

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

發展具有學習駕駛路線選擇偏好功能之車輛導航系統 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 99-2221-E-216-014-
執行期間：99年08月01日至100年07月31日
執行單位：中華大學運輸科技與物流管理學系

計畫主持人：張靖

計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理人員：莊子駿
博士班研究生-兼任助理人員：林靜芬

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 100 年 10 月 21 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

發展具有學習駕駛路線選擇偏好功能之車輛導航系統

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 99-2221-E-216-014

執行期間：99年08月01日至100年7月31日

執行機構及系所：中華大學 運輸科技與物流管理學系

計畫主持人：張靖

共同主持人：

計畫參與人員：莊子駿、林靜芬

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

- 赴國外出差或研習心得報告
- 赴大陸地區出差或研習心得報告
- 出席國際學術會議心得報告
- 國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

中華民國 100年 10月 20日

中文摘要

本研究先建立駕駛人的路線選擇因素，之後構建駕駛喜好路徑行為規劃模式，使導航系統能夠自動學習駕駛人的路線選擇行為，系統會自動學習駕駛人熟悉的道路區域，在其熟悉的道路區域中，導航系統則依據熟悉的道路導引行駛，等離開熟悉之區域後，再自動進行路線規劃，以規劃出符合駕駛人駕駛習慣的路徑規劃，使導航設備更人性化。本研究構建出導航系統雛型，已開發出來的使用者行駛道路等級係數分析程式、Dijkstra's 導航程式、交通部運輸研究所 99 年版路網數值圖及 Holux GPSmile 63A 進行驗證，在實測時發現，若同時開啟兩程式，測試導航設備無法使用，原因為 GPS 來源只有一個，另外兩程式所消耗資源過高，執行速度過慢，因此，測試時分開兩階段作業。在 2 名使用者進行 2 個平常日及 5 個假日進行測試，使用都在完成路徑行駛後，去執行路徑學習雛型程式，可以將該路徑道路等級係數寫入導航資料庫中，再進行下一路徑行駛時，開啟 Dijkstra's 導航程式，即可依其係數進行規劃，證明我們的演算法可以學習駕駛人行駛喜好，並規劃出適合的路徑。但受限於導航設備運算資源及時間的限制，研發雛型還有改善之空間。

關鍵詞：衛星定位系統、衛星導航系統、學習系統

Abstract

A learning driver's route choice preference car navigation system prototype was built in this study. This system will first automatically record driver's route choice data. After analyzing the frequency of each road grade that the driver has driven in his familiar road area, the system will compute the weight for each road grade and classify the behavior path patterns. Therefore, before the driver drives a new path, the system will plan a more preferable path for the driver. The prototype system comprises traveling road grade factor analysis model, Dijkstra's computation program, Institute of Transportation 1999 edition of the road network map and Holux GPSmile 63A numerical validation. Because of limited computing resources of the navigation system, the prototype is executed in two phases. Phase one records and analyzes path data and phase two plans a preferable path according to phase one's result. Firstly, the prototype records and analyzes two testers' traveling path data in two ordinary days and five holidays respectively. Secondly, the prototype plans more preferable paths. However, results show that preferable paths are longer than the shortest paths, and computation time is also longer than other navigation systems. Due to limited resources and time, there is improvement in the prototype space.

Keywords: GPS, Portable Navigation Device, Learning system.

