

修士論文

全二重通信無線LANにおけるメディアアクセス制御

指導教員 守倉 正博 教授

京都大学大学院情報学研究科  
修士課程通信情報システム専攻

飯田 直人

平成 28 年 2 月 8 日

## 全二重通信無線 LAN におけるメディアアクセス制御

飯田 直人

### 内容梗概

無線 LAN (Local Area Network) システム大容量化を実現する方法の一つとして、送受信を同時に同一帯域で行うの全二重通信が有望である。全二重通信無線 LAN においては、同時に送信される二つのデータフレームの時間長が異なる場合にチャンネルが空いた無駄時間が生じ、スループットが低下するという問題がある。更に、下り通信を受信する STA と AP へ上り通信を行う STA が異なる UFD (user-multiplexing Unidirectional Full-Duplex) 通信においては、AP へ上り通信を行う STA の送信信号が AP からの下り通信に干渉を与えるユーザ間干渉によってスループットが低下するという問題がある。それに対し、ユーザ間干渉が少なくなるような STA 組を選択しスループットを最大化する手法の提案がなされているが、STA 間の不公平性や STA の遅延時間の増大といった課題が残されている。

本論文では、この2つの問題に対して解決を図る。まず、前者のフレーム時間長の違いによる無駄時間の発生に対しては、フレーム時間長最適化手法を提案する。フレームアグリゲーション技術を用いて、同時に送信される二つのデータフレームの内、一方のフレームの時間長を最適化問題を解くことで他方のフレームの時間長に揃え、無駄時間を削減する。計算機シミュレーションにより、提案手法が無駄時間を削減し、スループットを向上させることを示す。次に、後者の UFD 通信に関する問題に対しては、公平性を改善するための送受信 STA 選択手法を提案する。提案手法では、STA 間の公平性を考慮した STA 選択を最適化問題として定式化し、各 STA 組によって通信が行われる確率を求める。得られた確率をもとに送受信を行う 2 台の STA を確率的に決定する。さらに、遅延時間を削減するために UFD 通信に加え、上り OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) を用いるための STA 選択手法を提案する。OFDMA によって上り通信を多重化することで STA の送信機会を増加させ、遅延時間を削減する。計算機シミュレーションにより、提案手法が公平性の改善とスループットとのトレードオフの調整、遅延時間の削減が実現されることを示す。

## Media Access Control for In-Band Full-Duplex wireless LANs

Naoto IIDA

### Abstract

An in-band full-duplex system is one of the solutions for improving the throughput performance of wireless local area networks (WLANs), which allows nodes to transmit and receive simultaneously in the same frequency band. In in-band full-duplex WLANs, the difference of time length of data frames transmitted by an AP and an STA wastes the frequency channel and decreases the throughput performance. Moreover, in the user-multiplexing unidirectional full-duplex (UFD) communication, inter-user interference decrease the throughput performance. To mitigate the inter-user interference, STA-pair selection schemes have been discussed. However, since these schemes select pairs of STAs so that the system throughput is maximized, they could cause unfairness and long transmission delays of STAs.

This thesis proposes two schemes to solve these problems. First, we propose frame length optimization scheme to reduce the wasted time and improve the throughput performance. Using the frame aggregation technique, the scheme adjusts the time length of a data frame to that of the data frame transmitted simultaneously. Simulation results show that the proposed scheme reduces the wasted time and improves the throughput performance. Second, we propose a STA-pair selection scheme to improve the fairness between STAs. In the scheme, AP solves an optimization problem and get access probability of each STA-pair. Then one STA-pair is selected based on the probability. The objective function of the optimization problem considering the fairness increases transmission opportunity of STAs under not good channel condition. Moreover, we propose a scheme using uplink orthogonal frequency division multiple access (OFDMA) system to mitigate the transmission delays of STAs. Simulation results show that the fairness is improved and transmission delays are decreased.

# 全二重通信無線 LAN におけるメディアアクセス制御

## 目次

第 1 章	序論	1
	謝辞	2

# 第1章 序論

工事中

# 謝辭

謝辭