航、導覽工具。

## 三、研究目的

本研究擬使用GPS、無線區域網路、3D space、WiFi、資料庫及視窗環境，開發『中華大學3D動畫導航系統』來整合校園空間資訊，以協助做空間之導航及導覽工作，其具體之研究目的包括：

1. 開發『中華大學3D動畫導航系統』軟體，包括「關鍵字查詢作業」、「架構查詢作業」、「活動查詢作業」、「導航導覽作業」等子模組，以協管理校園人事及空間資料。
2. 以PDA結合GPS及WiFi無線區域網路定位系統開發導航系統。
3. 使用3D Space軟體建置校園定點導覽系統。

## 四、研究範圍與限制

1. 本研究之研究範圍於「中華大學」。
2. PDA系統僅以Pocket PC為研究平台。
3. 本研究僅以校園中「建築與規劃學院」二、三樓做為WIFI系統之定位為主。

## 五、3D 動畫導航系統之系統規劃

### 5.1 本計畫使用工具

『中華大學 3D 動畫導航系統之研究』使用 ER/Studio、MS SQL Server、MS Visual Studio、ASP.net、及視窗開發環境等開發工具來建構開發系統之環境：

A. ER/Studio 建模和管理工具以樹狀檢視資料庫的型態，有助於將資料庫模型化(Data Modeling)，當建構好資料庫關聯圖後(如圖 1)，系統能產生實體圖(如圖 2)，再依據不同資料庫種類產生文字檔。

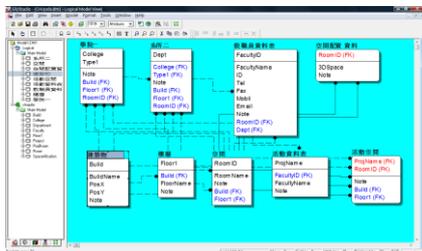


圖 1 ER/Studio 建構之關係架構圖

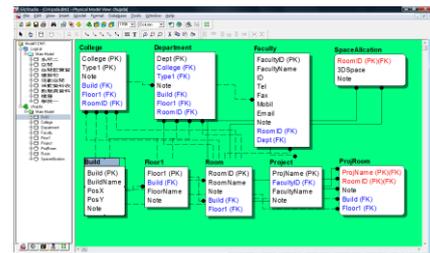


圖 2 ER/Studio 產生之實體圖

### B. Microsoft SQL Server 2005

整合了多資料分析服務的資料平台，從資料庫到資料平台，這是 Microsoft SQL Server 2000 和 Microsoft SQL Server 2005 的本質區別！

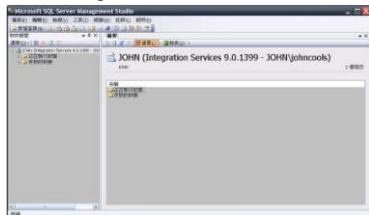


圖 3 Microsoft SQL Server 2005 視窗介面圖

### C. Microsoft Visual Studio 2008

Visual Studio 包含了許多用於創建和編輯 ASP.NET 網頁和 HTML 頁的增強功能。該設計器提供了比在 Visual Studio .NET 2003 中更簡單、更迅速的 Web 創建方法(如圖 4)。

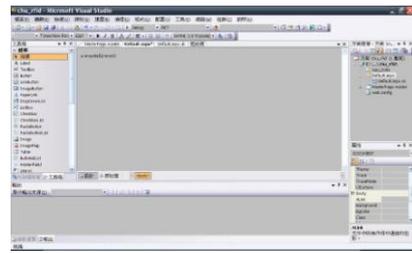


圖 4 Microsoft Visual Studio 2008 視窗介面

### 5.2 系統功能分析

前期的系統功能分析時就把所有可能用到的功能做探討才是有效率的管理系統，為避免功能不齊全，或無法有效率的讓使用者使用。本節將對於使用者權限、功能分析以及系統整體架構等各方面，作個說明與分析。

#### 使用者權限分析

系統可登入的使用群組分為一般使用者、與系統管理者兩個使用群組，不同的使用群組可使用到的功能以及可操作的介面敘述如下(圖 5)



