

Using UML to Develop the Vehicle Dispatching Management System – A Case Study

An-Ta Liu

Ph. D. student, Graduate Institute of
Business Administration,
Chang Gung University

Henry Ker-Chang Chang

Professor, Department of Information
Management
Chang Gung University

Ying-Qi Xu

Master, Graduate Institute of Business
Administration
Chang Gung University

Abstract—*The unit vehicle deployment is managed by the scheduling personnel of vehicle management. But this system can not exactly determine the reasonable scheduling solution for schedule drivers and dispatch vehicles. To improve the problem of existing operations, we want to use object-oriented methodology (OOM) to apply United Modeling Language (UML) operators, and plan a unit vehicle dispatch management information system; then finding a simple example from all system to illustrate what the system can be operated. This research can achieve the following purposes: 1 to simplify administrative procedures and improve office efficiency; 2 to integrate vehicle service, improve transport efficiency; 3 to save energy and resources, reducing environmental pollution; 4 to control vehicle dispatch status, eliminate security concerns. This study also improves the lack of other authors. In the future, the system can be adjusted and modified for unit transport management of a better software and system platform.*

Index Terms—*Objected Oriented Methodology, Unified Modeling Language, Vehicle Deployment, Transport Management*



以 UML 探討某單位車輛派遣自動化系統- 個案分析

劉安達

長庚大學企業管理研究所博士生

張克章

長庚大學資訊管理系所教授

許瑩琪

長庚大學企業管理研究所碩士

摘要

某單位車輛調派作業係由車輛管理單位之調度人員，進行人工的駕駛排班與車輛派遣，無法確切決定最合理調度方案。為改善目前已研究運輸系統的諸多問題，本研究藉物件導向觀念論導入統一塑模語言運作，從而規劃一套新車輛派遣管理資訊系統，並說明相關操作問題。本研究應可達到以下目的：1 簡化行政程序，提高辦公效率；2 整合車輛勤務，提高運輸效能；3 節能減碳，降低環境污染；4 掌握車輛派遣狀況，杜絕安全隱憂；基於優劣比較後可分析本研究的特性。故研究結果可為某單位運輸管理提供更佳的軟體運作和系統平台。

關鍵字：物件導向方法論、統一塑模語言、車輛調派、運輸管理。

一、緒論

某單位運輸勤務的工作，主要是提供及運用運輸工具及運輸能力，支援一般行政及部隊戰術機動，完整的將人員或物資送達至指定之地點。要達成上述需求，則須充分的運用車輛管理單位建制內駕駛與車輛。由於某單位作業人員不斷精簡，如何對駕駛與車輛進行適當且有效的管理調度，使其發揮最大能量。現行某單位車輛調派作業由調度人員進行人工經驗的駕駛排班與車輛調派，無法將資源做有效統一的運用造成很大浪費。前瞻未來某單位車輛調派作業，應該具有先進、快捷、可靠、安全、方便等特點，設計一套符合單位任務所需車輛自動調派系統，使車輛管理的各項工作更具條理性，從根本上有效的解決車輛派遣管理的難題，從而提高車輛派遣管理水準，對某單位車輛調派效率與車輛管理必定有所助益。物件導向方法論(OOM)與統一塑模語言(UML)是本研究將採用的工具，導入車輛管理派遣系統，有助於提升系統開發的效率與專案掌控。當然，資訊交換技術(Extensible Business Reporting Language, XBRL)、線上分析處理(On-Line Analytical Processing, OLAP)與資料採礦(Data Mining, DM)等亦可為選擇之一，但總就以 OOM 與 UML 最好。故本研究要求包括 1 簡化行政程序，提高辦公效率；2 整合車輛勤務，提高運輸效能；3 節能減碳，降低環境污染；4 掌握車輛派遣狀況，杜絕安全隱憂。當然某單位車輛調派系統是不同於國內如交通部所管制的民營車輛相關問題，而國外亦無相關資料可作為本研究的參考，然而本研究所提出的 OOM 與 UML 模式都是資訊領域內一般的格式，如同交通部運輸研究所說明簡利貞(2011)提出「商場開發產業別進駐之研究-以台北市市府轉運站為例」淡江碩士論文

就是本研究的一個案例。如果相關探討都是將此模式繼續發揮到不同領域，本研究亦可參考到其他論文成果而繼續成長。

二、相關文獻探討與分析

2.1 國內外相關論文

目前國內外仍有不同論文值得參考。王志清(2000)提出配送問題主要是以物流中心車輛派遣與路線問題為基礎，並加入車輛等限制考量，發展出「可獲性為導向即時派遣與路徑規劃系統」，該方式確實能獲得最低成本的配送策略。林東盈(2002)也提出時效性貨物運輸業者提供托運者俱效性遞送服務，該文為轉換成常採用的軸輻式營運網路，以降低營運成本。該成果可以當作本研究的考量。歐信宏(2002)從國道客運轉運模式中，發覺到不同城鎮間作配車派運，將會浪費運輸成本；故在適當地點設置轉運站，不同時段收費，而將作最適當量發車頻率，故該文證明發車頻率可增加 5.58%的利潤。該文提出國道轉運站的觀念，值得參考。Le-Anh 與 De Koster (2005) 提出線上車輛派遣系統，在許多裝置上如倉儲庫到控制車輛等分配規則。從該文的分析看，對本研究會有特別的影響。在新加坡的計程車運用全球位置測定系統(Global Positioning System, GPS)來掌握的乘客與駕駛人員的所有行動，這是 Liao(2003)所提出的觀念與實驗，並從實驗中認知計程車對顧客服務的程度，同時得到顧客對計程車有較大服務感覺與提高滿意度，對本研究具備 GPS 對車輛的價值。但 Lin et al. (2007) 設計對大陸空軍於通信與控制進行模擬，讓整體應用得到合理的狀況，仍可當作參考。Ombuki-Berman 與 Hanshar (2009) 對若干多處車輛發送問題提出基因演算法，該文可以從基因演算法的設計作不同思考，讓本研究參考 UML 使用作法。Biswas et al. (2006)亦依合作避免防撞(Cooperative collision avoidance, CCA) 模式，將專用段距離通訊(Dedicated short range communication, DSRC)取用介質存取控制(Medium Access Control, MCA)的結構，從實驗中獲得 CCA 有效的支持，對本研究未來的發展與敘述有直接的指導。

