

平成29年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成 30 年 3 月 30 日

報告者	学科名	情報通信工学科	職名	助教	氏名	高林 健人
研究課題	無線ボディアエリアネットワークにおける不正端末の検出とその対策に関する研究					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	高林 健人	情報工学部 情報通信工学科 助教	通信・ネットワーク工学	研究の総括, 提案方式の考案・設計, 理論解析, 成果発表	
	分担者	大室 祐斗	大学院学生	通信・ネットワーク工学	計算機シミュレータ構築, プログラミング, データ整理, 成果発表	
研究実績の概要	<p>近年, 体内外に装着したバイタルセンサ等の医療・ヘルスケア機器を用いた在宅医療や遠隔医療システムを構築するための医療・ヘルスケア IoT(Internet of Things :モノのインターネット)に注目が集まっている。中でも, その一つである無線ボディアエリアネットワーク(WBAN: Wireless Body Area Networks)の研究が盛んに行われている。一方, IoT時代において, セキュリティに対する意識は非常に高くなっている。例えば, 自分勝手なプロトコル改変やなりすまし, DoS 攻撃などの不正行為が大きな問題となっている。本研究では, WBAN の標準規格の一つである IEEE802.15.6 に基づいた WBAN 内に存在する, 自分勝手なプロトコル改変を行う端末(セルフィッシュノード)を検出する方法について提案を行い, 計算機シミュレーションによって検出能力の性能評価を行った。本研究で想定したセルフィッシュノードの振る舞いは, IEEE802.15.6 で用いられるメディアアクセス制御 (MAC) プロトコルである CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) の Contention Window (CW)値を標準規格とは異なる方法で勝手に変更してしまうというものである。</p> <p>本研究では, 一つのハブと複数ノードがある優先度のデータのみを扱う場合を想定する。ノードは常に送信フレームを保持しているものとする。ハブは, 各ノードに対してバックオフ値を一定時間測定し, その測定値平均が設定した検出しきい値を下回った場合に不正ノードであると判定を行う。また, 検出しきい値は, 通常ノードに対して想定される既知の測定値分布と中心極限定理に基づき, 所望の誤検出率となるように設定を行う。バックオフ値の測定では, ハブが各端末に対して, 送信成功パケット間に減算されたバックオフ値を測定する。提案手法において検出に使用する測定値は, 以下の2種類である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. パケットがない場合の測定値 2. 再送パケット受信時に衝突が2回以下の場合の測定値 					

※ 次ページに続く

研究実績
の概要

検出しきい値を設定する際に必要な通常端末の測定値分布として、(1.) に対しては一様分布を想定した。一方、(2.) に対しては測定される値は測定対象の端末が1回、もしくは2回衝突したときのものが支配的であると考えられる。例えば、User Priority (UP) 5の場合、[1,4]と[1,4]の2つの一様分布の和と[1,4]と[1,4]と[1,8]の3つの一様分布の和をそれぞれ足し合わせて、半分にしたものであると考えられ、図1のような測定値分布を想定した。

図2にUP5の場合の全ノード数に対する提案手法の性能評価を示す。評価指標として、セルフィッシュノードを正しく検出できた割合である正検出率、通常ノードに対して誤ってセルフィッシュノードであると判定した割合である誤検出率を用い、所望の誤検出率を5%とした。図2より、ノード数が少ない場合の正検出率が高く、ノード数が7を超えると正検出率が低下していることがわかる。また、誤検出率については設定した値かそれより低い値が得られていることから、検出法は正しく動作していることがわかる。

今後の研究課題としては、バックオフ値の測定値分布の理論的導出や、セルフィッシュノードをWBANから除外する、もしくはペナルティを与えてネットワークへの協調を促す方法の検討、購入した心拍計を用いた実験などが挙げられる。

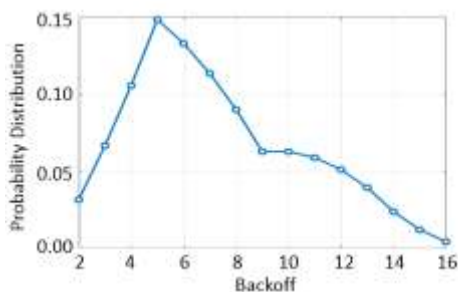


図1. 想定した測定値分布

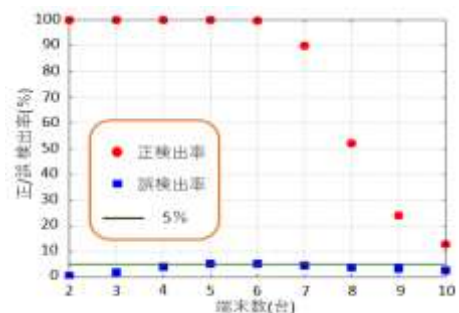


図2. 性能評価

成果資料目録

[1] 大室祐斗, 高林健人, 榊原勝己, “CSMA/CAを用いたWBAN内における不正ノード検出法に関する一検討,” 電子情報通信学会 2017年ソサイエティ大会, 東京, no.B-20-11, p.394, 2017年9月.

[2] Yuto Omuro, Kento Takabayashi, Katsumi Sakakibara, “Detection scheme of selfish Node in WBAN utilizing CSMA/CA based on IEEE 802.15.6,” in Proceedings of the 12th International Symposium on Medical Information and Communication Technology (ISMICT 2018), Sydney, Australia, pp.66-69, Mar. 2018.