圖 5 系統架構圖

#### 1. 一般使用者

展示本計畫之系統且不影響系統維護的情況下，一般使用者能使用一般性之查詢及導航導覽介面，無法操作資料之修改。此為權限最低的系統使用者。

#### 2. 系統管理者

系統管理者的工作是維持系統運作與系統有問題時必須除錯；其可對校園最新資訊部分作新增、刪除、修改的功能，以維護及管理系統之運作。

#### 功能分析

本研究於系統建置作業前，分為四項作業模組(一)關鍵字查詢作業、(二)架構查詢作業、(三)活動查詢作業、(四)導航導覽作業，以下再細分

其系統維護選項與功能簡介等項目。使中華大學 3D 動畫導航系統作業能更加有效率的查詢。

#### (一) 關鍵字查詢作業模組

##### 1. 查詢標的維護

提供查詢姓名、空間編號、辦公室編號、辦公室分機、手機、傳真號碼等資訊查詢。

##### 2. 查詢條件維護

提供精確查詢及模糊查詢，必須輸入精確資料查詢，或者片段字句即可查詢。

##### 3. 查詢字串維護

查詢字串由此處輸入，按下查詢即可查詢。

#### (二) 架構查詢作業模組

##### 1. 教學單位維護

提供教學單位查詢方式為選擇學院，將顯示科系後，可查詢到該科系所有教授及職員空間編號等資訊。

##### 2. 行政單位維護

提供行政單位查詢方式為選擇部門，將顯示單位後，可查詢到該科系所有職員空間編號等資訊。

#### (三) 活動查詢作業模組

##### 1. 活動名稱維護

提供目前校內將舉辦之活動或研討會，將可提供活動相關資訊、空間、主辦單位負責人。

#### (四) 導航導覽作業模組

##### 1. 戶外 GPS 導航維護

將查詢資訊點起導航模式，將透過 GPS 將使用者於戶外導航至校園內該空間之建築物。

##### 2. 室內導航維護

當透過 GPS 導航至室內時，可透過室內定位系統，將使用者導航至目的地。

### 5.3 資料庫初始資料之建立

使用 SQL 語法，將相關資料以文字敘述輸入系統，在資料庫中輸入超過 3,000 筆之初始資料，以供除誤及訓練之用。

### 5.4 系統資料庫架構

隨著資訊科技的進步，資料庫系統發展從傳統關聯式資料庫(Relational Database)到物件導向式資料庫(Object-Oriented Database)，簡稱 OODB)，物件導向式資料庫已成為資料庫管理系

統的發展主流。

本計畫使用利用 ER/Studio 工具建立一個 E-R Model (Entity-Relationship Model)(如圖 6 及圖 7)。在資料庫規劃方面，採用正規化資料庫的步驟，讓資料庫在使用時能更有效率、更容易維護，並可在資料庫的設計實作上避免資料重複或相互矛盾的情形。

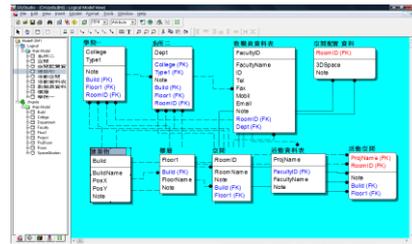


圖 6 『中華大學 3D 動畫導航系統』E-R Model 之邏輯圖

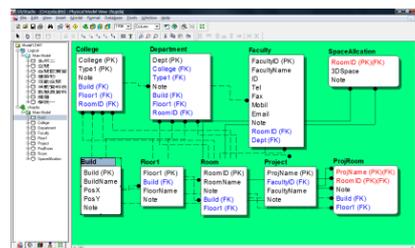


圖 7 『中華大學 3D 動畫導航系統』E-R Model 之實際圖

## 5.5 校園 GPS 定位與 AP 架設及 3D 動畫建置

### 5.5.1 校園 GPS 定位

透過研究室之 GPS 定位手機，對校園內各建築物做定點數據的判定，未來透過這些數據，可將使用者導向最近距離及精準位置。本次量測定點先將校園分為十七個區位，再以四角定位測出各建築物之定點數據。