2.2 某單位車輛調派管理現況

某單位目前車輛派遣步驟，車輛申請流程如圖 1 所示。



2.3 物件導向系統分析

物件導向系統分析是資料導向設計，在分析設計過程，以系統處理的資料將實際的物件以抽象的類別(class)，並且規劃類別間的相互關係。而在程式撰寫階段，再根據所選定程式語言的語法來完成各個類別的撰寫(楊昭仁，1997)。而戶松豐和(2002)亦提到物件包含該實體

的屬性及幾項讓實體的運用與操作，而以運算進行物件間互相作用。黃聖峰(2003)提出物件，為物件導向分析的最基本單位。一個物件的內容包括名稱、屬性及操作。Whitten et al. (2002) 亦說明物件導向系統分析與實作，引導本研究使用雷同的步驟。當然，國內已有不同結構化分析的模式；如資訊交換技術(Extensible Business Reporting Language, XBRL)、線上分析處理(On-Line Analytical Processing, OLAP)、資料採礦(Data Mining, DM)等讓資訊作業人員參考，但總以OOM與UML合併讓進行更容易與實際。

2.4 結構化分析及塑模

現今軟體架構如何將系統作結構化及塑模等，本研究可以達成目標(張裕益，2002)：(1) 透過塑模幫助本研究以視覺化來檢視系統；(2) 透過塑模幫助本研究制定出系統

的結構和行為；(3) 透過塑模可以引導系統製作，並說明系統的開發過程。

2.5 物件導向塑模

趙光正與薛琇文(2001)在物件導向塑模中，說明UML的觀念與作法。故UML在塑模中，如表 1所示：

2.6 車輛調派系統模式

廖國志(2006)設計某機構車輛自動調派系統程式，期以提升該機構車輛調派效率。該系統係針對車輛調派的限制因素如單位特性、車輛性能及保養期程等進行設計。本研究以為某單位車輛派遣系統對管理、駕駛與行車狀況等，可加以強化。故認為廖國志對論文雖不錯但仍有改進空間。

三、UML 車輛自動化派遣管理系統

車輛自動化派遣管理系統包含三個主要功能，分別為：1.基本資料管理、2.車輛調派管理3.維修保養管理。該系統如圖 2所示：

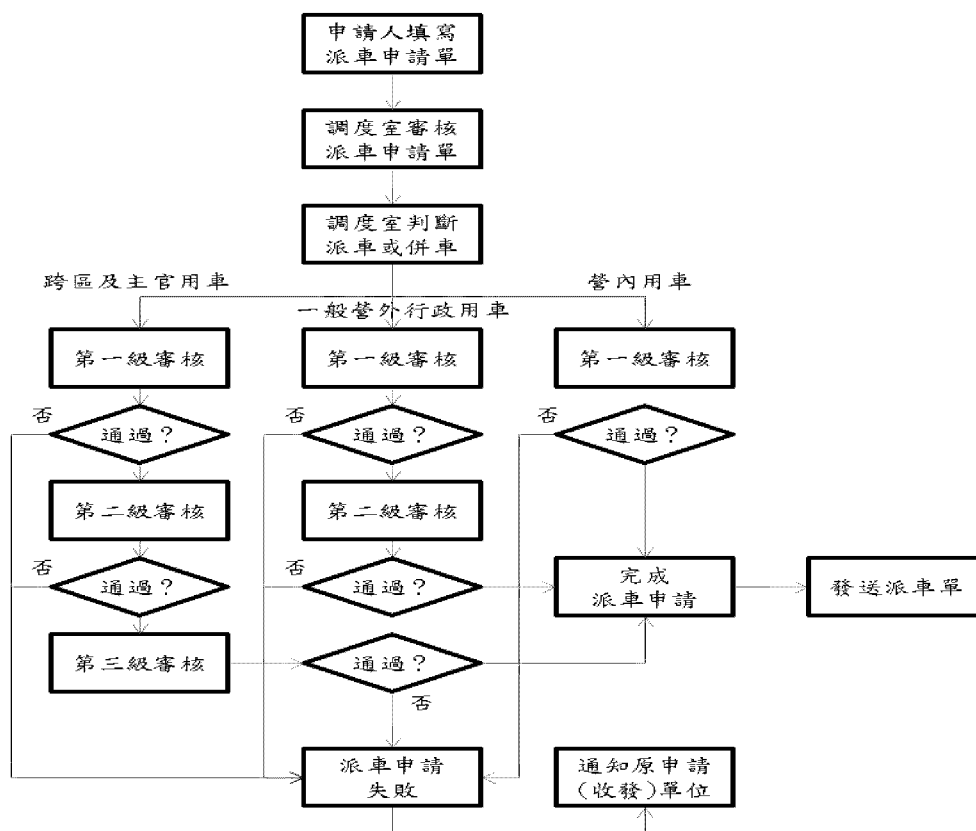


圖 1 現行派車申請流程



表 1 UML 模型圖的分類與說明(孫蕙民, 2002; 徐婉瑄, 2003; Booch *et al.* 1999; Eriksson 與 Penker, 2000; Marshall, 2000)

圖形名稱	用途說明	圖形特點
類別圖 (Class Diagram) 系統的設計觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 顯現系統的類別和邏輯觀點關係。 2. 為表現系統中概括的模型與名稱以及描述類別(Class)間的合作。 	可分為運算邏輯與資料流邏輯兩大結構部份。
物件圖 (Object Diagram) 系統的設計觀點 及行程觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要是描述在特定的系統結構。 2. 可反應類別圖中全部物件邏輯。 3. 主要描述系統資料及物件結構。 	物件圖主要描述某一特定時刻系統的設計結構, 相互行程關係。
使用案例圖 (Use Case Diagram) 系統的使用觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表現特定使用者及行為者關係。 2. 將系統的需求及表達出使用專案與動作的相互關係。 3. 將分析系統的功能內容及架構系統間的功能。 	
元件圖 (Component Diagram) 系統的實作觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可看元件間組織及相依關係。 2. 在規劃系統整合開發架構, 定義系統的實作觀點以及描述系統實作元件的組織架構及相依關係。 3. 由於元件會對應到一個或多個類別、介面或合作的關係。 	
部署圖 (Deployment Diagram) 系統架構的部署觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作為扮演角色是系統部署觀點。 2. 可描述處理資源元素間組態, 並依系統實作元件間的對應方式。 3. 說明系統中各分散式元件及找出元件間無法顯示出效益的缺失點。 	系統在設定執行的節點, 該表現節點存在的相關元件。
循序圖 (Sequence Diagram) 系統的動態觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 互動圖形強調訊息的時間順序。 2. 此圖以時間為主, 來描述物件的互動關係。 3. 為規劃模型流程的控制及描述活動的發展過程。 4. 相互轉換順序圖和合作圖。 	主要描述各物件間互動, 這關係是交換已被模組化訊息。循序圖所關注是在類別及所交換的訊息上, 藉此來達成某些特定的預期行為。
合作圖 (Collaboration Diagram) 系統的動態觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 另一種互動圖形, 主要是收送訊息物件間結構組織。 2. 強調物件間資料流程、控制流程與訊息的傳遞活動。 3. 可分析出各個物件間關係, 瞭解整個系統的控制流程。 	
狀態圖 (State Diagram) 系統的動態觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行為模型於模型介面、類別或合作間。 2. 可做為模型中各物件生命週期的指示及回應。 	
活動圖 (Activity Diagram) 系統的動態觀點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可將執行流程表中活動與活動間表現出來。 2. 特殊的狀態圖, 表現該類別的活動及行為, 並描述此類別為回應內部動作所做的任何反應。 	實作上功能為控制模型的工作流程及作業活動。

