

IEEE802.11における到達率に基づくCW制御アルゴリズム

A Contention Window Control Algorithm Based on Acceptance Probability for IEEE802.11

熱田 隆
Ryu Atsuta

小島 力
Chikara Kojima

杉谷 敦彦
Atsuhiko Sugitani

株式会社 モバイルテクノ
Mobile Techno Corp.

1. はじめに

IEEE802.11[1]に採用されている無線ランダムアクセス方式 DCF (distributed coordination function) では、ある STA (station) の通信終了がトリガとなり、周辺の STA が同期する。同期された STA 間で同時にバックオフが終了すると、ビジー検出できず同時送信によるパケット衝突が発生する。同時送信を回避するためには、STA 間で異なるバックオフスロット数が設定される様に CW (contention window) を制御する必要がある。そこで本稿では、同時送信によるパケット衝突の削減を目的とし、STA 数に応じた到達率に基づく CW 制御アルゴリズムを提案する。

2. 到達率に基づく CW 制御

周辺 STA が同期した環境において、各 STA が異なるバックオフスロット数を選択する確率を到達率と定義すると、STA 数 N に応じた到達率は式(1)で定義できる。

$$p = \left(\frac{CW}{CW+1} \right)^{N-1} \quad (1)$$

提案する CW 制御アルゴリズムは、到達率に閾値 θ を設け、 $\theta \leq p$ かつ $CW_{\min} \leq CW \leq CW_{\max}$ を満たす最小の CW を初送 CW として決定する。図 1 に、 $CW_{\min} = 31$, $CW_{\max} = 1023$ としたときの各 CW の到達率と、 $\theta = 0.8$ とした提案アルゴリズムが到達率に基づき初送 CW を選択する様子を示す。

3. シミュレーション評価

計算機シミュレーションにより平均遅延特性を評価した。表 1 にシミュレーション諸元を示す。AP (access point) が中央に配置される 200m 四方のエリアにおいて、一様乱数で複数 STA を配置し、全 STA でトラフィックが同時に発生する環境を想定した。比較には、DCF, EIED (exponential increase exponential decrease) [2], FCR (fast collision resolution) [3]を用いた。

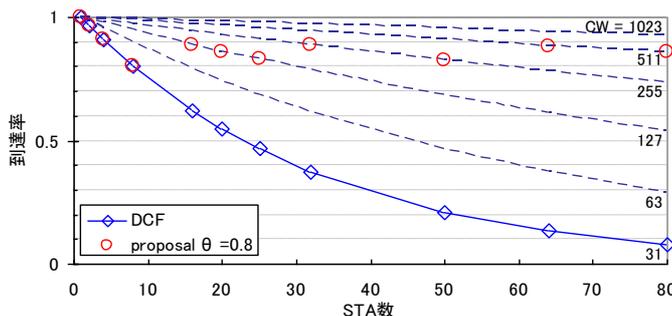


図 1 到達率

表 1 シミュレーション諸元

トラフィック	固定ビットレート
ネットワークスループット	3 Mbps
CW_{\min}, CW_{\max}	31, 1023
最大再送回数	4
物理層	IEEE802.11b 6 Mbps
伝搬路	自由空間モデル

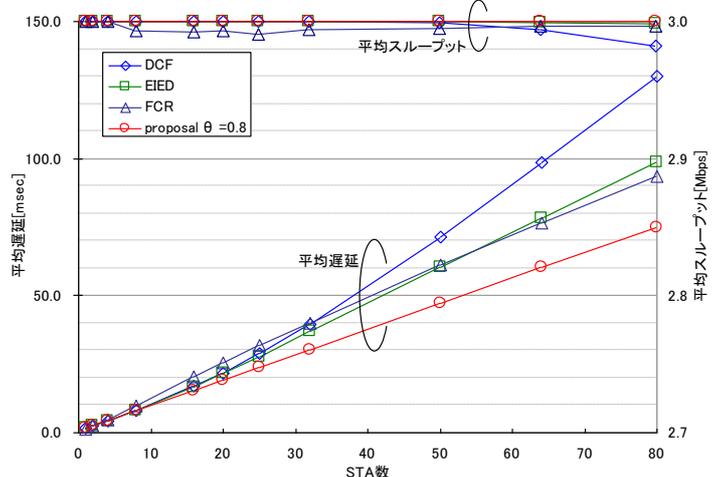


図 2 シミュレーション結果

図 2 にシミュレーション結果を示す。平均遅延特性および平均スループット特性において、 $\theta = 0.8$ とした提案アルゴリズムが他のアルゴリズムと比べ優れた値を示した。提案アルゴリズムを適用することで、同時送信によるパケット衝突を削減し、再送回数および再送遅延を短縮することができたためと考えられる。

4. おわりに

本稿では IEEE802.11 における到達率に基づく CW 制御アルゴリズムを提案した。提案アルゴリズムを適用することで、平均遅延特性および平均スループット特性共に優れた特性が得られることを示した。

参考文献

- [1] IEEE Std. 802.11, 2007.
- [2] N.Song, B.Kwak, J. Song, and L.E. Miller, "Enhancement of IEEE 802.11 distributed coordination function with exponential increase exponential decrease backoff algorithm," Proc. IEEE VTC 2003 Spring, vol.4, pp.2775—2778, Seoul, Korea, April 2003.
- [3] Y. Kwon, Y. Fang, and H. Latchman, "Design of MAC protocols with fast collision resolution for wireless local area networks," IEEE Trans. Wireless Commun. vol.3, no.3, pp.793—807, May 2004.