量測校園內各處之 GPS 定位資料後，將量測所得的資料分別轉換為 15 個英文字母代碼，每個字母代表各地區之符號，再資料轉換成 PAPAGO SDK 圖資資訊。

### 5.5.2 無線基地台架設與測試

研究使用之無線基地台 (AP) 為，SMC CWBR14-G2、ZyXEL NBG460N，將於中華大學建築學院二樓及三樓處架設八顆無線基地台，同步接收與判斷。

本研究所使用的接收器為 Microsoft Windows 作業系統，其主要所需支援本研究所應用之 GPSR、WiFi 辨識、室內定位系統。

### 5.5.3 3D 動畫建置

本研究使用三度空間網路科技有限公司所開發之 3D 動畫建置系統，可將 3D 實體拍攝影像設備及檔案轉換軟體透過 360 度 x360 度實體環繞展示，(如圖 8)。

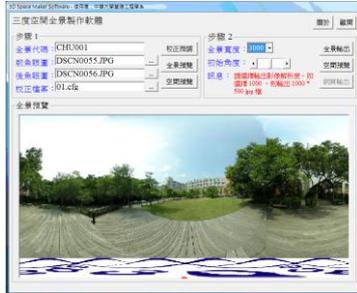


圖 8 三度空間全景製作軟體圖

## 六、系統操作介紹

本系統主要功能為協助校園導航導覽的相關事宜，包括關鍵字查詢、架構查詢、活動查詢、戶外導航功能、室內導航導覽功能等資料都建立於資料庫中。

### 6.1 中華大學 3D 動畫導航系統之架構

本系統選單分為「關鍵字查詢作業」、「架構查詢作業」、「活動查詢作業」、「導航導覽作業」四項：



圖 9 系統首頁圖

A. 「關鍵字查詢作業」選單包括：

「查詢標的維護」、「查詢條件維護」、  
「查詢字串維護」

B. 「架構查詢作業」選單包括：

「教學單位維護」、「行政單位維護」

C. 「活動查詢作業」選單包括：

「活動名稱維護」、「活動負責人維護」

### 6.2 關鍵字查詢作業

關鍵字資料作業包含「查詢標的維護」、

「查詢條件維護」、「查詢字串維護」。

使用者點選管理畫面上方「關鍵字查詢」，系統下方會自動顯示出關鍵字查詢畫面(如圖 10)，使用者欲更換查詢方式可點選「查詢標的」功能鍵，系統會透過所需查詢之標的進行更改。若使用者不知需查詢之人員姓名或相關資訊時，可點選「模糊查詢」之功能鍵，系統會顯示出該查詢資料之相關人員，輸入欲找尋之人員或相關資訊，按「開始查詢」鍵即可完成查詢動作，其該資料將顯示，如有使用者欲查詢資料出現，將可直接點選該人物，按下「導航」鍵，將開始導航。

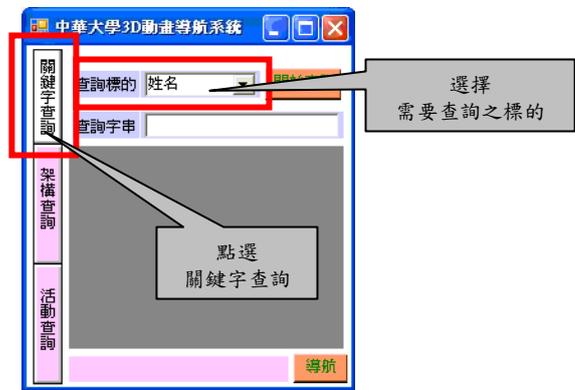


圖 10 關鍵字查詢標的使用

### 6.3 架構查詢作業

本系統架構查詢資料作業下包含「教學單位維護」、「行政單位維護」。

使用者點選管理畫面上方「教學單位」，系統下方會自動顯示出教學單位各學院(如圖 11)，使用者欲點選學院將會顯示該學院之科系，如找到需查詢之科系後，點選該科系，將產生該科系空間及教職人員相關資訊，如需查詢架構為職員部分，如以上說明相同，僅需點選該部門，將產生該部門所有處室及空間人員相關資料。

