

汽車安全防盜系統結合機器人之實作與換手分析

Car alarm system implementation and handoff

劉仲鑫、曾以中

中國文化大學資訊科學系

Chung-Hsin Liu and Yi-Chung Tseng

Email: liu3.gold@msa.hinet.net

摘要

近幾年來行動通訊技術的快速發展，人們無論在何時何地都可以瀏覽網路而且傳輸速率是愈來愈快。現在我們可以利用 Tracker 設計汽車防盜系統。這汽車防盜系統可以在防盜系統處於警戒狀況下啟動時發出 SOS 訊息到車主的手機上。我們在 Tracker 上設定 3 組號碼。如果防盜系統處於警戒狀況下，若未解除警戒啟動車輛，則 Tracker 會發送緊急求救，直到車主確定車輛狀況之後利用簡訊關閉 SOS。結合機器人可讓使用者在駕駛的時候，不需要離開車輛，就可進行本來是車輛使用者必須離開車輛的事情，若是車輛使用者不在車上的時候，則可以與 Tracker 結合進行車輛的監控。我們利用 Microsoft Visual Studio 2010 .NET C++ 來發展我們的系統。我們使用 Tracker 做為我們的 GPS 接收機，RoCAR 當做是汽車，配合機器人成為這樣的系統。最後再使用 NS2 進行換手分析，因為在現實環境中，實際架構網路系統來進行網路技術的驗證，消耗的成本相當高。因此軟體所建構的網路模擬，擁有提昇整體效能，低成本的優點。而且能夠具體架構一個網路拓撲如 DSDV，AODV，DSR，實現網路協定。

一、前言

國內近十年來汽車失竊案件平均每年約有四萬件發生，這數據反映出車輛防盜系統確有其市場需求。此外車輛上昂貴的電子設備日益增加，由於竊取車輛電子設備比整車竊案更加容易，不難推估往後的車輛失竊模式將會有所改變，據統計車輛電子設備總值佔整車成本在 2010 年後將由目前的 20% 攀升至 50%，為因應高失竊率與失竊模式的改變，發展更適用且可靠的車用防竊系統便刻不容緩。[1]

在來就是在都會區的狀況複雜，駕必須經常注意突發狀況，反而對駕駛安全沒有幫助，若有避障裝置，可以讓駕駛花費過多的精神在注意路上狀況，則可以提高駕駛的安全性。

二、文獻探討

GPS

GPS 系統的前身為美軍研製的一種子午儀衛星定位系統 (Transit)，1958 年研製，1964 年正式投入使用。該系統用 5 到 6 顆衛星組成的星網工

作，每天最多繞過地球 13 次，並且無法給出高度資訊，在定位精度方面也不盡如人意。然而，子午儀系統使得研發部門對衛星定位取得了初步的經驗，並驗證了由衛星系統進行定位的可行性，為 GPS 系統的研製埋下了鋪墊。由於衛星定位顯示出在導航方面的巨大優越性及子午儀系統存在對潛艇和艦船導航方面的巨大缺陷。美國海陸空三軍及民用部門都感到迫切需要一種新的衛星導航系統。為此，美國海軍研究實驗室 (NRL) 提出了名為 Tinmation 的用 12 到 18 顆衛星組成 10000km 高度的全球定位網計劃，並於 67 年、69 年和 74 年各發射了一顆試驗衛星，在這些衛星上初步試驗了原子鐘計時系統，這是 GPS 系統精確定位的基礎。而美國空軍則提出了 621-B 的以每星群 4 到 5 顆衛星組成 3 至 4 個星群的計劃，這些衛星中除 1 顆採用同步軌道外其餘的都使用周期為 24h 的傾斜軌道。該計劃以偽隨機碼 (PRN) 為基礎傳播衛星測距信號，其強大的功能，當信號密度低於環境噪聲的 1% 時也能將其檢測出來。偽隨機碼的成功運用是 GPS 系統得以取得成功的一個重要基礎。海軍的計劃主要用於為艦船提供低動態的 2 維定位，空軍的計劃能供提供高動態服務，然而系統過於複雜。由於同時研製兩個系統會造成巨大的費用，而且這裡兩個計劃都是為了提供全球定位而設計的，所以 1973 年美國國防部將二者合二為一，並由國防部牽頭的衛星導航定位聯合計劃局 (JPO) 領導，還將辦事機構設立在洛杉磯的空軍太空處。該機構成員眾多，包括美國陸軍、海軍、海軍陸戰隊、交通部、國防製圖局、北約和澳大利亞的代表。[2]