一、前言

自美國西元1974年成功發射第一顆全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）衛星（NavStar）後，GPS一直以是軍事用途為主，直到西元2000年美國總統柯林頓宣布解除GPS的SA（Selective Availability）干擾效應後，GPS的定位精確度由原本的100公尺左右提升至10~25公尺，才使得GPS相關產業蓬勃發展，如：汽車導航技術發展快速，相關生活應用的GPS產品與應用，也如雨後春筍般出現。近年在Google推出Google Earth及Google Map後，民眾接觸使用GPS及電子地圖功能更加熟悉後，也推昇GPS的應用。

隨著民眾生活水準提高以及經濟高度發展，GPS產品也逐漸走入一般民眾生活中，汽車導航設備也進入實用化與普遍化，在高科技發展下，使得汽車導航設備價格已能符合民眾購買的期待，國內外導航設備及軟體也快速進入民眾的汽車內。依據「應用衛星定位系統資料庫分析駕駛路線選擇行為之研究」問卷調查顯示，在購買導航系統原因中，主要購買的原因是可以取代紙本及輔助駕駛，顯示民眾依賴導航設備在尋找目的地，在其使用導航系統中的路徑規劃中，有80%比例受訪者是在不熟悉道路環境下使用，顯示民眾在不知目的地的情況下，會依據導航機的路徑規劃行駛，但受訪者問卷調查中發現，對於導航機的路徑規劃結果不滿意居多，主要原因在於導航機會依據內建的路徑規劃模式進行路線規劃，常因規劃的路線不當，造成駕駛繞路或行駛的道路偏僻等，造成駕駛人對於現行導航設備的不滿意。路徑規劃功能最主要提供駕駛人進行A點到B點的路徑規劃，可以利用此功能進行出發點和目的地的設定，預先了解相關的行車資訊如：行駛路線、行車時間或距離時等。路徑規劃是導航設備主要的功能，然而，設備所規劃的路徑並非是駕駛人所喜好的行駛路徑，造成許多問題產生，其功能無法令駕駛者滿意。

自民國93年開始交通部運輸研究所開始建置「交通服務e網通-全國路況資訊中心」網站，提供各類即時交通資訊彙整，並透過網站提供即時交通資訊查詢服務，同時提供加值業者加值應用，自民國97年起，交通部運輸研究所與警察廣播電台合作，建置調頻副載波即時交通資訊廣播(RDS-TMC)系統，發布即時之RDS-TMC路況資訊。目前RDS-TMC提供內容包括23縣市、高快速公路、省道即時通報事件資訊、高快速公路壅塞(60公里/小時以下)速率資訊與天氣資訊。目前TomTom、Garmin、Panasonic、PaPaGo及Mio等多家導航設備廠商均有相關產品上市。導航設備廠商在其導航系統中加入即時RDS-TMC路況資訊，以提供使用導航設備的民眾可以獲得路況訊息，並且提供避開事件路況的路徑規劃。

現行導航設備之路徑規劃已經是駕駛人重要行駛的依據，駕駛人可設定最快路徑、最短路徑、一高二高優先、快速道路優先等，然而駕駛人是無法僅利用這些設定滿足其行駛需求，導航設備依據系統計算在規劃路徑，即時改道系統也只是重新規劃路徑，因此，現行系統的路徑規劃無法依據駕駛人的駕駛喜好路徑行為規劃，規劃之路徑無法符合駕駛人對於行駛路線的選擇行為，導致系統與駕駛人產生衝突。

駕駛人行駛時可能因為當時的心情、道路特性、交通現況、時間、空間或天氣的不同而選擇不同的路線，如能將這些資訊轉換作為路徑規劃的參數，導航系統可以學習，自動分析駕駛人喜好的道路等級及行駛路線等，即可使導航系統與駕駛人間取得友善的使用環境。因此，本研究要先建立駕駛人的路線選擇因素，之後構建駕駛喜好路徑行為規劃模式，並納入即時路況分析，使導航系統能夠自動學習駕駛人的路線選擇行為，系統會自動學習駕駛人熟悉的道路區域，在其熟悉的道路區域中，導航

系統則依據熟悉的道路導引行駛，等離開熟悉之區域後，自動進行路線規劃，以規劃出符合駕駛人駕駛習慣的路徑規劃，使導航設備更人性化。本研究期望構建出導航系統雛型，使其能智慧化學習駕駛人路徑行為的能力。

