

國立交通大學

資訊科學與工程研究所

碩士論文

在車間網路裡以分散式方法
估算即時車輛密度協定

A Protocol for Real-Time Traffic Estimation in VANET

研究生：黃志賢

指導教授：簡榮宏 教授

中華民國九十八年十月

在車間網路裡以分散式方法估算即時車輛密度協定
A Protocol for Real-Time Traffic Estimation in VANET

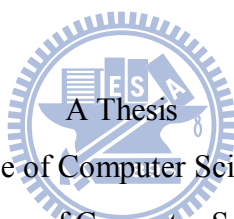
研 究 生：黃志賢

Student : Chih-Hsien Huang

指 導 教 授：簡榮宏

Advisor : Rong-Hong Jan

國 立 交 通 大 學
資 訊 科 學 與 工 程 研 究 所
碩 士 論 文



Submitted to Institute of Computer Science and Engineering

College of Computer Science

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Computer Science

October 2009

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年十月

在車間網路裡以分散式方法 估算即時車輛密度協定

研究生：黃志賢

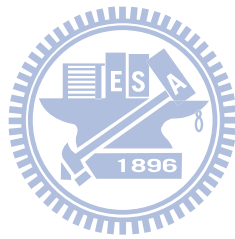
指導教授：簡榮宏 博士

國立交通大學資訊科學與工程研究所



近年來，由於科技的進步加上人們的需求，智慧型傳輸系統(Intelligent Transport Systems, ITS)逐漸成為各國交通建設發展的重點之一，車用隨意網路(Vehicular Ad Hoc Networks, VANET)也開始被大家所重視。一般來說，VANET以行車安全性和舒適度為主要的應用範疇，而裝備在車輛上的車上機以車輛對車輛(Vehicle-to-Vehicle; V2V)通訊為基本的溝通方式。VANET的實用性需依賴高可靠的繞徑協定，而好的繞徑協定跟當下車輛密度又是息息相關的。在本篇論文中，我們提出了一個精準的即時測量車輛密度的協定，名為 Real-time Traffic Estimation Protocol (RTEP)。RTEP以位置導向傳遞(position-based forwarding)為基礎，並利用週期廣播訊息與偵測的訊息來估算出路段上的車輛數。在基本的位置導向傳遞裡，我們使用行車最大速度進行預測，並加入安全傳輸距離的觀念，使跳躍轉傳點之間達到穩定的無線鏈結，可大幅增加傳輸的成功率。用此方法，周

期發送的訊息可將自己的位置告知鄰近點，每輛車即可獲得附近的車輛數；而偵測訊息則負責加總路段上的車輛總數，最後再以此訊息將此車輛估算值(traffic value)散播在此路段上。最後，我們用 NS2 網路模擬器來評估 RTEP 的效能，實驗結果顯示在不同的平均車速、車輛密度跟資料流下，均能有良好的準確率。



A Protocol for Real-Time Traffic Estimation in VANET

Student : Chih-Hsien Huang Advisor : Dr. Rong-Hong Jan

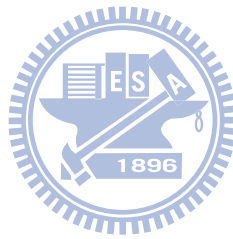
INSTITUTE OF NETWORK ENGINEERING
NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY



Abstract

Over the last few years, owing to the technical progress and people's demand, the Intelligent Transport Systems (ITS) have been received particular attention both in industrial and academic levels. As a result, there has been a dramatic increase in the number of developments in Vehicular Ad Hoc Networks (VANETs). In order to achieve both road safety and better driving experience, the deployment of such a network equips each vehicle with an On-Board Unit (OBU), which allows different vehicles to communicate with each other, namely vehicle-to-vehicle communications (V2V). The practicability of VANETs must rely on a routing protocol with high delivery ratio, and the design of such a protocol has close relevance with the real-time traffic density on the road. In this thesis, we proposed a highly accurate traffic estimating protocol, named Real-time Traffic Estimation Protocol (RTEP). The

RTEP is based position-based forwarding, and it makes use of periodic hello and detect messages to estimate the number of vehicles on the road. This protocol also uses the maximum speed of vehicles to predict the safe transmission range. Finally, we use the NS2 network simulator to simulate the RTEP with different average speeds of vehicles, traffic flows and data flows. Simulated results show that the RTEP indeed achieves a high accuracy.



致謝

在這兩年的研究所生活，首先感謝我的指導教授簡榮宏老師，感謝老師悉心的教導及提供的完善資源，不時地幫助我找到論文正確的方向，使我在這兩年中獲益匪淺；感謝老師的大力協助，使得我的論文能夠更完整而嚴謹。

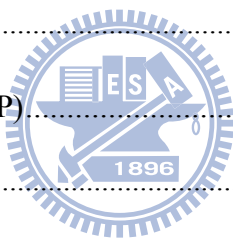
兩年裡的日子中，實驗室裡的學長姐(世昌、安凱、鈺翔、嘉泰、蕙如、奇育、家瑋、文彬、柏仁)、同學(子興、淑盈)以及學弟妹們(宇田、嘉瑋、欣雅、良叡、冠傑)的共同努力以及共同生活的點點滴滴，不管是在學術上的討論或者各種活動的共同參與，都讓我的這兩年的研究生生活變得絢麗多彩。

最後感謝我的家人及朋友，感謝你們在背後強力的支持以及鼓勵我，這是讓我能夠持續努力的最大動力。感謝你們的體諒、包容與關懷，僅以此文獻給我摯愛的家人和朋友們。



目錄

1 簡介	1
2 相關背景與研究	3
2.1 VANET 簡介	3
2.2 資料散播型態與資料傳遞機制	4
2.3 車輛密度的計算	5
2.4 車輛密度與繞徑協定	6
3 即時車輛密度測量協定(RTEP)	8
3.1 前提假設與車流名詞定義	9
3.2 hello 訊息和鄰近節點表格	9
3.3 偵測訊息	11
3.4 偵測演算法	12
3.5 封包傳送機制	14
4 模擬結果探討	16
4.1 模擬環境	16
4.2 模擬參數	17
4.3 模擬結果	18
5 結論	24
參考文獻	25



圖目錄

圖 1-1 街道圖轉網路拓撲示意圖.....	3
圖 3-1 有車輛密度的電子地圖.....	8
圖 3-2 hello 訊息欄位架構.....	10
圖 3-3 鄰近節點表格架構.....	10
圖 3-4 偵測訊息欄位架構.....	11
圖 3-5 當地車輛算法示意圖.....	12
圖 3-6 偵測演算法流程圖.....	12
圖 3-7 偵測演算法初始步驟中車輛數修正示意圖.....	13
圖 3-8 封包傳遞路徑圖.....	14
圖 3-9 安全傳輸範圍示意圖.....	15
圖 4-1 模擬道路圖.....	17
圖 4-2 平均車密度與準確率關係圖.....	19
圖 4-3 平均車密度與傳遞率關係圖.....	20
圖 4-4 平均車速與準確率關係圖.....	20
圖 4-5 平均車速與傳遞率關係圖.....	21
圖 4-6 資料流與準確率關係圖.....	22
圖 4-7 資料流與傳遞率關係圖.....	23
圖 4-8 道路長對於 RTEP 的影響.....	23

表目錄

表 2-1 MANET 跟 VANET 的差異處.....	4
表 4-1 環境參數表.....	17
表 4-2 模擬數據範例.....	18
表 4-3 相對車速改變的一些數據結果.....	21