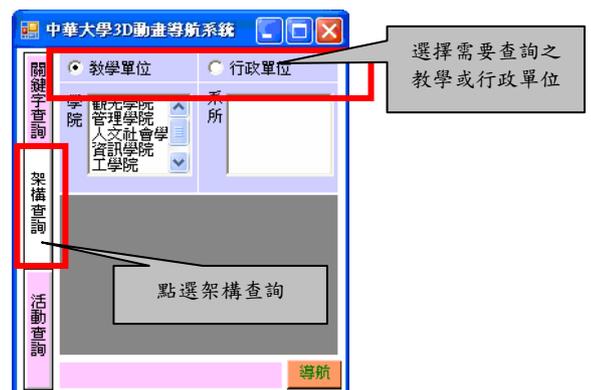


圖 11 架構查詢教學單位作業

#### 6.4 活動查詢作業

本系統活動查詢資料作業包含「活動名稱維護」、「活動負責人維護」。

使用者點選管理畫面上方「活動查詢」，系統下邊會自動顯示目前校內即將舉辦之活動及研討會(如圖 12)，使用者欲發現所要查詢之研討會，將可點選該研討會，將立即提供該研討會相關人員空間資訊，如須開始導航，可按下開始導航之按鈕將立即導航。

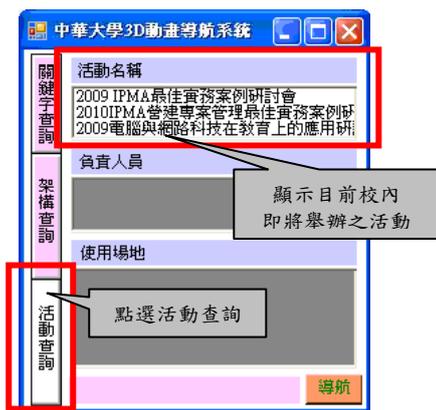


圖 12 活動查詢作業畫面

#### 6.5 戶外導航作業

當系統開始進行戶外導航時(如圖 13)，使用者可點選管理畫面上方「+」、「-」符號，系統將產生的地圖進行放大及縮小功能，使用者欲移左右動地圖時，可點選管理上方畫面之「左」、「右」功能鍵，系統會顯示出移動後的畫面。使用者欲上下移動地圖時，可點選管理上方畫面之「上」、「下」功能鍵，系統會顯示出移動後的畫面，如需定位，即可按下管理畫面上的「定位」功能鍵系統將開始定位與規劃路線。



圖 13 戶外導航初始畫面

#### 6.6 室內導航作業

本節提供手動啟動定位系統之步驟，如需手動啟動時於初始畫面(如圖 14)點選開始之功能，點選檔案總管，選擇我的裝置，點選內部裝置，進入該資料夾，點選 LBS.EXE，系統將開始執行定位系統，由於導航尚未起始，點選設定選擇手動設定，選擇目的地，下拉式選單，按下開始定位，選擇規劃路線，將立即規劃路線提供目前位置與需前往之方向，當需要換樓層時，系統會將規劃位置拉往樓梯部分，當轉換樓層系統需靜待幾秒後將會自動轉換樓層，當抵達目的地時，系統將顯示一個家的符號，提供您抵達目的地。



圖 14 室內導航手動模式初始畫面

#### 6.7 三度空間導覽作業

本節提供三度空間校園導覽作業啟動時於初始畫面(如圖 15)點選需要觀看之地點景色，點選進去後，將會跳出新的視窗，由於系統必須執行 JAVA 程式，將會跳出安全性詢問視窗，按下「是」可進行下一步驟，最後系統將秀出該地區的景色。



圖 15 三度空間導覽首頁畫面

#### 6.8 系統檢討分析

本研究使用 Visual Studio 2008 .net 環境與工具，開發 PDA 版本的中華大學 3D 動畫導航系統，讓使用者查詢相關空間資訊，使用 PDA 透過無限網路、GPS 與 WIFI 定位可以做定位導航功能，提升使用者之便利性。其系統檢討分析如下：

1. 藉中華大學3D動畫導航系統,可讓參訪者透過欲查詢之姓名、分機等作關鍵字查詢,找到尋訪對象的辦公室編號。
2. 藉GPS導航,讓參訪者順利到達建築物入口。
3. 經由室內WIFI導航系統,可將參訪者帶至目的地房間。
4. 透過3D動畫的展現,使用者能透過網際網路來瀏覽校園內各個定點的景物,達到預先熟悉空間環境的目的。
5. 藉系統中的活動查詢作業模組,可作為學術研討會、專案性活動的導覽工具。
6. 系統中的室內定位作業,僅以校園中「建築與規劃學院」二、三樓作為WIFI系統定位為主。

