

2021年度 独創的研究助成費 実績報告書

2022年 3月14日

報告者	学科名	情報通信工学科	職名	教授	氏名	稲井 寛
研究課題	ソフトウェアの改良による無線通信システムの伝送効率向上に関する研究					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	稲井 寛	情報通信工学科・教授	情報通信工学	性能評価, 総括	
研究組織	分担者	若林 秀昭	情報通信工学科准教授	情報通信工学	プログラムの改良	
		荒井 剛	情報通信工学科・助教	情報通信工学	通信方式の検討	
		垣内 拓磨	システム工学専攻2年	情報通信工学	通信方式の検討	
		川浪 皓一郎	システム工学専攻2年	情報通信工学	中継ノードの処理検討	
		藁科 亮宥	システム工学専攻2年	情報通信工学	プログラムの改良	
		松竹 悟志	システム工学専攻1年	情報通信工学	アクセス方式の検討	
研究実績の概要	<p>本年度は、(1) 直交周波数分割多重におけるピーク対平均電力比を低減する方式、(2) 対戦格闘ゲームの同期法であるロールバックネットワーキングの改善、(3) 隠れ端末の存在する無線 LAN において RTS 制御パケットの送信タイミングを変更してパケット衝突を低減する方式 について検討した。以下、それらの概要について報告する。</p> <p>(1) 直交周波数分割におけるピーク対平均電力比の低減 直交周波数分割多重 (OFDM) の送信信号は多数の搬送波を足し合わせることから振幅の変動が大きく、ピーク対平均電力比 (PAPR) が高くなって、信号に歪みを生じやすくなることがある。本研究では、サブキャリアの信号点配置に着目し、一つの信号点に複数の情報を割り当てる多対一マッピングを信号点 64 の直交振幅変調 (64QAM) に適用した。この方式を計算機シミュレーションにより 64QAM と信号点数を変更した方式と比較し、OFDM 信号の PAPR 特性への影響について検討した。その結果、多対一マッピングを用いた際、キャリア数の少ない場合には QAM 方式などと比較し若干 PAPR 特性が低減することが示された。</p> <p>(2) 対戦格闘ゲームにおけるロールバックネットワーキングの改善 近年の対戦格闘ゲームは世界中で遊ばれており、インターネットを通してさまざまな国の人との対戦を楽しむこともできる。これまでの対戦格闘ゲームでは、キー入力の同期をとるときは入力遅延を入れるものが主流であったが、最近ではロールバックネットワーキングと呼ばれる入力を予測する技術が使われるようになってきた。現在のロールバックネットワーキングの予測では、通信遅延の間もリモートプレイヤーの直近の入力が続いているとみなしている。しかし、このような予測だと、通信遅延が大きくなっていけば予測の正答率が下がり、その結果激しいコマ落ちが発生することになる。そこで、過去のキー入力に基づく予測を行うことで正答率を向上させ、ロールバックネットワーキングを改善する方式を考案した。本研究では、シミュレーションを行って、提案方式と従来方式による予測の正答率を比較した。その結果、提案方式はより高い正答率を示した。</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<p>(3) 無線 LAN における RTS 制御パケット送信タイミングの改良 無線 LAN において隠れ端末に起因するデータパケット衝突を回避する方法として、RTS/CTS (Request To Send/Clear To Send) と呼ばれる短い制御パケットの組を用いたハンドシェイク方式が実用に供されている。この方式では、たとえ衝突が発生したとしても、短い制御パケット同士の衝突であるため、衝突により無駄になる時間が短くてすむ。しかし、RTS 送信時間は、衝突回避のための送信待機時間に比べて長い。そのため、ある端末が RTS を送信中に、隠れ端末からの RTS 送信が始まり、両者が衝突する恐れがある。この問題を解決するために、本論文では、RTS を送信するタイミングを改良して、衝突を回避する方法を提案し、シミュレーションによって有効性を明らかにした。</p>
<p>成果資料目録</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・垣内拓磨, 荒井剛, 稲井寛, 若林秀昭, QAM に多対一マッピングを用いた OFDM 信号の PAPR 特性, 電子情報通信学会技術研究報告, WBS2021-14, RCC2021-14, SAT2021-12, MICT2021-10, 2021 年 5 月 ・松竹悟志, 稲井寛, 荒井剛, 若林秀昭, P2P 通信を用いた対戦格闘ゲームのロールバックネットワークの改善, 電子情報通信学会技術研究報告, IN2021-21, 2021 年 12 月 ・嶋村優, 稲井寛, 荒井剛, 若林秀昭, 無線 LAN における RTS 制御パケット送信タイミングの改良, 日本シミュレーション学会論文誌, Vol. 14, No. 1, pp. 20-17, 2022 年 1 月