GPS 衛星於太空中運轉時，不斷向地面發射衛星訊號，地使用者則使用衛星接收儀接收來自衛星之各種衛星訊號，並利用各種不同訊號特性，求得衛星與地面接收儀間之距離及地面各接收儀間之基線向量，再配合幾何原理求出接收儀所在地位置，以完成導航定位及各種測量作業。

GPS 定位的基本原理是根據所接收到的衛星信號資訊來計算出待測點位置，理論上收到三顆衛星的訊號即可定位，但是精準度可能會不好，如果可以收到四顆以內的衛星訊號，那麼所定出來的位址也會比較準確。[3]

AODV 介紹

AODV 無基礎架構式需求距離向量路由協定

(Ad Hoc On-Demand Distance Vector Routing Protocol)是以 DSDV 與 DSR 為基礎發展而得。其同時採用了 DSDV 中的 Hop by Hop, Sequence Number ,DSR 中的路由探知與維護方式。與 DSDV 不同之處在, AODV 會由於當時所需要到目的地的路徑來進行操作而減少了廣播路由尋找封包的次數。與 DSR 不同在於, AODV 的封包不用像 DSR 包含該路徑所有的節點資訊,達到降低浪費網路頻寬的目的。

在 AODV 中,當一節點想要傳送資料給網路的另一個節點時,首先要廣播一個 RREQ(Route Request)封包[5], RREQ 裡記錄了是那一個來源端所發出,用來找尋那一個目的端節點,以及序列號來表示此 RREQ 之新舊程度。當節點收到 RREQ 時會先查看該 RREQ 是不是給自己的,如果不是則會轉送出去,若是給自己的則會回應一個 RREP 的封包給來源端。[5]

DSDV 介紹

Destination-Sequenced Distance-Vector Routing (DSDV)目的節點序列距離向量協定是逐跳的距離向量路由協定,普遍採用於 Ad hoc 移動無線自組區域網中,是一個基於傳統的 Bellman-Ford 路由選擇機制的表驅動演算法。它需要每一個節點周期的廣播路由更新。目的節點序列距離向量協議相對於傳統的距離向量協議的優越性在於它通過序列號機制保證了網路中無環路。在這種路由機制中,網路中每個節點都保存了一個路由表。路由表中含有所有可能的目的節點以及到它們的距離信息。這些路由表以在網路周期性的廣播中來維持網路中節點的連通性。[6]

UML

UML 2.0 中一共定義了 13 種圖示 (diagrams)。結構性圖形 (Structure diagrams) 強調的是系統式的塑模:

- 類別圖 (Class Diagram)
- 元件圖(Component diagram)
- 複合結構圖(Composite structure diagram)
- 部署圖(Deployment diagram)
- 物件圖(Object diagram)
- 套件圖(Package diagram)

行為式圖形 (Behavior diagrams) 強調系統模型中觸發的事件:

- 活動圖(Activity diagram)
- 狀態機圖 (State Machine diagram)
- 使用個案圖 (Use Case Diagram)

溝通性圖形 (Interaction diagrams), 屬於行為圖形的子集合, 強調系統模型中的資料流程:

- 通信圖(Communication diagram)
- 交互概述圖 (Interaction overview diagram) (UML 2.0)

- 循序圖(Sequence diagram)
- 時間圖(UML Timing Diagram) (UML 2.0)

協定狀態機是狀態機的子變種。它用來塑造網路通訊協定模型。

UML 並不限定 UML 要素型別非得是某圖形上的型別。一般來說, 每個 UML 要素大約會出現在圖的所有型別。這種彈性在 UML 2.0 部分被限定。

為了要保持工程圖的傳統, 在您的 UML 圖上加註用途、約束、或意圖永遠無傷大雅。

UML 2.0 為了符合模型驅動架構 (Model Driven Architecture)的需求做了大幅度的修改除在圖形基礎上擴充及變化了部份的展現方式外,也增加了一些圖形標準元件,比前一版多出了由循序圖與互動圖所混合而成的互動概圖(Interaction Overview Diagram)、強調時間點的時序圖(Timing Diagram)與合成結構圖(Composite Structure Diagram),此外,在UML 2.0中,原UML 1.0合作圖轉變為通訊圖(Communication Diagram),且在循序圖中也添加了互動框(Interaction Frame)的概念,還有增加一些運算子(如sd、loop、alt等)。同時,UML 2.0支援模型驅動架構(MDA)倡議,提供穩定的基礎架構,容許軟體開發程序增添自動化作業。此外,MDA把大型的系統分解成幾個元件模型,並與其他模型保持連結,使得UML更加精確。[7]