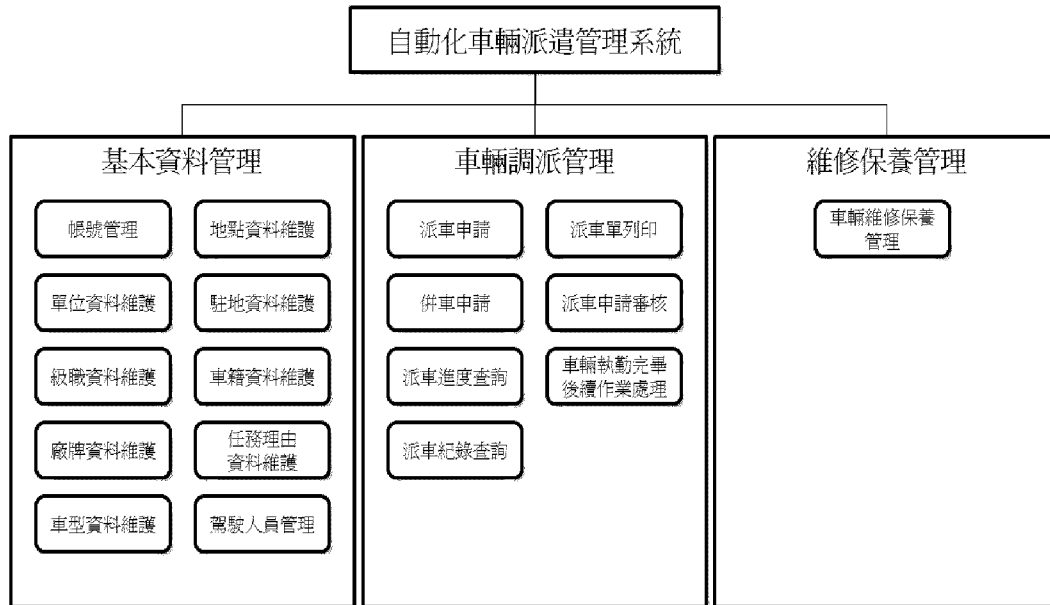


圖 2 車輛自動化派遣管理系統架構圖

3.1 系統分析

本研究利用開放碼StarUML版本5.0.2.1570做為設計工具，除提供使用者免費下載使用外，更可繪製各種UML圖表，且進行程式碼設計。

3.2 基本資料管理

管理各種系統運作時如圖2所示有十項資料管理功能。

3.3 車輛調派管理

提供車輛派遣申請、審核等相關功能有七項資料，如圖2所示。

3.4 維修保養管理

故提供管理者隨時檢視各執勤車輛狀況，以利即時反應、維修或保養問題的功能。

3.5 系統角色

該系統角色共有四類，分別為：1.未認證使用者、2.使用者、3.審核者，及4.系統管理員。如圖3所示，依據角色的不同，可使用的系統功能會有所分別。

在該圖中有幾個單位作業人員可以看到不同的功能：

1. 未認證使用者

未認證者僅可使用登入及註冊帳號兩項功能。

2. 使用者

可進行(1)派車申請、(2)併車申請、(3)派車單列印、(4)派車紀錄查詢、(5)派車進度查詢等五項功能。

3. 審核者

使用者建立派車申請紀錄後，審核者可依權限對派車單進行審核。

4. 系統管理員

維護所有基本資料以供系統運作。可使用的功能為：

(1)帳號管理、(2)單位資料維護、(3)級職資料維護、(4)廠牌資料維護、(5)車型資料維護、(6)車籍資料維護、(7)地點資料維護、(8)駐地資料維護、(9)任務理由資料維護、(10)駕駛人員管理、(11)車輛執勤完畢後續作業處理，及(12)車輛維修保養管理，共十二項資料維護功能。

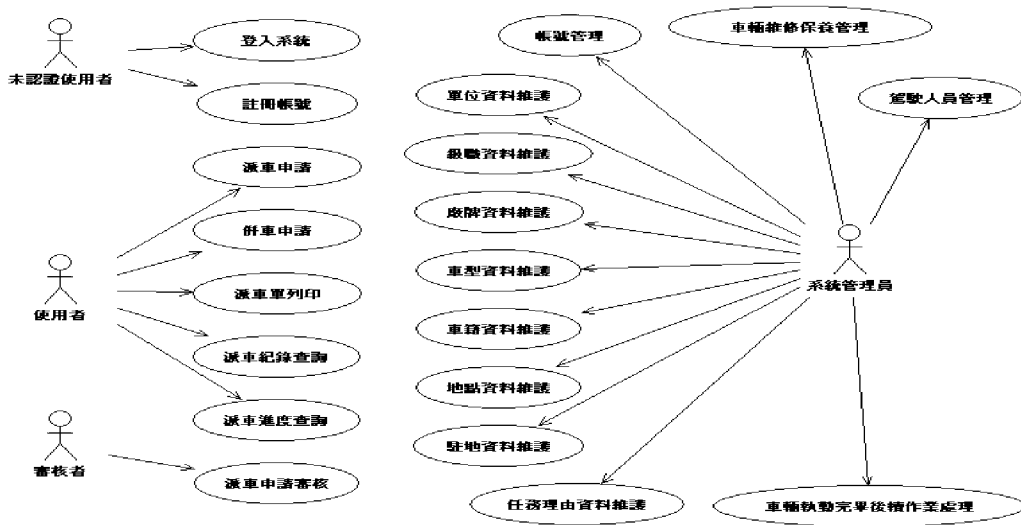


圖 3 系統使用案例圖

3.6 使用者觀點

使用案例概觀以使用者觀點為基礎的使用案例共七項：(1)登入系統、(2)註冊帳號、(3)派車申請、(4)併車申請、(5)派車進度查詢、(6)派車紀錄查詢、(7)派車單列印，如圖 4 說明：

