

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	ファジィネットワーク安定性に基づいた車車間通信VANETの最適化及びITSへの応用
Title(English)	VANET (Vehicular Ad-hoc NETwork) Optimization based on Fuzzy Network Stability and its Application to ITS
著者(和文)	林哲弘
Author(English)	Che-Hung Lin
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9874号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:廣田 薫,新田 克己,柴田 崇徳,小野 功,董 芳艷
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9874号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	知能システム科学	専攻	申請学位 (専攻分野)： 博士 Academic Degree Requested	Doctor of	(工学)
学生氏名： Student's Name	林哲弘		指導教員 (主)： Academic Advisor(main)	廣田薫	
			指導教員 (副)： Academic Advisor(sub)		

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

本論文は「VANET (Vehicular Ad-hoc NETWORK) Optimization based on Fuzzy Network Stability and its Application to ITS (ファジィネットワーク安定性に基づいた車車間通信 VANET の最適化及び ITS への応用)」と題し、英文 5 章から成る。

第 1 章「Introduction」では、従来の車車間通信 VANET のルーティングプロトコルと VANET 路側機の配置手法の問題点を指摘し、その解決法として、ファジィネットワーク安定性に基づいた車車間通信 VANET の最適化の重要性、および新たな ITS への応用プロトコル開発の必要性を述べたあとで、本論文の構成に言及する。

第 2 章「Fuzzy Network Stability based Optimization Routing Protocol」では、車の移動特性と分散特性を利用したファジィネットワーク安定性を提案する。さらに、提案モデルに基づいた車車間通信 VANET のための最適ルーティングプロトコルについて述べ、提案プロトコルを用いると、動的に伝送経路とパケット転送方針の変更が可能であることを示す。従来の車車間通信 VANET ルーティングプロトコルとの比較実験では、パケット転送遅延の 75%削減、制御オーバーヘッドの 20%削減、およびパケット送信到達率の 15%向上を確認する。さらに、計算量を解析的に明示して、実時間データルーティングの可能性も示唆する。

第 3 章「Two-Level Roadside Units Deployment Scheme using GA with Extended Fuzzy Network Stability」では、セルラー網-VANET 異種無線統合ネットワークでの VANET 路側機の配置問題が重要であることを述べた上で、路側機の配置問題をセルラー網-VANET 異種無線統合ネットワーク環境に拡張するため、第 2 章の提案モデルをさらに拡張した拡張ファジィネットワーク安定性、およびそれに基づいた路側機の最適配置手法を提案する。提案手法により、路側機の数が増加した場合の無線通信におけるパフォーマンスの向上を示す。提案手法では交差点と道路区間に無線特性を分けて、それぞれに対して路側機の配置を最適化する。従来の路側機配置手法と比較し、提案手法では路側機数の 50%以上の削減、及びパケット送信到達率の 30%向上を確認する。これにより、路側機の導入コストの削減につながることも言及する。

第 4 章「Common Driving Notification Protocol based on Classified Driving Behavior for Cooperation Intelligent Autonomous Vehicle」では、運転行動を類似する群に分類して、その運転行動群に基づいた協調型自動運転のための運転通知プロトコルを提案する。提案プロトコルにより、様々な運転状況に対する詳細な運転行動の情報交換を実現するため、運転行動の識別時間を 0.002 秒以内に低減し、画像処理やオーディオ処理における識別誤差の回避が可能となり、さらに、自動運転制御における周囲の運転行動に対する計算時間を提供することも可能であることを示す。また、提案プロトコルを用いることで、現在の協調型自動運転システムと比べてより安全な自動運転システムの実現が可能であることも示唆する。

第 5 章「Conclusions and Future Perspective」では、ファジィネットワーク安定性に基づいたルーティングプロトコル、路側機の最適配置手法、および自動運転のための共通の運転通知プロトコル、の 3 提案により、これらの技術が車車間通信 VANET の通信効率を改善できることを述べる。また、インフラを必要としないリアルタイム協調交通量監視システム、CDNP に基づく安全な協調型自動運転システム、低コスト路側機配置システム、及び集中型都市交通管理システムの実現可能性についての展望も言及する。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1 copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： 知能システム科学 専攻
Department of
学生氏名： 林哲弘
Student's Name

申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
Academic Degree Requested Doctor of
指導教員 (主)： 廣田薫
Academic Advisor(main)
指導教員 (副)：
Academic Advisor(sub)

要旨 (英文 300 語程度)
Thesis Summary (approx.300 English Words)

A VANET (Vehicular Ad-hoc Network) optimization, including routing protocol and roadside units deployment, based on fuzzy network stability is proposed and applied to ITS (Intelligent Transportation System). In chapter 2 「Fuzzy Network Stability based Optimization Routing Protocol」, the proposed optimization routing protocol decreases the end-to-end delay and packet control overhead. The computation time of the proposed protocol is proofed as $O(IlgI+R+V)$, where I , R , and V represent the intersection numbers, road segment numbers, and vehicle numbers within communication range of the vehicle that wants to transfer a data packet, respectively. The simulation results show that the end-to-end delay is decreased about 75% and packet control overhead decreased about 20% compared with other routing protocols. In chapter 3 「Two-Level Roadside Units Deployment Scheme using GA with Extended Fuzzy Network Stability」, the proposed roadside units deployment scheme optimizes the roadside units deployment to decrease the number of roadside units; furthermore, it increases the network performance, even though the number of roadside units is decreased. The experiment results show that the number of the deployed roadside units is decreased more than 50%. In chapter 4 「Common Driving Notification Protocol based on Classified Driving Behavior for Cooperation Intelligent Autonomous Vehicle」, the common driving notification protocol (CDNP) defines standardized formats and definitions based on the classified driving behavior for autonomous vehicles. It provides a reliable method to notify and identify the driving decision of other vehicles, increases the reaction preparing time before other vehicles perform any driving decision, and decrease the identification time. The simulation results present that the reaction time is increased with maximum value 250 seconds at the same speed. Prospectively, the proposed optimizations and CDNP are planned to be implemented as the ITS component using embedded system for real world testing in Taiwan.

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。
Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).