二、研究目的

基於上述動機，本研究之主要目的乃希望發展一套可以學習駕駛人行駛路徑之導航系統雛型，利用建置之駕駛人路線選擇模式，加入導航系統內，讓導航系統自動依據學習模式記錄、學習與分析駕駛人路線選擇行為，自動規劃出符合駕駛人的路徑規劃，本研究目的歸納如下：

- (一) 探討與分析影響駕駛人行駛路線選擇行為因素。
- (二) 歸納駕駛人行駛路線選擇行為參數。
- (三) 研究即時路況對駕駛人路線選擇行為的影響。
- (四) 研究如何判別分析駕駛人熟悉區域的模式。
- (五) 構建駕駛人路線選擇行為模式。
- (六) 開發智慧型學習駕駛人行駛路徑之導航系統雛型。

三、文獻探討

(一) 路線選擇行為特性

自Wardrop(1952)提出最小旅行時間的路線選擇標準以來，旅行時間被認為是影響駕駛人路徑選擇最重要的價值標準。Pursula等人(1992)提出總費用(包括時間及費用)最小化的選路標準。Khattak等人(1991)分析影響駕駛人改變習慣路線意願的因素，包括擁擠的時間和原因、延滯資訊的來源、所接收延滯資訊的精確性和可靠性、習慣路線和替代路線的特性、通勤者的特性、社會經濟特徵、旅次特性、時間壓力、時段(即白天或晚上)和氣候條件等。Abdel-Aty等人(1998)校估路線改變頻率的負二項模式，並找出引想路線選擇重要的影響因素：包括交通資訊精確度的認知、交通狀況的變化、旅行時間和旅行距離。

Bansall等人(1990)及Khattak等人(1991)發現民眾在熟悉的地區裡有規律的外出時，並不是選擇最小費用或最大效用的路徑，而是會選擇最熟悉的路線。Carlson(1986)而對於經常行駛的起迄點，駕駛人最初按照某一規則(最小費用或最大效用或其他標準)進行路徑選擇，經過一段時間之後形成旅行經驗，這種經驗又加強了民眾在熟悉路上旅行時的舒適感。Bansall與Parry(1991)、Caplice與Mahmassani(1992)、Alder等人(1994)等指出如果沒有特殊情況發生，駕駛人的路徑選擇行為會保持固定，但是對於其不常行駛的路線，一般來說則會按照其行駛的經驗選擇，但有時路線在此時也會發生改變。Dominik, Darren與Sean(2009)觀察31個人家裡到公司通勤的路線選擇。使用GPS前的採訪、GPS數據收集、實際觀察路徑以及後續面談的方式收集資料，研究探討人們如何制定自己的路線圖，並為他們選擇的路線描述他們的態度和喜好。而透過使用全球定位系統，可以準確地記錄路線選擇，而日誌的部分是用來驗證行程開始和結束時間，這種結合全球定位系統，地理資訊系統和日誌提供了很大的觀察路線選擇的決策過程。結果顯示，決定路線的主要原因是最短旅行時間，而次要原因是距離最短、壅塞、紅綠燈及直線等因素。此研究突破以往的研究方法結合GPS數據與傳統日記的數據，深入探討基本路線選擇的決策過程。

(二) 衛星導航系統探討

衛星導航系統又稱為可攜式導航裝置(Portable Navigation Device；PND)，也稱為個人導航裝置(Personal Navigation Device；PND)。螢幕尺寸在2至7吋之間，硬體產品主要在儲存卡或硬碟中保存圖資，主要市場為汽車售後市場，可安裝在儀表板及前擋風玻璃上使用，便於攜帶、有螢幕、獨立電源及數位儲存媒體之個人消費導航產品(王雅玲，2008)。

吳玉珍、王穆衡、何毓芬(2001)表示衛星導航系統泛指一般可作為導引航行方向進而指示航行路線之工具，從早期的羅盤(磁羅盤、陀螺羅盤)、指南針，乃至後來所製作的紙地圖，以及近期所發展的掌上型導航機。