使用者在登入前的身份為未認證使用者，以一般化關係(實線線條)表示，可使用的功能僅有登入系統及註冊帳號。

登入系統的使用案例為(1)派車申請、(2)併車申請、(3)派車進度查詢、(4)派車紀錄查詢、(5)派車單列印等五項使用案例的基礎案例(base use case)，表示要使用者先登入系統的使用案例，待身份確認後，以包含(include)關係表示其間關聯性。派車紀錄查詢與派車進度查詢功能為派車申請的擴充(extend)案例，表示當使用者派車申請案例後，可選擇是否進行派車紀錄查詢與派車進度查詢功能。

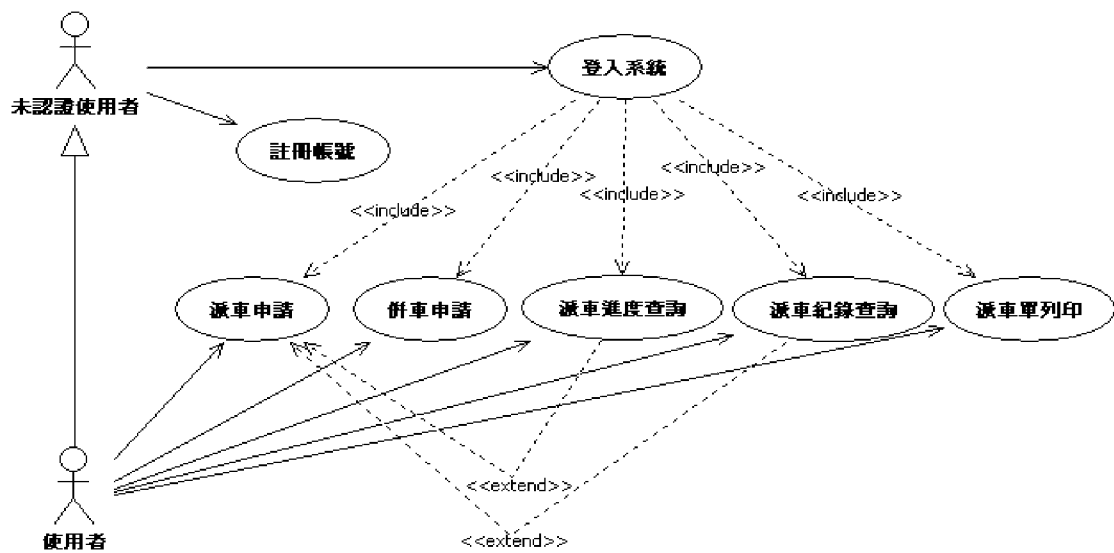


圖 4 使用者使用案例圖

3.7 審核者觀點

使用案例概觀係以審核者觀點為基礎的使用案例為派車申請審核使用案例。當使用者完成派車或併車申請使

用按例後，具有審核者身份的使用者可執行派車申請審核使用案例，如圖 5 所描述：

使用者與審核者在登入前的身份皆為未認證使用者，以一般化關係表示，可使用的功能僅有登入系統。審核者



參與的使用案例為派車申請審核，當使用者執行派車申請 用者所產生的派車申請紀錄，審核者再對其進行審核作
或併車申請的使用案例後，系統會依據審核者權限列出使 業

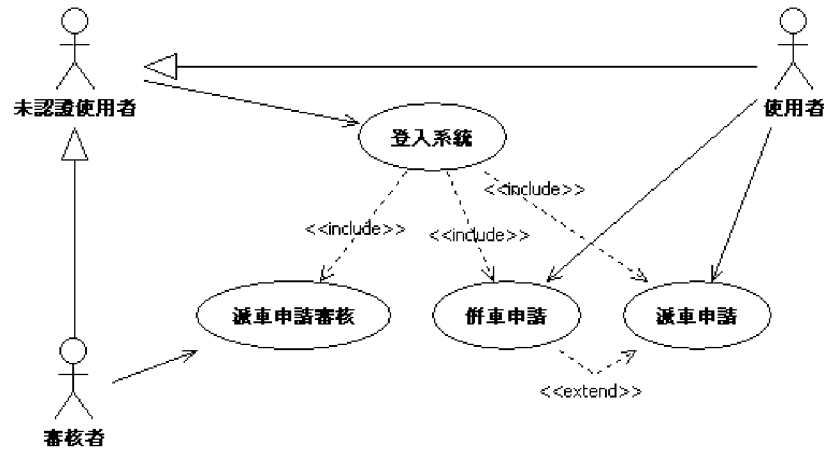


圖 5 審核者使用案例圖

3.8 管理者觀點

以系統管理員觀點的使用案例共十二項：(1)帳號管理、(2) 級職資料維護、(3)單位資料維護、(4)廠牌資料維護、(5)車型資料維護、(6)車籍資料維護、(7)地點資料維護、(8)駐地資料維護、(9)任務理由資料維護、(10)駕駛人員管理、(11)車輛執勤完畢後續作業處理，及(12)車輛維修保養管理，如圖 6 所描述：

系統管理員需先執行與帳號相關的基本資料使用案例，以包含關係(include)描述單位資料維護使用案例、級職資料維護使用案例皆為帳號管理使用案例的基礎案例 (base use case)。圖 6 中也以包含關係描述駐地資料維護、車型資料維護、廠牌資料維護、單位資料維護等四項使用案例為車籍資料維護使用案例的基礎案例。

