

無線 LAN でのアプリケーションの違いとユーザ誘導の効果

B-11 Effectiveness of User Navigation Based on Application Type in Wireless LAN

古殿 洋平† 矢守 恭子 †‡ 田中 良明 †‡

Yohei FURUTONO† Kyoko YAMORI †‡ Yoshiaki TANAKA †‡

† 早稲田大学基幹理工学部情報理工学科 Department of Computer Science and 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

‡ 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

1. まえがき

無線 LAN 端末が増加して競合することにより、通信品質の低下が生じている。この問題を解決するためのアプローチとして、ユーザを適切なアクセスポイント (AP) に誘導し、ネットワーク全体のスループットを向上させる方法が提案されている。本稿では、ユーザが利用しているアプリケーションに応じた誘導法を提案し、ユーザ体感品質 (Quality of Experience, QoE) が増加することを示す。

2. ユーザの意思決定モデル

ユーザは AP の配置と、それぞれの AP から得られる通信品質を通信速度として表示するアプリケーションを所有しているものとする。ユーザは誘導アプリケーションを使用することで、近傍の AP とそれぞれの通信速度の情報を知ることができ、その情報を元に現在地から目的 AP までの移動距離 d と通信速度 s により、式(1)によって自身の効用を最大化する意思決定を行う。

$$g = U(s) \cdot d \quad (1)$$

g は利得であり、ユーザは g を最大化するように意思決定を行う。 $U(s)$ は通信速度に対する QoE を表す関数である。文献[1]では、QoE を “その品質を得るために移動してもよいと思う距離 (Willingness to Move, WTM)” として定義し、アンケートにより定量化している。本稿でも $U(s)$ を WTM 関数とし、距離として扱う。

WTM はアプリケーションによって異なる。そこで、メールのユーザと、動画ストリーミングのユーザを対象とし、アプリケーションに応じた QoE の違いを利用したユーザ誘導の方法を考える。

3. QoE 得点

文献[1]では、メールのユーザの WTM は 10m から 30m、ストリーミングのユーザの WTM は 20m から 50m の範囲となり差があることが示されている。本稿では、移動距離 d がこの範囲内であればユーザは移動するものとする。QoE は通信速度に応じて与えられるものとし、0 から 100 の得点で示すことにする。文献[1]に基づいて、通信速度と QoE 得点の関係を表 1 のように仮定する。メールのユーザの QoE を U_m 、ストリーミングのユーザの QoE を U_{st} で示し、通信速度に応じて QoE 得点がそれぞれ与えられるものとする。

4. シミュレーション

QoE の変化をシミュレーションによって明らかにする。シミュレーションでは、二つの無線 LAN の AP を

想定し、それぞれの通信半径を 25m とする。無線エリアに重なりは生じないものとする。ユーザ数 N は 10, 100, 250, 500, 750, 1000 の 6 通りとし、初期状態では AP1 : AP2 = 8 : 2 としてユーザを配置する。

シナリオ 1 では、メールのユーザとストリーミングのユーザの比を 8 : 2 とする。シナリオ 2 では、メールのユーザとストリーミングのユーザの比を 2 : 8 とする。ここでは、ユーザの意思決定をエージェントシミュレータ artisoc によりシミュレーションする。本シミュレーションでは、ユーザの WTM は通信速度に応じて表 1 に示された範囲からランダムに与えられる。

シミュレーション結果を図 1 に示す。縦軸は誘導後の QoE 得点 u_1 の総和から、誘導前の QoE 得点 u_0 の総和を引いたものであり、誘導による QoE の増加を示す。図には、全体の増加をユーザ数 N で割り、一人当たりの QoE 増加幅を示している。図より、ユーザ数が少ない範囲では、両シナリオの結果にバラツキがあるが、250 を超える範囲では、メールのユーザの割合が多い方が誘導の効果が高いことが分かる。

表 1 通信速度と QoE 得点の関係

通信速度 [Mbps]	0.1以下	0.1~0.2	0.2~0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~5.0	5.0以上
U_m	0~25	25~50	50~75	50~100	100	100	100	100
U_{st}	0~20	0~20	0~20	20~40	40~60	60~80	80~100	100

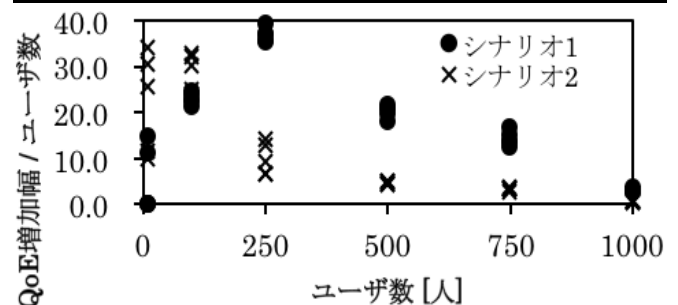


図 1 ユーザ数と QoE 得点の関係

5. むすび

本稿ではユーザを誘導した際、アプリケーションによって QoE の増加幅に違いが生じることを明らかにした。アプリケーションの違いを利用した最適な誘導法の提案が今後の課題である。

文 献

- [1] 能勢俊樹, 矢守恭子, 田中良明, “無線ネットワークにおけるユーザ誘導のためのユーザ行動の調査,” 電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会, no.64, Feb. 2015.