(三) 衛星導航原理

陳建兆(2002)提出衛星導航系統的路徑規劃功能，是結合地理資訊系統GIS與GPS而成，GIS由地理、資訊、系統三者所組成，地理是指與空間分布或相對位置有關的知識，而資訊就是將空間資料數位化處理，並且儲存於電腦資料庫，系統則是將電腦硬體、操作軟體、空間資料與使用人員相連結。GPS與GIS的結合應用，使PND可提供定點搜尋、起點到終點之路徑規劃、行程安排等多種功能，提供用路人找尋路徑更安全、快速、準確的方式。1960年代GIS已在北美地區使用，主要用於調查與分析其國土利用、自然資源、地質、人口普查等資料，直到1990年代，GIS開始應用於個人化、生活化，其資料型態可分為與地理實體有關的空間資料以及描述這些地理實體的屬性資料。

康佑成(2002)表示空間資料(Spatial Data)依照資料劃分為三種型態，分為點狀圖例(Point Feature)、線狀圖例(Line Feature)及面狀圖例(Area or Polygon Feature)，依序說明如下：

1. 點狀圖例：代表某些點狀的地理現象，例如：測量控制點、水文測站位置、電話亭位置、下水道的人孔等，具有單一座標的點狀資料。
2. 線狀圖例：屬於一為的線狀資料，例如河川、道路系統、公共設施管線。
3. 面狀圖例：平面的二維資料，例如土地使用範圍、行政區域、地籍資料等。

屬性資料則是用來表現地理現象的性質或數量，可以分成下列四個類別：

1. 識別資料：表現空間物件的是別，如街道名、鄉鎮名等等。
2. 類別資料：此種資料只有種類的區分，沒有數量、大小或等級的差別，如土地利用型態、土壤的類別等。
3. 級序資料：資料具有等級大小的關係，例如：國道、省道、縣道的分級。
4. 數量資料：此為可量度的資料，例如交通流量、人口數量、高度、溫度等。

GPS與GIS的結合運用，使PND可提供定點搜尋、起點到終點之路徑規劃、行程安排等多種功能，提供用路人找尋路徑更安全、快速、準確的方式。

PND可以引導車輛行進的方向，使車輛能夠順利地到達事先輸入的目的地，系統可依據駕駛預先設定規畫路線的準則，自動幫駕駛者規畫行進路線。衛星導航系統一班可分為兩類，一種是靜態的衛星導航系統，單純只提供路徑規劃的功能，另一種為動態的衛星導航系統，除了可以提供駕駛者建議的路徑以外，還可以額外提供車輛所行徑路線以及所在地附近的即時交通資訊(簡麗文，2009)。

(四) 演算法比較

目前導航系統使用之路徑規劃演算法，可分為 Dijkstra's及A*演算法，兩者演算法比較說明如下表 1：

1. Dijkstra's 演算法：可找到最短路徑問題，用於地圖深度較大時，運算效率偏低，規劃時間較長。
2. A*演算法：採用啟發式可快速規劃出較佳路徑，但規劃出之路徑不是最短路徑，規劃速度快。

表 1 Dijkstra's 演算法與 A*演算法比較表 張傑(2009)

項目\演算法	Dijkstra's演算法	A*演算法
執行速度	慢	快
搜尋節點	多	少
搜尋結果	最短路徑	趨近最短路徑
缺點	在地圖深度大時較不適用	搜尋效能取決於啟發式評估公式

本研究主要在規劃出最短路徑進行雛形開發，要找出最短路徑，因此使用Dijkstra's 演算法。

四、研究方法

本研究所採用之研究方法為主要分為：

1. 文獻分析法，亦即透過廣泛地搜尋有關導航系統相關理論進分析與瞭解不用導航系統如何進行路徑規劃與規劃的種類。
2. 訪談法：配合與國內導航業者訪談，針對現行開發導航所使用的規劃模式、地圖及未來導航發展進行討論。
3. 系統建置與測試：本研究進行實地驗證進行導航係數分析，利用Data Ming探勘使用者的開車習慣及興趣，最後依據構建具學習能力的導航元件規劃適合的個人化路線及並系統開發測試。

