

Title	キャリアセンス型MACプロトコルを用いたアドホックネットワークの隠れ端末対策に関する研究
Author(s)	重安, 哲也
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/458
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	重安哲也
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 23844 号
学位授与年月日	平成22年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科電気電子情報工学専攻
学位論文名	キャリアセンス型MACプロトコルを用いたアドホックネットワークの隠れ端末対策に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 小牧 省三 (副査) 教授 滝根 哲哉 准教授 塚本 勝俊 教授 北山 研一 教授 馬場口 登 教授 三瓶 政一 教授 井上 恭 教授 河崎善一郎 教授 鷲尾 隆 教授 溝口理一郎

論文内容の要旨

本論文は、筆者が広島国際大学在職中および、大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻在学中に行ったキャリアセンス型MACプロトコルを用いたアドホックネットワークの隠れ端末対策に関する研究成果をまとめたものであり、以下の6章より構成した。

第1章では、本研究の背景となる研究分野に関して現状と問題点を述べ、本研究の位置付けと目的を明らかにした。

第2章では、キャリアセンスに基づいてパケット送受信を制御するMACプロトコルについて述べた。また、同プロトコルにおいて隠れ端末によって引き起こされるパケット衝突問題ならびに、その対策であるRTS/CTS制御について述べた。次に、キャリアセンス型MACプロトコルを用いる無線LAN規格として広く普及するIEEE 802.11の送信制御について述べた。さらに、アドホックネットワークにIEEE 802.11を適用する際に隠れ端末の存在によって生じる課題を示し、本研究の目的について詳述した。

第3章では、IEEE 802.11におけるユニキャスト性能の向上方式を提案した。まず、IEEE 802.11のMACプロトコルの要素技術であるCSMA/CAについて、その原型であるCSMAならびに、隠れ端末対策制御RTS/CTSの原型であるMACAの両MACプロトコルの特性評価を行い、隠れ端末の存在割合の変化に関わらず、RTS/CTS制御は本来、長いDATAを送信する場合に高い性能を発揮することを述べた。次に、IEEE 802.11に実装されるRTS/CTSの特性評価結果から、IEEE 802.11ではDATA長の増加に従って性能が向上しない場合があることを指摘し、これを解決するために、IEEE 802.11のRTS/CTSにおいてRTSを傍受した端末の送信延期時間を短縮する方式を提案した。最後に、提案方式を計算機シミュレーションにより評価した結果、DATA長の増加にしたがって性能が向上することを明らかにした。

第4章では、IEEE 802.11のブロードキャスト性能の向上方式を提案した。まず、隠れ端末の存在環境下においてIEEE 802.11のブロードキャスト受信率が低下する問題点について述べた。次に、この問題を解決するため、ブロードキャスト前に隠れ端末の存在を考慮したRTS/CTS交換を導入する方式を提案した。最後に、計算機シミュレーションによりブロードキャスト受信率を評価し、提案方式の有効性を明らかにした。

第5章では、IEEE 802.11において、隠れ端末の存在環境下でのMACレベルの送信機会均等化手法を提案した。

まず、IEEE 802.11における送信権割当ての公平性を実現する方式であるCSMA/CAを隠れ端末の存在環境に適用した場合の問題点を述べた。次に、この問題を解決するため、各端末が自端末の送信状況を参照し、不公平状態にある場合は一度の送信機会に複数のパケットを連続送信することで、自立的に送信回数を増加する方式を提案した。最後に、計算機シミュレーションを用いて各端末の割当て帯域に対するスループット達成率を評価し、提案方式の有効性を明らかにした。

第6章は、本論文の結論であり、本研究で得られた結果を総括した。

論文審査の結果の要旨

本論文は、キャリアセンス型 MAC プロトコルを用いたアドホックネットワークの隠れ端末対策に関する研究成果をまとめたものであり、以下の6章より構成されている。

第1章は、本研究の背景と現状ならびに問題点を述べ、本研究の位置付けと目的を明らかにしている。

第2章では、キャリアセンスに基づいてパケット送受信を制御する MAC プロトコルについて、隠れ端末によって引き起こされるパケット衝突問題、その対策である RTS/CTS 制御、IEEE 802.11 の送信制御方式、ならびにアドホックネットワークに IEEE 802.11 を適用する際に隠れ端末の存在によって生じる課題を述べ、本研究の課題と目的を明らかにしている。

第3章では、IEEE 802.11 における隠れ端末存在下のユニキャスト性能を向上するため、IEEE 802.11 の RTS/CTS において RTS を傍受した端末の送信延期時間を短縮する方式を新しく提案し、計算機シミュレーションにより性能向上が可能であることを明らかにしている。

第4章では、IEEE 802.11 のブロードキャスト性能を向上するため、隠れ端末の存在を考慮した RTS/CTS 交換をブロードキャスト前に行う方式を提案し、計算機シミュレーションによりブロードキャスト受信率を評価し、提案方式の有効性を明らかにしている。

第5章では、隠れ端末の存在環境下での IEEE 802.11 MAC レベルの送信機会均等化手法を提案している。まず、IEEE 802.11 における送信権割当ての公平性を実現する方式である CSMA/CA を隠れ端末の存在環境に適用した場合の問題点を明らかにし、この問題を解決するため、各端末が自端末の送信状況を参照し、不公平状態にある場合は一度の送信機会に複数のパケットを連続送信することで、自立的に送信回数を増加する方式を提案し、計算機シミュレーションを用いて各端末の割当て帯域に対するスループット達成率向上が可能であることを明らかにしている。

第6章は、本論文の結論であり、本研究で得られた結果を総括している。

以上のように、本論文は、キャリアセンス型 MAC プロトコルを用いたアドホックネットワークの隠れ端末対策に関する研究において、各種利用形態における特性改善のための新しいプロトコルの提案を行い、その効果を明らかにしている。この成果は、無線通信技術ならびにネットワークの発展に大きく寄与する。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。