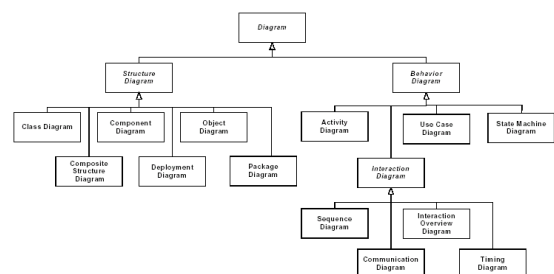


圖 1 UML 2.0 的 13 種圖示之結構

資料來源:維基百科

藍芽技術之網路拓撲

藍芽本身為一種無線網路的標準,由圖2可以了解藍芽的通訊協定架構。

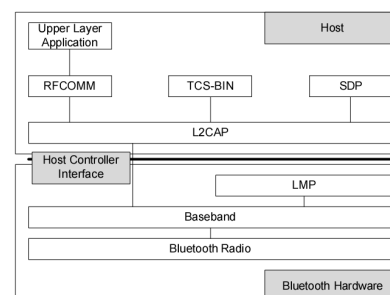


圖2 Bluetooth Protocol Stacks

整體而言，若以 OSI/ISO 的層級(Layer)來看藍芽的核心架構部分(Bluetooth Core Protocols)，主要是位於層級架構中的實體層級資料鏈結層方面，也就是說藍芽標準其實是網路底層的一種標準。在其高層協定方面可以採用其他的網路標準，如：TCP/IP、WAP 等。藍芽的核心架構，包含了藍芽的基頻(Baseband)標準、連接管理協定(Link Management Protocol, LMP)、邏輯連接控制與應用協定(Logical Link Control and Adaptation Protocol, L2CAP)、服務尋找協定(Service Discovery Protocol SDP)，是藍芽主要的核心機制。[10]

Tracker 操作

開啟Tracker設定

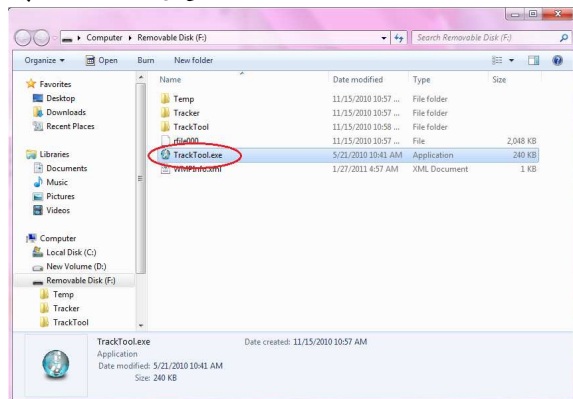


圖 3 Tracker設定(1)



圖 4 Tracker設定(2)

為了避免不必要的電話撥入，最多可以輸入20個電話號碼允許與衛星協尋系統進行電話通話。電話號碼 No. 1, 2, 3 為緊急聯絡人名單並對應應撥號碼按鍵。請根據優先順序設定此3個號碼。



圖 5

防護圈設定

衛星協尋系統具有4組防護圈設定功能。

1 防護圈1和2 可視為“經常性”防護圈 (例如：“家”與“學校”等)。當進、出此防護圈時將以簡訊回報給緊急聯絡人。設定時請輸入欲設定點的經、緯度座標點，並設定此防護圈的防護半徑。經緯度座標點可直接輸入數值或是透過點擊“開啟地圖”由地圖點擊地標點或是由地圖輸入框直接輸入位址再點擊“GO”即可顯示欲標示的地標點，確認地標點後再點選“OK”即可完成設定。

防護圈 1和 2可經由PC應用軟體、簡訊或語音指令方式進行功能開啟或關閉。[4]