五、結果與討論

本研究過程中透過文獻回顧、導航業者訪談、系統開發及測試進行，研究中發現現行車用導航系統規劃時，導航引擎是決定路徑規劃速度，但是路徑規劃的良莠取決於電子地圖，路徑規劃時，導航引擎是取得電子地圖中之道路屬性進行規劃，大部份導航引擎先找出起點到迄點的直線距離，然後在依序依權重將最佳路段加入路徑演算法的路網中，最後產生路徑，使用者就依此路徑導航行進。然而，目前大部份導航系統提供使用者設定加入參數，包含：最快抵達時間、最短距離、高快速路為主..等的參數選擇，配合導航演算法規劃，這樣的導航路徑規劃會因加入的路段不同，造成使用者陷入狹小巷弄、鄉間小道、造成走失或迷路等問題。導航業者在進行導航路徑規劃時，將道路等級較低的巷道直接在路徑演算法的路網中刪除，以避免造成引導錯誤問題，但是這非最佳的解決方式，若起點到迄點位置位於巷弄中，就會產生另外問題。

車用導航系統構成包含：全球衛星系統接收模組、路徑規劃演算法及電子地圖，依據上述與業者訪談得知，影響路徑規劃最重要的因素為電子地圖，設計及規劃完善的電子地圖除可以避免規劃錯誤外，並可以規劃出合適路徑。經由文獻回顧得知，目前使用的車用導航路徑規劃所採用之演算法大部份採用A*及Dijkstra..等的，大都可以滿足導航系統路線規劃上速度的需求，但少有文獻提及如何進行個人化路線導航規劃。因此，若要進行個人化導航路線規劃時，則必須由電子地圖及設定係數進行，由導航引擎依據這兩部份規劃，即可規劃出符合的個人化路徑。

依據上述研究獲得資訊，我們把進行個人化路徑規劃發展重點放在如何將使用者的開車習慣個人化屬性加入電子地圖屬性中，再配合導航演算法規劃符合的個人化路線。因此，本研究首先針對如何獲得使用者開車路徑係數進行研究，要取得使用者實際開車路徑只有利用GPS定位可以來取得。首先利用GPS Data Log記錄使用者開車軌跡，我們尋找五位25~35歲使用者，身份有3位為一般上班族及2位為業務人員，分別利用GPS Data log記錄20天的行車路徑。利用GPS座標、GIS及電子地圖，可以取得每個座標點位所在的道路等級，本研究利用此方式發展出「使用者行駛道路等級係數分析程式」，把搜集log資料放入程式中，將每筆記錄點打在地圖上，並去讀取每筆記錄所在的道路等級屬性，即可將該名使用者使用的道路等級分類（國道、快速道路、省道縣道、鄉路、一般道路），我們以總筆數/道路等級筆數，得到使用道路等級係數，分成5個級距(20~100)，並加入電子地圖屬性導航欄位，利用這種分類方式可以得知使用者對於使用道路等級的喜好程度，將係數加入導航中，可以在使用者未知的道路環境中規劃出使用者適合的路徑。可以計算出各級道路使用比率，在把平常日及假日分開統計，在分析5個人各20天的軌跡資料中發現，使用者平日及假日軌跡使用的道路等級有很大的差異，其主要差異在於平日上班、購物..等在使用者熟悉路徑上，使用者可以依據當天交通及天氣情況切換到不同等級道路行駛，然而假日時離開熟悉路徑，使用者行駛路徑以高快速路、省道為主要使用等級。由此結果分析，利用GPS可以搜集到使用者使用路段的筆數及計算比率，可以作為導航使用係數。在分析資料中發現，若以每秒記錄處理將消耗大量的系統資源，經過測試，以10秒中紀錄的路徑為最適合分析及處理速度。