## 七、結論

### 7.1 研究結論

本研究建立中華大學 3D 動畫導航系統,依據專家訪談結果,進行系統分析。系統基本架構包含「關鍵字查詢作業」、「架構查詢作業」、「活動查詢作業」、「導航導覽作業」。使用 SQL Server 2005 關聯式資料庫管理系統,以 ER Studio 為建立資料庫架構之工具,用 Visual Studio 2008 及 ASP.net 為主要的開發環境,開發『中華大學 3D 動畫導航系統』。針對中華大學 3D 動畫導航系統提出結論如下:

1. 本研究建置中華大學 3D 動畫導航系統,輸入校園空間及教職人員相關資訊,建立資料庫系統,以提升及協助未來校園空間及教職人員之管理,並提供初次探訪校園人員所需資訊,快速抵達所要去的空間,大幅減少時間的花費。
2. 本研究之定位系統,讓使用者不僅能在戶外定位,進入室內時也可藉由室內導航作業模組快速認識環境,透過資料庫之架構查詢,提升導航導覽之功能。
3. 對於初次探訪該校園的使用者,可使用本系統所提供之網頁上三度空間導覽頁面,熟悉該校園之環境,同時也提供該校園四季景色及夜晚景色。
4. 對校園內將舉辦之活動或研討會等,建立資料庫並提供活動相關資訊,包含該活動之負責人、活動地點等資料,將大幅提高活動的能見度與知名度。

## 八、參考文獻

1. 研勤科技,「Papago 3D實景導航」,  
<http://www.papago.com.tw/>
2. 黃政憲、洪榮華、洪晟恩、黃偉齊、陳棕信、鍾任杰「應用PDA行動裝置之室內定位技術研究」,銘傳大學資訊傳播工程學系,國科會專題研究報告,國科會,2006。
3. 方浩安等,「結合GPS與RFID之U化校園導覽系統」,碩士論文,銘傳大學資訊傳播工程學系,2005。
4. 三度空間網路科技有限公司,「3D Space軟體說明」,<http://www.3dspace.com.tw>
5. 張家榮,「利用GPS 衛星研究台灣上空電離層閃爍現象」,碩士論文,太空科學研究所,國立中央大學,2008。
6. GARMIN, 取自  
<http://www.garmin.com.tw/aboutGPS/index.html>, 2006
7. 簡良益、蔡長俤「PaPaGo!SDK GIS系統建置理論與實務」,研勤科技股份有限公司,2001 出版
8. 簡良益、蔡長俤、吳靜雯「PaPaGo!SDK Mobile 行動GIS系統開發實務」,研勤科技股份有限公司,2002 出版
9. 維基媒體基金會,「維基百科之WiFi簡介」  
<http://zh.wikipedia.org/wiki/WiFi>
10. 周駿呈,「Wi-Fi定位服務新應用」,無線通訊產業評析研討會,工研院產經中心,200602
11. 黃政憲、洪榮華、洪晟恩、黃偉齊、陳棕信、鍾任杰「應用PDA行動裝置之室內定位技術研究」,銘傳大學資訊傳播工程學系,國科會專題研究報告,國科會,2006。
12. 葉向榮,「台灣無線寬頻上網服務使用者使用與滿足研究」,碩士論文,傳播研究所,世新大學,2006。
13. 李宗鎧,「無線網路技術應用於遠端網路監控之研究與實作」,碩士論文,國立中央大學資訊工程學系,2004。

14. 危永中，「RFID結合-GPS應用於電子巡檢系統之研究：以「校園電子巡檢系統」為例」，碩士論文，義守大學資訊管理研究所，2008
15. 陳景蔚、鄭敏強，「觀光導覽導入行動多媒體之研究」，碩士論文，南台科技大學資訊管理研究所，2007。
16. 洪啟鴻，「行動定位可用性之實測分析」，碩士論文，國立臺灣海洋大學通訊與導航工程學系，2007。