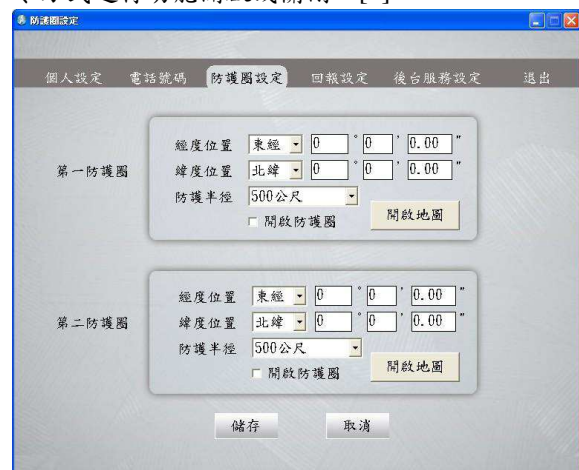


圖 6 Tracker防護圈設定

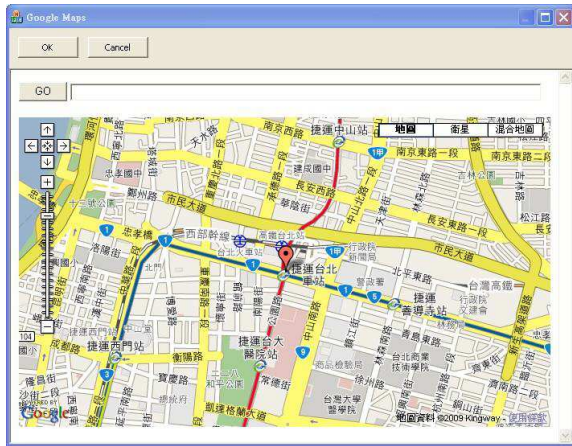


圖 7 Tracker結合Google map定位

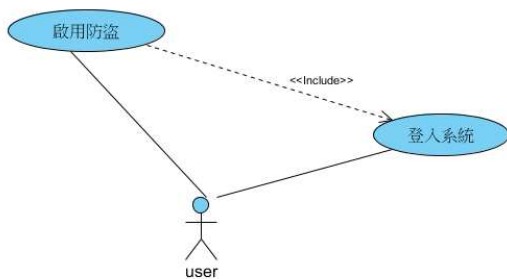


圖 8 使用者案例圖-user

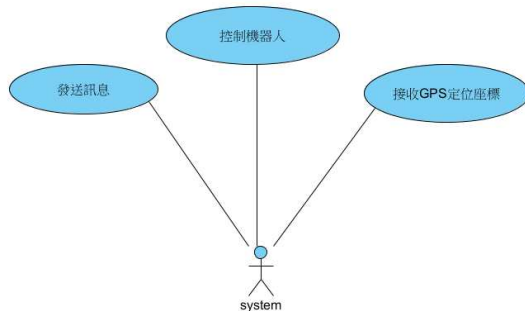


圖 9 使用者案例圖-system

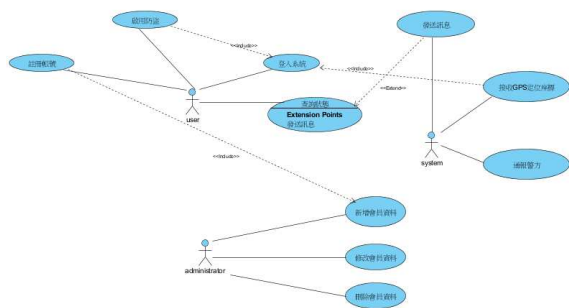


圖 10 使用者案例圖-汽車安全防盜系統

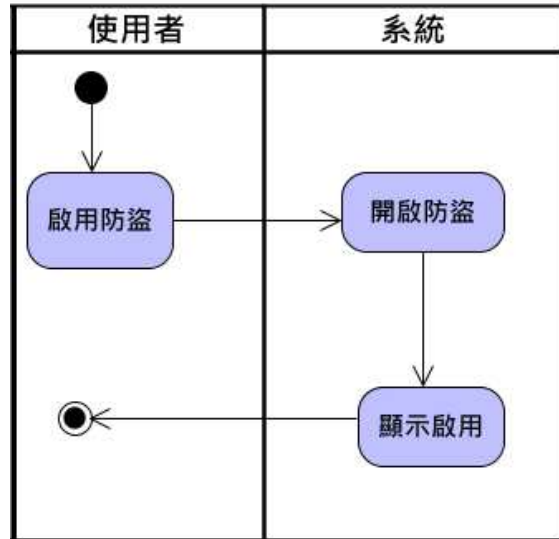


圖 11 活動圖-汽車安全防盜系統

三、研究結果

在現實環境中，實際架構網路系統來進行網路技術的驗證，消耗的成本相當高。因此軟體所建構的網路模擬，擁有提昇整體效能，低成本的優點。而且能夠具體架構一個網路拓撲，實現路協定。Network Simulator 2 就是個被廣泛應用的網路模擬軟體。支援多種不同無線網路的路由協定，像是如：DSDV，AODV，DSR 等。

NS2 (Network Simulator Version 2) 是一套物件導向網路模擬器，是由 UC Berkeley 開發完成。它能夠模擬真實網路系統的拓撲和特性，也提供了完善的路由支援。在模擬網路系統架構中，有路由器 (router)，鏈結 (link) 和網路端點 (end point); 也提供 uni-cast 路由與 multicast 路由策略的支援，更進一步提供各種不同的佇列管理機制，最後在透過流量的接收以及數據統計，有效瞭解。[3]

NS2是一個屬於原始碼公開(Open Source)的軟體，因為原始碼的公開使得NS2具有無窮的擴充性。運用NS2能夠產生非常多的節點，只要運用一些程式的技巧，就能架構出一個大型的網路系統。