使用者行駛道路等級係數分析程式採用.NET開發，導航設備作業系統為WIN CE 6.0，另外安裝GIS及SQL CE及電子地圖，系統執行流程如下：

1. 設定Com Post及擷取時間。
2. 依據擷取時間讀取GPS訊號：若GPS無效資料則不處理。
3. 取得道路路段等級代碼：以GPS訊號利用GIS取得屬性資料中之道路各路段之道路分級碼。
4. 寫入道路等級係數資料庫。
5. 同步呈現該行駛時間內所獲得之道路等級係數資料及比率。
6. 將道路等級係數寫入電子地圖屬性資料。

本研究驗證本研究的可行性，我們以Dijkstra's發展導航程式，Dijkstra's演算法會算出自出發點到所有點的最短路徑長度，在演算法中，加入道路使用道路等級係數，演算法在讀取路徑時，會讀取係數最高的路段加入路網中，規劃出A、B兩間之路徑。

本研究以開發出來的使用者行駛道路等級係數分析程式、Dijkstra's導航程式、交通部運輸研究所99年版路網數值圖及Holux GPSmile 63A進行驗證，在實測時發現，若同時開啟兩程式，測試導航設備無法使用，原因為GPS來源只有一個，另外兩程式所消耗資源過高，執行速度過慢，因此，測試時分

開兩階段作業。在2名使用者進行2個平常日及5個假日進行測試，使用都在完成路徑行駛後，去執行路徑學習係數離型程式，可以將該路徑道路係數等級寫入導航資料庫中，再進行下一路徑行駛時，開啟Dijkstra's導航程式，即可依其係數進行規劃，證明我們的演算法可以學習駕駛人行駛喜好，並規劃出適合的路徑。但在同樣A、B兩點進行不用系統導航路徑規劃時發現，以本研究之導航較其他導航在路徑運算上較久，最短路徑規劃長度規劃之里程長度上較長(彙整如表2)，是未來必須要改善的，另外，目前離型程式尚必須由人工進行執行，但受限於導航設備運算資源及時間的限制，目前路徑學習離型程式與Dijkstra導航程式無法同時進行，必須先進行學習離型程式後再進行導航。

表 2 不同導航系統比較表

	本系統	PaPaGo	Garmin
路徑規劃方式	最短路徑	最短路徑	最短路徑
行駛路徑紀錄	有	有	有
路徑紀錄運算	可	不可	不可
路徑規劃係數設定	可	不可	不可
路徑規劃速度	慢	快	快
最短路徑規劃長度	長	短	短
個人化路徑規劃	有 (依據使用者 駕駛習慣規劃 合適路徑)	無	無

參考文獻

1. 王穆衡、吳玉珍、何毓芬(2001)。車用導航系統之初探。交通部運輸研究所。
2. 陳健兆(2002)。整合GIS、GPS、RS於輔助勘測工作可行性之探討。財政部國有財產局國有財產雙月刊。
3. 王雅玲(2008)，可攜式導航設備經營策略之研究-以全球前三大品牌為例，國立中央大學企業管理研究所碩士論文。
4. 張貴貞(2004)，「司機者在不同路網型態下途中路線選擇行為之研究」，私立淡江大學運輸科學研究所碩士論文。
5. 張碧琴(2004)，「司機者認知地圖與車內導引系統使用行為模式之探討」，私立淡江大學運輸科學研究所碩士論文。
6. 陳士邦(2000)，「車內導引資訊影響下之逐點動態路線選擇行為」，私立淡江大學土木工程研究所碩士論文。
7. 趙凌佑(2004)，「司機者空間能力差異對車內資訊影響下動態路線選擇行為之研究」，私立淡江大學運輸管理科學研究所碩士論文。
8. 黃燦煌(2000)，「即時資訊狀況下司機人路線選擇行為之分析」，國立交通大學交通運輸研究所博士論文。
9. 蘇秋如(2006)，「個人化路線導引資訊：動態路線選擇行為模式之應用」，私立淡江大學運輸科學研究所碩士論文。