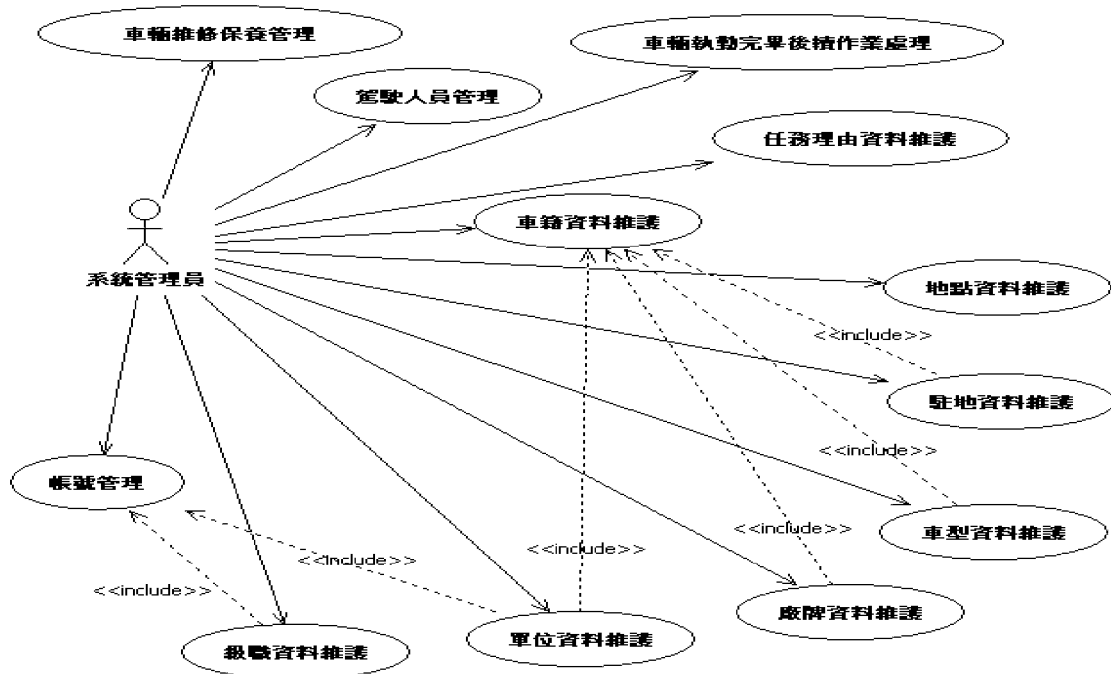


圖 6 系統管理員的使用案例圖



四、發展某單位車輛派遣管理系統

由於完成完整的機構車輛派遣系統需要很多子系統組合，故本研究只需從管理與駕駛者觀點案例作介紹：

4.1 帳號管理使用案例

帳號管理使用案例描述系統管理員進行帳號管理的各種使用案例，包含(1)建立帳號、(2)修改帳號兩項使用案

例。

(1). 建立帳號使用案例：圖 7、8、9 分別描述建立帳號的流程、合作關係以及執行順序。

(2). 修改帳號使用案例：圖 10、11、12 分別描述修改帳號的流程、合作關係以及執行順序。

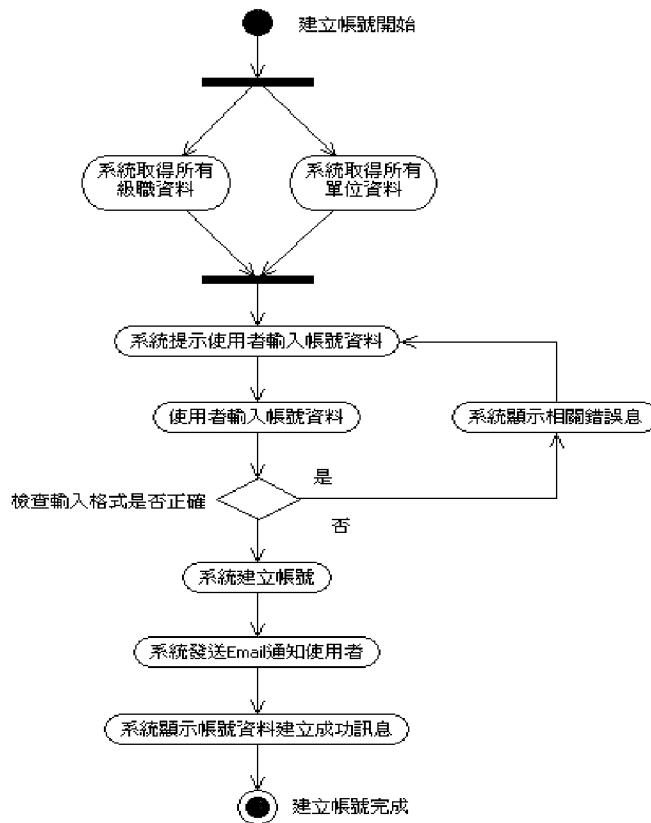


圖 7 建立帳號活動圖

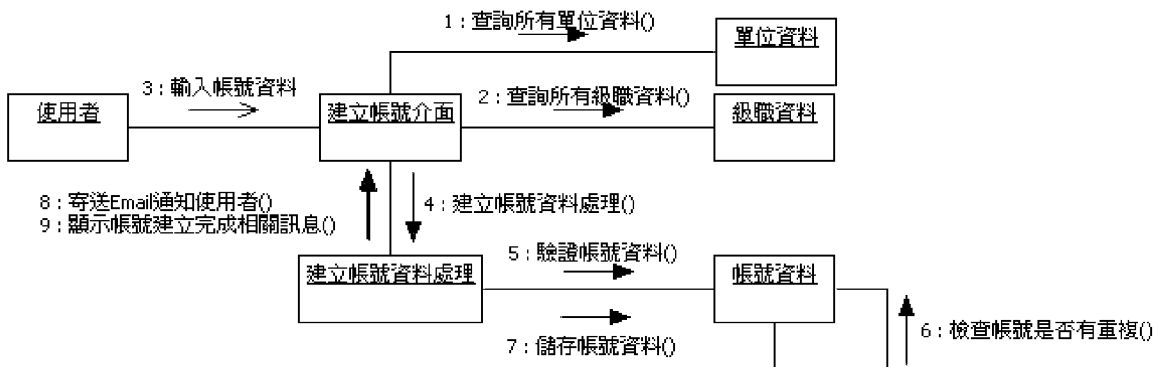


圖 8 建立帳號合作圖



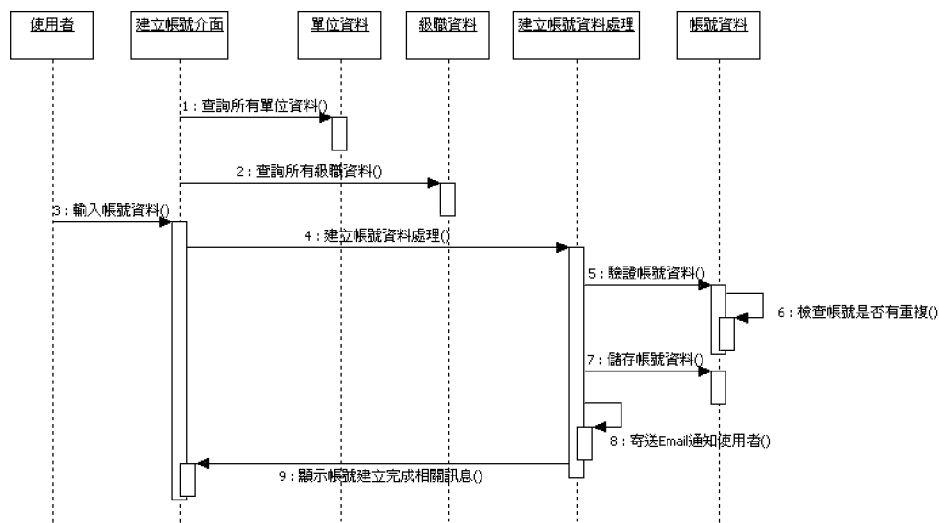


圖 9 建立帳號循序圖

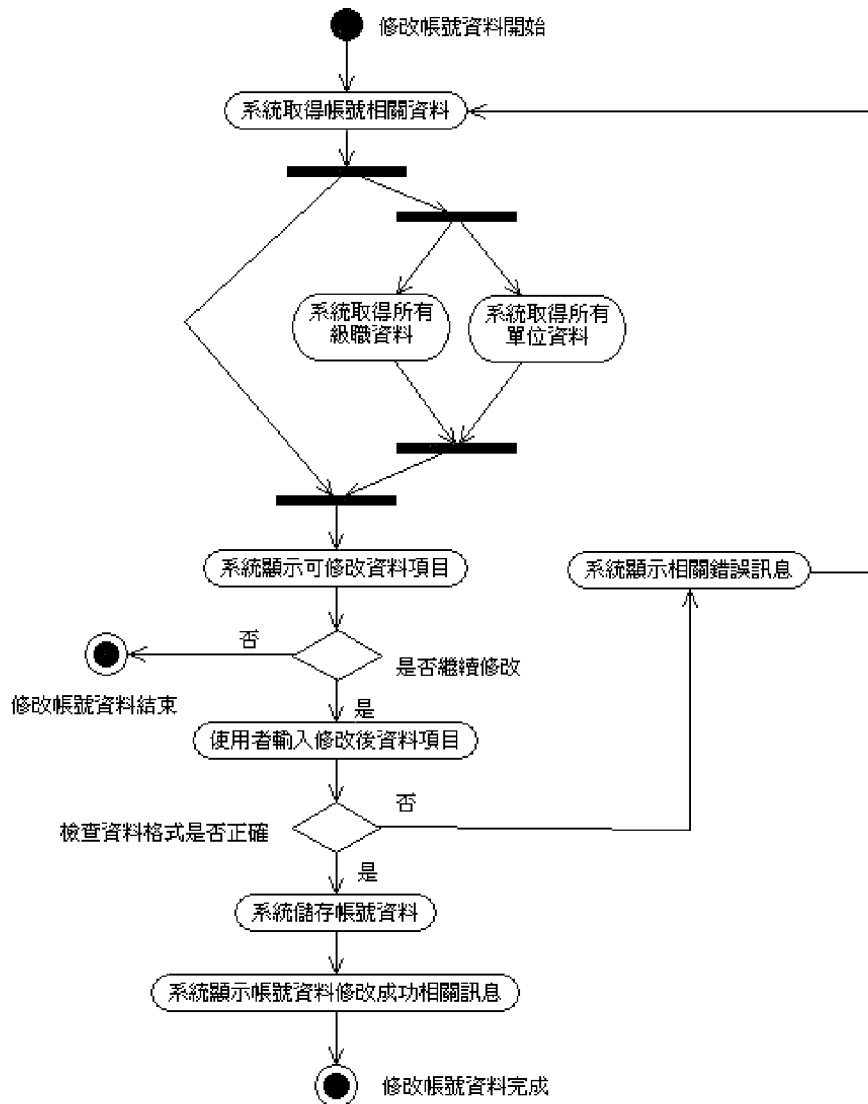


圖 10 修改帳號活動圖



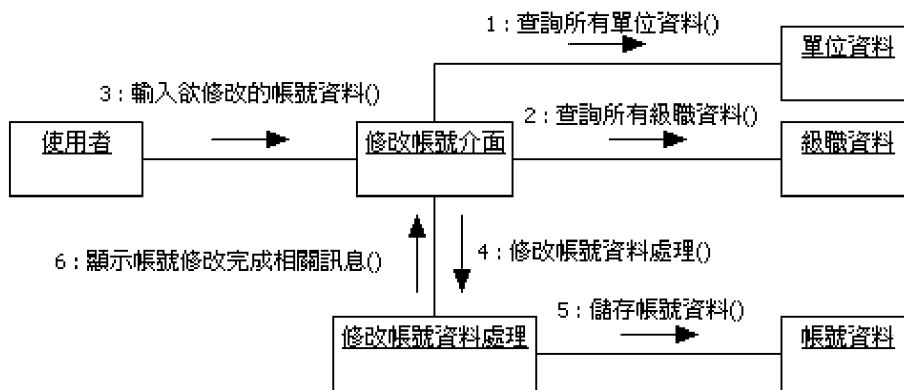


圖 11 修改帳號合作圖

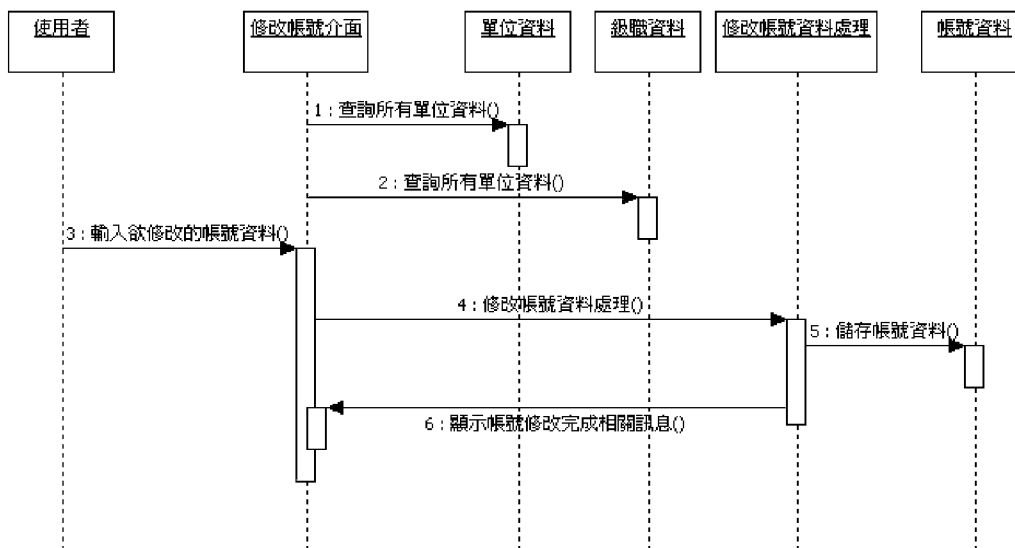


圖 12 修改帳號循序圖

4.2 實際運作

本研究建構自動化車輛派遣管理系統開發環境如表 2 所示：

在系統中可以從實作上看到不同的車輛派遣功能，本研究提出部分實作如：

