

無線 LAN におけるユーザ間通信資源融通とその効果

B-11 Network Resource Sharing Management by Using Users Behaviour in Wireless LAN

木崎 雄介[†]矢守 恭子^{††, *}田中 良明^{††, *}Yusuke KIZAKI[†]Kyoko YAMORI^{††, *}Yoshiaki TANAKA^{††, *}[†] 早稲田大学基幹理工学部情報通信学科 Department of Communications and Computer Engineering, Waseda University^{††} 朝日大学経営学部経営情報学科 Department of Management Information, Asahi University^{*} 早稲田大学国際情報通信研究センター-Global Information and Telecommunication Institute, Waseda University

1. まえがき

無線LANアクセスポイント(AP)の普及によりユーザはどこでもネットワークにアクセスできるようになったが、ユーザの急激な増加は無線LANの通信品質を劣化させている。その一つにPerformance Anomalyがある。AP内に伝送速度の高い端末と低い端末が混在するとき、すべての端末の実効スループットが伝送速度の低い端末と同程度まで低下する問題である。本稿では、ユーザ行動による資源融通によりシステムスループットを向上させる手法を評価する。

2. ユーザ行動を用いた資源融通

本稿でユーザはAPの配置と、APの通信品質を表示するアプリケーション（以下、アプリ）を所有しているものとする。接続中のAP（現AP）の通信品質に不満を感じたユーザは、別の通信品質の良いAPを検索する。アプリから推薦されたAP（推薦AP）までの距離が示される。このとき、三つの融通を考える。

- 1) 不満ユーザ自身に移動を促す
- 2) 同一APに接続している他のユーザに移動を促す
- 3) 送信権をオークションにかけ融通し合う

まず1)では、ユーザは通信品質に対して移動してもよいと思う距離(Willingness To Move : WTM)以内であれば推薦APに移動するものとする。2)では、APの配下の他ユーザに対しアプリを通じて推薦APの位置と移動距離並びに移動先の品質を示し、移動を促す。この時Performance Anomalyを考慮し最も伝送レートが低いユーザを選択する。

3)はAPの配下のユーザに向けて送信権の逆オークションを実施する。買い手は不満ユーザ、売り手はその他のユーザとする。逆オークションとは、ある商品の売買において、売り手の間で価格入札を行わせ、最も安い価格を入札した売り手から購入するオークションである。ここでは、最も小さい額を入札したユーザが勝者となり落札したタイミングでAPとの通信を止め、APを離脱しランダムウォークを開始する。買い手は離脱したユーザに報酬を支払うことによりその送信権を得る。

3. シミュレーション条件

本稿では、150×300mの空間を想定する。APの数は2 (AP1, AP2), APの通信半径は50m, AP間の距離は50mとする。シミュレーション空間内に存在するユーザ数(端末数)は100とし、時速4.8kmで空間上をランダムウォークで移動する。APとの通信中は静止する。また、APの通信半径に入るとランダムに配置されるものとする。各端末の伝送レートは距離に応じて決めるものとし、表1で与える[1]。1ユーザが送信するデータ量は5Mbyteとし、1パケット(64Kbyte)ずつ送信する。すべてのパケットを送信し終えたユーザは通信エリアから

離脱する。

逆オークションにおける入札額は2.5円～10円の間でランダムに設定する。送信権を譲渡したユーザは30分間送信権を譲渡し、その間通信は行わない。本シミュレーションにおいては、買い手側は送信権を得る度に2パケットずつ送信するものとする。

表1 距離の閾値と伝送速度

伝送速度[Mbps]	54	48	36	24	18	12	9
AP 距離閾値[m]	5	7	9	20	25	40	50

4. シミュレーション結果

図1にAP間隔50mのAP1におけるシミュレーション結果を示す。シミュレーションは7時間行い、3時間～7時間のデータを用いている。

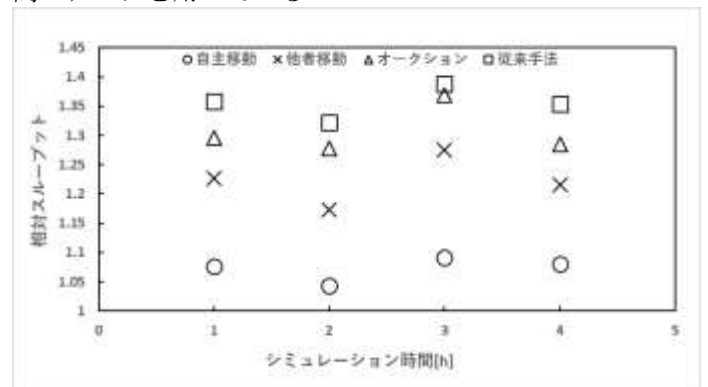


図1 単位時間ごとのスループット比

図の縦軸は、何も制御しない場合のシステムスループットを1として正規化した値を示す。図よりからどの方式においても、何も制御しない場合よりはシステムスループットが上昇することが分かる。また、逆オークションによる制御が最もスループットを上昇させることが分かった。

5. むすび

本稿では、ユーザ行動を利用した無線品質向上法について述べ、その効果を示した。シミュレーションの結果、逆オークションによる送信権の融通が最もシステムスループットが高くなることが分かった。

文 献

- [1] 岩木紗恵子, 村瀬勉, 小口正人, “無線LANにおけるマルチレート特性の評価,” 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム (DICOMO2011), pp.279-285, July 2011.