

| | | | | | | |
|-----------|--|------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| 申請者 | 学科名 | 情報通信工学科 | 職名 | 教授 | 氏名 | 稲井 寛 印 |
| 調査研究課題 | 無線 LAN 端末の伝送速度調節方式に関する研究 | | | | | |
| 交付決定額 | 270千円 | | | | | |
| 調査研究組織 | 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 | 通信システム | 総括, 結果の分析, 方式の改良 | |
| | 分担者 | 若林 秀昭 | 同・准教授 | 同上 | 最大伝送速度の測定 | |
| | | 岡田 俊也 | 情報系工学研究科・博士前期課程2年生 | 同上 | 同上 | |
| | | 松井 孝仁 | 同1年生 | 同上 | 同上 | |
| | | 松本 直樹 | 同1年生 | 同上 | 同上 | |
| 荒井 剛 | | 情報通信工学科・助教 | 同上 | シミュレーションプログラムの修正 | | |
| 諏訪下 敦規 | 情報系工学研究科・博士前期課程2年生 | 同上 | 同上 | | | |
| | 菅 由起子 | 同1年生 | 同上 | 送信時間の公平性に関する検討 アクセス方式の検討 | | |
| 調査研究実績の概要 | <p>報告者らの研究グループは、近年様々な角度から、無線LANの性能向上に関する研究に取り組んでいる。本年度は、本学の独創的研究助成を受けて、各々の無線LAN端末が自律的に行っている伝送速度の調節に関する検討を行ったので、ここに報告する。</p> <p>無線LAN端末は、電波状況に基づいて、自身の伝送速度を調節している。一般的に伝送速度が大きいほど雑音除去能力が小さくなるので、電波状況が良好なときは伝送速度を増加させ、電波状況が悪いときは伝送速度を減少させる。しかし、端末は電波状況を直接把握する機能を持っていないため、実際には、パケット通信の成否により、電波状況を推定せざるを得ない。すなわち、送信が成功すると電波状況は良好と判断し、失敗すると悪いと判断する。しかし、送信失敗の原因は電波状況のみではない。無線LANでは、全ての端末が同一チャンネルでパケットを送信するため、複数の端末が同時にパケットを送出すると、衝突によってそれらのパケットが破壊され、その結果、送信に失敗する。そのため、送信失敗の原因が衝突であれば、それは偶然に起こったことであり、伝送速度を減少させる必要はない。</p> <p>以上のことから、送信に失敗した原因が電波状況によるものか、衝突によるものかの見極めがこの研究の要となるが、上述のように、各端末が知り得るのはパケット送信結果の成否のみである。</p> | | | | | |

| | |
|------------------|---|
| <p>調査研究実績の概要</p> | <p>これまでに幾つかの伝送速度調節方式が提案されているが、いずれの方式も送信失敗の主な原因を電波状況と想定していた。そのため、何回か連続して送信に成功したため、伝送速度を増加させた直後に送信失敗が起こると、その原因を電波状況とし、直ぐに元の伝送速度に戻っていた。</p> <p>これに対して本研究では、パケット衝突の可能性を考慮して、伝送速度を増加させた直後に2回連続で送信失敗した場合に、伝送速度を元に戻すことにした。これは、1回目の失敗が偶然の衝突によるものかもしれないからである。この改良により、端末台数が多く、衝突が発生する確率が高い状況において、特に有効となることが示された。</p> <p>各々の無線LAN端末が異なる伝送速度でパケットを伝送している理由は、上述のとおりであるが、このことがかえってLANの性能低下を招くことが、近年問題となっている。それは、各端末が等確率で送信権を得るためである。互いにパケットの衝突を回避するため、端末は自身のパケット送出準備が完了しても、すぐには送出せず、ランダムな期間待機した後に送出する。この期間は一様乱数で決定されるため、結果的に各端末に等しく送信権が与えられることになる。</p> <p>伝送速度の異なる端末に等確率で送信権を与えると、平均的には、一巡に要する期間内に各端末は1個しかパケットを送信することができない。その結果、全ての端末において、実質的な伝送速度が等しくなってしまう。低速端末はそれでもかまわないが、高速端末はその能力を発揮することができない。そこで、伝送速度に応じた公平性が保たれるように、一巡期間内で各端末が送信している時間を公平にすることに関して検討した。低速端末は1個しか送信できないかもしれないが、高速端末は複数のパケットを送信することが可能となり、伝送速度に応じた性能を実現することができる。</p> <p>既存の研究では、端末が自身のランダムな待機時間を調節することが行われてきた。しかし、パケット衝突の発生を防止することが困難であった。これに対して本研究では、各端末の伝送速度や成功状況を正確に把握することのできる唯一の存在であるアクセスポイントが、各端末の送信タイミングを統計的に算出して、各端末に通知する方式を考案した。これにより、原理的にはパケット衝突や送信待機による無駄時間（全ての端末が待機状態となって、通信が全く行われない時間）が発生しないため、性能が大幅に向上することが示された。</p> <p>以上で述べたように、本年度の研究により一定の成果が得られたが、今後さらに改良を続けていく予定である。ここで検討した方式が有効に働けば、無線LANの実質的なデータ伝送能力が向上するため、特に公共施設内のホットスポットや携帯電話の代替回線のように輻輳（通信の混雑）が発生しやすい地点において、より快適なデータ通信の実現が見込まれる。</p> <p style="text-align: right;">(成果資料等があれば添付すること。)</p> |
| <p>成果資料目録</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fumiyasu Sugigaki and Hiroshi Inai, "A packet scheduling scheme using multicast RTS in wireless mesh networks", Electronics and Communications in Japan, Vol. 97, No. 7, pp. 73-80, 2014. 07. 2. Toshiya Okada, Hideaki Wakabayashi and Hiroshi Inai, "Numerical methods for modulated dielectric gratings with periodic permittivity", Proc. 33rd JSST Annual Conference, pp. 66-67, 2014. 10. 3. 諏訪下 敦規, 稲井 寛, "無線LANにおいて送信時間の公平性を達成するフレーム衝突低減方式 —不飽和トラヒック下での有効性の検討—", 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 114, No. 401, pp. 53-57, 2015. 01. |