(1). 廠牌資料維護

廠牌資料頁面顯示運輸勤務單位所有編(管)制車輛廠

牌列表，提供管理者查閱。可執行包含新增、編輯與刪除功能，如圖 13 所示：

(2). 駐地資料維護

駐地資料頁面顯示所有車輛駐地列表，提供管理者查閱。可執行包含新增、編輯與刪除功能，如圖 14 所示；而其中亦導入單位資料、廠牌資料、車型資料與駐地資料等五項再形成車籍資料維護。故在這些實作中可以看出全部的運作。

表 2 開發環境

系統開發工具	Visual Studio .NET 2005
WEB 開發平台	ASP.NET
程式撰寫語言	C#
資料庫	Microsoft SQL Server 2005
伺服器作業平台	Microsoft Windows Server 2003 (SP R1)



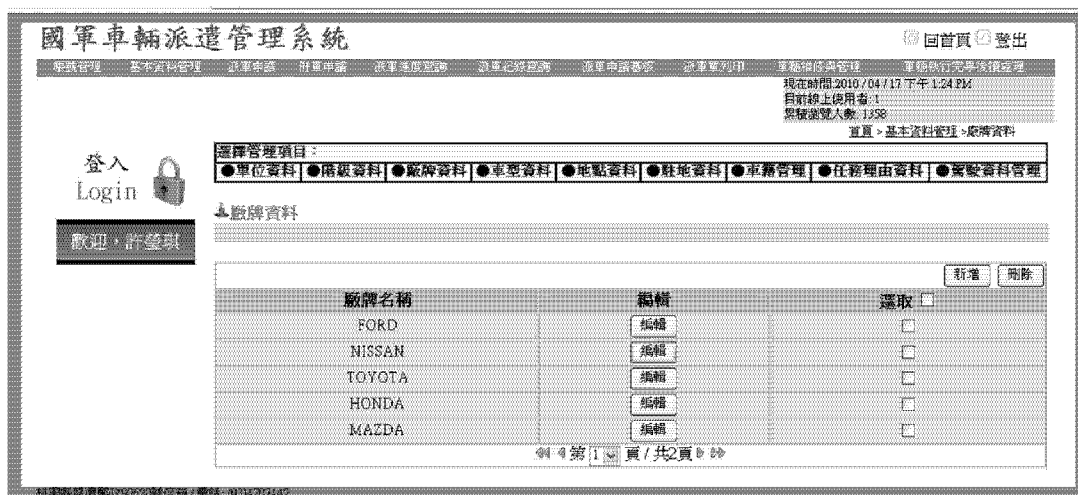


圖 13 廠牌資料維護畫面



圖 14 駐地資料維護畫面

五、實證效益評估

從系統運作過程中可以看到許多績效會產生如：

(1)縮短派車時間：

本系統進行的線上派車時，申請第一級單位內用車，完成整個派車程序需約 7 分鐘；申請一般行政用車，完成需約 11 分鐘；申請第三級跨區用車需約 16 分鐘；均較以往人工派車快速或專人持送親自批示，從經驗看本系統最少可節省 45 分鐘。

(2)減少車輛派遣：

統計 99 年 3 至 5 月份車輛減併派遣情形，3 月份併派 101 車次，4 月份併派 68 車次，5 月份併派 118 車次，共計減併 287 車次，詳如表 3：

(3) 節能減碳，降低環境污染：