NS2是用C++、OTcl 兩種語法組合而成，C++以編譯器(Compiler)進行編譯，所以執行速度較快，而OTcl架構則因為以直譯器(Interpreter)方式對程式進行轉譯，在執行效益的表現較不理想，但其修改設定等較為方便，也因此具有比較高的變動性。因此對一些不常變動、而且比較需要考慮時間或速度的部分用C++來寫，這一部份例如通訊協定或封包傳送方式等等；而OTcl則負責處理比較需要經常變動的部分，例如情境模擬的部分。表一是這兩種語法的比較。

表1. C++與OTcl語法之比較

語法	C++	OTcl
用途	處理封包傳送或通訊協定等	負責設定檔或情境模擬部分，運作已編譯過的 C++物件
優點	執行速度快	可變動性高

NS2與OSI七層協定的關係如圖3所示。最下層是節點連接(Node & Link)層，負責在NS2 網路系統中，設定節點以及節點與節點間的連接工作，對應於OSI的資料連接(Data Link) 層與實體(Physical)層；而後是代理(Agent)層，負責節點與節點連接時，設定使用何種協定進行連接，對應於OSI 第三與第四層的網路(Network)層與傳輸(Transport)層；至於應用(Application)層，負責相對應於OSI 第五到第七層的工作，屬於最上層與使用者直接接觸的部分。使用者撰寫NS2相關程式時，必須對下列三項進行設定：(1) 節點以及節點與節點之間的連線、(2) 使用的通訊協定、(3)要執行的應用程式。有了這三項的基本設定後，NS2的網路架構情境才可以開始執行。[8][9]

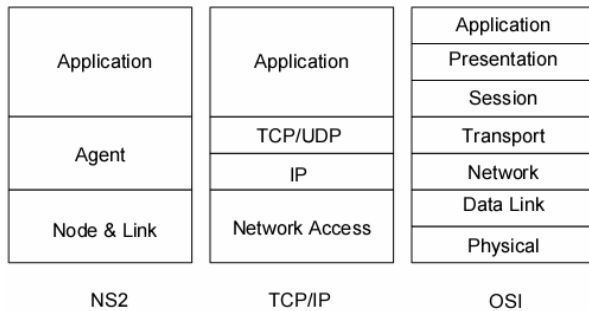


圖 12 NS2、TCP/IP與OSI的七層協定關係圖

NS2 模擬 3 種無線網路拓樸

我們使用NS模擬，分別以AODV,DSDV,DSR的通訊協定，並計算它的延遲與遺失率，實驗中，我們用CBR(constant bit rate)的傳輸模式，以等速率產生封包，設定封包大小為 2000byte。