10. 張傑(2009), 「以改良的A*演算法規劃較佳導引路徑之研究」, 私立大同大學資訊工程研究所碩士論文。
11. Abdel-Aty, M. A., Vaughn, K. M., Kitamura, R. and Jovanis, P. P. (1997), "Using Stated Preference Data for Studying the Effect of Advanced Traffic Information on Drivers' Route Choice." *Transportation Research Part C*, Vol.5, No.1, pp. 39-50.
12. Bansall, P. W. and Parry T. (1990), "Drivers Requirements for Route Guidance.", *Proceeding of the Third International Conference, in Road Traffic Control*, pp.1-5.
13. Carlson, N. R.(1986), "Physiology of Behavior.", Allyn and Bacon, Newton, M.A.
14. Khattak A. J., Schofer, J. L. and Koppelman, F. S. (1991), "Commuters' Enroute Diversion and Return Decisions: IVHS Design Implications.", *Proceedings of 6th International Conference on Travel Behavior*, Quebec City, Canada.
15. Pursula, M. and Talvitie, A. (1993)"Urban Route Choice Modeling With Multinomial Logit Models." *6th World Conference on Transport Research*, Lyon, July 1992.
16. Wardrop, J. G. (1952), "Some Theoretical of Road Traffic Research.", *Proceedings of Institute of Civil Engineers*, Vol.1, No.2, pp.325-378.
17. Abdel-Aty, M. A., Vaughn, K. M., Kitamura, R. and Jovanis, P. P.(1998), "Modeling Incident-Related Routing Decisions Including the Effect of Traffic Information Using A Nested Logit Structure.", *77th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington D. C.13.
18. Abdel-Aty, M. A., Vaughn, K. M., Kitamura, R. and Jovanis, P. P. (1997), "Using Stated Preference Data for Studying the Effect of Advanced Traffic Information on Drivers' Route Choice.", *Transportation Research Part C*, Vol.5, No.1, pp. 39-50.
19. G. Ausiello, P. Crescenzi, G. Gambosi, V. Kann, A. Marchetti-Spaccamela, and M. Protasi, "Complexity and Approximation", Springer, ISBN-13 978-3540654315, 2003.
20. Richard Bellman, "On a Routing Problem", *Quarterly of Applied Mathematics*, 16(1), 1958, p.p. 87-90.
21. Thomas H. Cormen, Charle E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein, *Introduction to Algorithms (Second Edition)*, ISBN 0-262-03293-7, 2001, p.p. 525-681.

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2011/10/21

國科會補助計畫	計畫名稱: 發展具有學習駕駛路線選擇偏好功能之車輛導航系統
	計畫主持人: 張靖
	計畫編號: 99-2221-E-216-014- 學門領域: 交通運輸
無研發成果推廣資料	

99 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：張靖		計畫編號：99-2221-E-216-014-				計畫名稱：發展具有學習駕駛路線選擇偏好功能之車輛導航系統	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	已完成。 撰寫中。
		研究報告/技術報告	0	1	100%		
		研討會論文	0	1	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	正在與相關公司洽談中。
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	2	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究已建置一個雛形於現有的導航系統，鑒於現有導航系統的限制，雛型必須分兩階段進行運算，雛型可以學習駕駛的路線選擇行為進行駕駛偏好路線的規劃，證明本研究的原始構想是可行的而且能反映駕駛路線選擇的偏好但是限於研究經費與時間，雛型仍有改善的空間。未來發展必須配合 GIS 圖資的改善，系統才能有較具體的成效。