由於本實驗與分析說明車輛自動化派遣管理系統達到許多的成果，故所產生的環境污染與降低。接受車輛派遣主要多為大台北地區如國防部、立法院等機關與新竹高鐵

等地；而車型為 1.6、1.8 轎車、2.4 客貨兩用車，如以表 4 各車型耗油量比較可看出每併派一車次，耗油量可節省 1.49~3.8 加侖，以此數據換算本系統依 3 月份派併車達 101 車次，節約油量最少 150.49~383.8 加侖；依 4 月份派併車達 68 車次，節約油量約 101.32~258.4 加侖；依 5 月份派併車達 118 車次，節約油量為 175.82~448.4 加侖；總計測試期間節省油量為 427.63~1090.6 加侖間。

六、本研究與廖國志車輛調派系統比較

基於廖國志(2006)對單位內車輛派遣特性與相關限制等建立系統架構，期能建立運輸管理人員懂得運用相關運輸作業。但本研究為使某單位在車輛派遣上符合 3S(Smart, Super, Strong)精神，從先運用 UML 塑模，再發展建構自動化車輛派遣管理系統，希望能將某單位車輛派遣作法加以精進，進而有效協助單位解決車輛管理的問題。就廖國志車輛調派系統與本研究建構做比較，其差異性如表 5。



表3 單位汽車集用場 99 年 3 至 5 月份車輛減併派遣統計表

月份	申請數	併派數	總派遣數	減併派率
3 月份	621	101	520	$(621-520)/621=16\%$
4 月份	452	68	384	$(452-384)/452=15\%$
5 月份	576	118	458	$(576-458)/576=20\%$
總計	1649	287	1362	$(1649-1362)/1649=17\%$