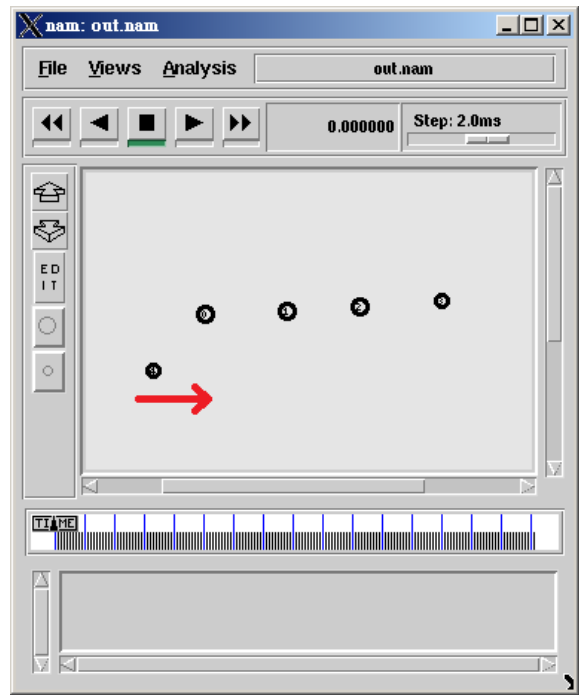


圖 13 網路架構之 5 個節點發送到第五秒後結束。

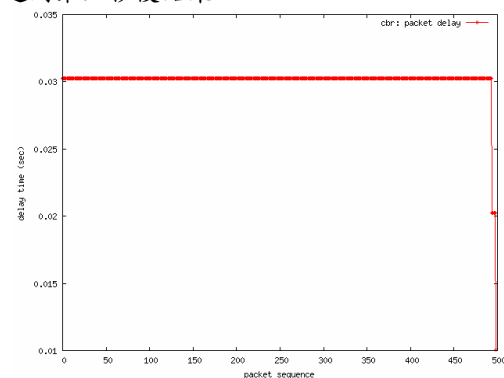


圖 14 AODV延遲圖

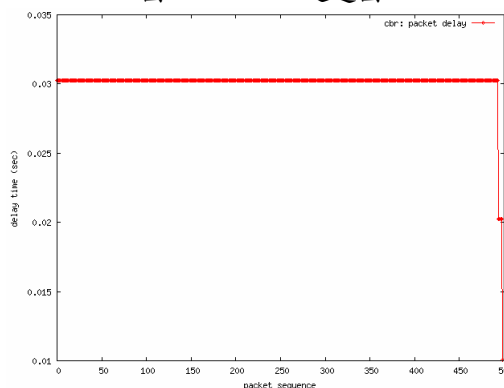
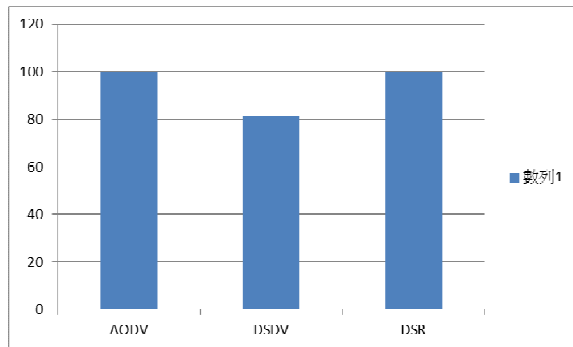


圖 15 DSDV延遲圖



AODV, DSDV, DSR接收率之長條圖

本研究於實驗中，所用的封包大小和速度都不大，所以延遲變化不明顯，但封包還是會延遲和遺失，實驗初步了解它的封包遺失率，藉此可以提升路由傳輸的最佳化以及傳輸速率。以致力運用於汽車安全防盜系統。

參考文獻

- [1] 施閔懷、李奕坊、孫冠宏、侯廷偉，“應用金鑰加密技術的車輛防盜系統”
- [2] zh.wikipedia.org/zh-tw/GPS
- [3] 劉仲鑫、張勝翔，“GPS 運用 AODV 協定之研究”
- [4] XGL Tracker_操作手冊(繁體)
- [5] zh.wikipedia.org/zh-tw/AODV
- [6] zh.wikipedia.org/zh-tw/DSDV
- [7] 游峰碩，“UML 物件導向分析與設計”，2010
- [8] 學貫-計算機網路實驗-使用 NS2 模擬多媒體通訊與無線網路。
- [9] 學貫-計算機網路實驗-以NS2模擬工具實作。