表 5 某單位不同車輛派遣系統比較

系統名稱 比較項目	廖志開車輛調派系統	本研究建置系統
系統架構	單機建置，提供單人操作使用	建置網站平台，提供多人操作使用
建構範圍	資料庫管理、資訊查詢、車輛調度知識庫等三項。	資料庫管理、資訊查詢、線上派(併)車申請、線上派車單審核等四項。
使用對象	調度人員(管理者)	一般使用者、管理者、審核者。
申請派(併)車方式	須填送紙本派車單，調度人員輸入系統分析審查，再呈送主管逐級批示。	不須填送紙本派車單，直接線上派(併)車及審核派車。
線上申請派(併)車	無此功能	可於線上執行派(併)車申請
資訊查詢	可於線上查詢駕駛、車籍資料、派(併)車、維修、油料使用等紀錄。	可於線上查詢駕駛、車籍資料、派(併)車、維修、油料使用等紀錄及派(併)車進度，使用項目更多。
派(併)車進度查詢	以人工方式查詢，派(併)車結果以電話通知。	於線上查詢派(併)車進度，網頁顯示派車結果，並以電子郵件通知。
車輛維修保養警示	無此功能	自動排定車輛保養日程，並會以警示畫面提醒管理者。
報表輸出	可輸出駕駛、車輛保修、油料里程、車籍、差勤統計、派遣紀錄等報表。	可輸出駕駛、車輛保修、油料里程、車籍、差勤統計、派遣紀錄等報表及派車單，項目還更多。
派車單審核	以公文傳遞方式人工呈送逐級審核	各審核者可依審核權責於線上逕行派車單批示，毋需人力傳遞。

七、結論與未來研究方向

物件導向技術、UML 近年來已成為資訊系統開發的主流，本研究運用前述技術發展具可行性與可用性自動化車輛派遣管理資訊系統。

7.1 結論

1. UML 與塑模功能對系統整合有絕對支持：(1) UML 有助於參與人員溝通，透過 UML 的圖示方法，為系統設計使用共通語言，可確保所有的車輛作業成員均掌握系統需求。(2) UML 可確保系統穩定性高並降低風險，運用 UML 透過漸進、流程運作，可以大幅降低開發的風險，確保系統的穩定性及可靠度。(3) UML 可將設計者與使用者觀念上的差距縮短，UML 整合的功能，有助於明瞭物件的抽象特質，更接近實體上的觀念來做分析，縮短彼此

觀念上差距。(4) UML 適用於複雜與即時性系統開發，UML 可以將複雜的系統介面與架構定義清楚，另可以運用活動圖、循序圖等，表達系統的執行順序與程序，適用於複雜性系統與即時性系統開發。基於單位車輛派遣自動化管理系統實驗中可以獲得包括：(1)縮短派車時間約可節省 45 分鐘。(2) 減併車輛派遣 287 車次。(3)節省油料總計測試期間節省油量為 427.63~1090.6 加侖間。(4)由於所減派車時間、降低車輛派遣車次與實際降低油料等測試，確實有效達成環保之目標，此為本研究之核心價值所在。

7.2 未來研究方向

未來研究方向包括：

1. 若進行全部線上派車系統，除讓單位直接同意外，並有實施計畫與成果要求。



2. 引用新科技產品如全球位置測定系統、整合式行車安全輔助系統或行車紀錄器等，帶動行車保障整體安全要求。

參考文獻

- [1] 戶松豐和，2002，Java2 物件導向技術專題，博碩文化，台北。
- [2] 王志清，2000，物流中心機動派遣與路徑規劃之研究，碩士論文，國立雲林科技大學工業工程與管理研究所。
- [3] 林東盈，2002，路線貨運業司機排班問題之研究，碩士論文，國立成功大學交通管理學系。
- [4] 孫惠民，2002，UML 設計實作寶典，初版，台北，學貫行銷股份有限公司。
- [5] 徐婉瑄，2003，以 UML 構建之整合性物流派車資訊系統，碩士論文，中原大學工業工程研究所。
- [6] 張裕益譯，2002，UML 作用手冊，Grady Booch 等著，初版，台北，博碩文化。
- [7] 楊昭仁，1997，如何成為物件導向工程師，初版，台北，資訊工業策進會軟體工程實驗室。
- [8] 黃聖峰譯，2003，UML 教學手冊，Pender, Thoman A. 著，初版，台北，博碩文化。
- [9] 廖國志，2006，國軍車輛自動調派系統建構之研究-以某單位為例，碩士論文，開南管理學院航運與物流管理系。
- [10] 趙光正，薛琇文譯，2001，UML 精華第二版-標準物件模語言概述，Fowler, M. & Scott, K. 著，初版，台北，基峰資訊股份有限公司。
- [11] 歐信宏，2002，國道客運轉運系統車輛排班模式之研究，碩士論文，國立成功大學交通管理學系。
- [12] 簡利貞，2011，商場開發產業別進駐之研究-以台北市市府轉運站為例，碩士論文，淡江大學運輸管理學系。
- [13] Biswas, S., Tatchikou, R., and Dion, F. 2006, Vehicle-to-vehicle wireless communication protocols for enhancing highway traffic safety, IEEE Communications Magazine, 74-81, January.
- [14] Booch, G., Rumbaugh, J., and Jacobson, I., 1999, The Unified Modeling Language User Guide, Addison-Wesley, Massachusetts.
- [15] Eriksson, H. E. and Penker, M., 2000, Business modeling with UML: business patterns at work, John Wiley & Sons, New York.
- [16] Le-Anh, T., and De Koster, M.B.M., 2005, On-line dispatching rules for vehicle-based internal transport systems, Int. J. Production Research, 43 (8), 1711-1728.
- [17] Liao, Z., 2003, Real-time taxi dispatching using global positioning systems, Communications of ACM, 46(5): 81-83 May.
- [18] Lin, Z., Li, Q. F., Li, D. Y., 2007, Study on UML Based Modeling Method of Air Force Command & Control System, Journal of China Academy of Electronics and Information Technology, April.
- [19] Marshall, C., 2000, Enterprise Modeling with UML, Addison-Wesley, Massachusetts.
- [20] Ombuki-Berman, B. and Hanshar, F. T., 2009, Using Genetic Algorithms for Multi-depot Vehicle Routing, Studies in Computational Intelligence, 161, 77-99.

- [21] Whitten, J. L., Bentley, L. D., and Dittman, K. C., 2002, Systems Analysis and Design Methods, McGraw-Hill, New York.

BIOGRAPHIES

劉安達民 81 年畢業於國防管理學院資管系，民 88 年畢業於國立雲林科技大學，現正就讀長庚大學企管所管理學博士班資管組，主修資訊安全，並對策略管理、雲端運算相當感興趣。

張克章民國 78 年獲交大資訊工程博士，目前在長庚大學資訊管理系所教授，研究興趣在資訊安全、應用密碼學、網路通信或行動商務等。2003 年七月依 Fulbright 基金會邀請到美國亞利桑納大學當訪問學者。

許瑩琪為長庚大學企管所 99 年碩士，研究興趣在 UML 或系統規劃。

