

情報の重要度と的中率が IoT の QoE に与える影響

B-11

Influence of Information Importance and Accuracy on QoE of IoT

岡本 研太郎[†] 矢守 恭子^{†,‡} 田中 良明^{†,‡}Kentaro Okamoto[†]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学科 Department of Business Administration, 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

IoT (Internet of Things)アプリケーションの性能は、関連するサービスに応じて評価しなければならない[1]. 本稿では、天気予報アプリを想定し、天気の重要度、的中率、並びに表示までの時間がユーザ体感品質(QoE: Quality of Experience)に与える影響を数量化 I 類により明らかにする。

2. 天気予報デバイスと測定の手法

本稿では、天気を予測する天気予報デバイスを想定する。このデバイスはIoT端末から気圧、気温、湿度などさまざまな気象に関する情報を収集・分析して予測結果を表示する。このとき、集める情報が多いほどまた予測精度を上げるほど予測結果の表示に時間を要する。一方で、情報の重要度が高いときや的中率が高いときは予測結果の表示までの時間を感じにくくなる傾向があると考えられる。そこで、天気の重要度、的中率、予測表示までの時間が表示待ち時間のQoEに与える影響を明らかにする。

天気予報の種類としてゲリラ豪雨、雪、台風、雨、曇り、晴れの6種類を設定する。天気予報の的中率を完全(100%)と現在の予報精度(80%前後)とする。

3. 主観評価実験とQoE測定

天気予報デバイスをRaspberry Piで実装して架空天気予報を表示し、QoEを主観評価実験により測定した。

実験では、スイッチを押してから情報表示まで表示時間を、遅延なし、1秒、2秒、3秒の4種類とした。被験者はまず、天気の種類ごとに重要度を10段階評価で評価する。次に、天気の種類ごとに的中率を変化させ、それぞれの表示までの待ち時間を情報表示までの“遅延”時間として体感させる。被験者は各天気の前報と各的中率においてスイッチを押してから情報表示までの時間を表1の劣化尺度を用いて評価する。

表1 5段階劣化尺度

評点	評定語
5	遅延を感じない
4	遅延を感じたが、気にならない
3	遅延を感じ、少し気になる
2	遅延を感じ、気になる
1	遅延を感じ、非常に気になる

4. 数量化 I 類による分析

目的変数はユーザの遅延に対する評価として U 、偏回帰係数は $\omega_{\text{risk},i}$ 、 ω_{hit} 、 ω_{time} 、定数項を β とする。説明変数を天気の重要度、的中率、表示までの時間としてそれぞれ $x_{1,i}$ ($i = 1, 2, \dots, 10$)、 x_2 、 x_3 とする。よって U は

$$U = \omega_{\text{risk},i}x_{1,i} + \omega_{\text{hit}}x_2 + \omega_{\text{time}}x_3 + \beta \quad (1)$$

となる。式(1)を用いることでQoEを予測できる。

5. 影響度の考察

男性13人、女性7人の計20人に主観評価実験を行った。重回帰分析より求めた偏回帰係数を表2に示す。

説明変数の影響度を図1に示す。図1よりQoEに及ぼす影響度は重要度、表示までの時間、的中率の順に大きいことがわかる。すなわち、ユーザは天気の重要度が高いほど遅延を感じにくくなる。表示までの待ち時間が長くなるほど遅延を感じるが、天気の重要度の方がQoEに与える影響が大きいことがわかる。的中率については2種類の選択肢しかなかったため、結果に与える影響度が相対的に低くなったと考察される。

表2 偏回帰係数

	$\omega_{\text{risk},1}$	$\omega_{\text{risk},2}$	$\omega_{\text{risk},3}$	$\omega_{\text{risk},4}$	$\omega_{\text{risk},5}$	$\omega_{\text{risk},6}$	$\omega_{\text{risk},7}$
値	1.22	0	0.86	0.72	1.16	1.97	1.09
	$\omega_{\text{risk},8}$	$\omega_{\text{risk},9}$	$\omega_{\text{risk},10}$	ω_{hit}	ω_{time}	β	
値	0.78	1.08	1.00	0.38	-1.39	8.57	

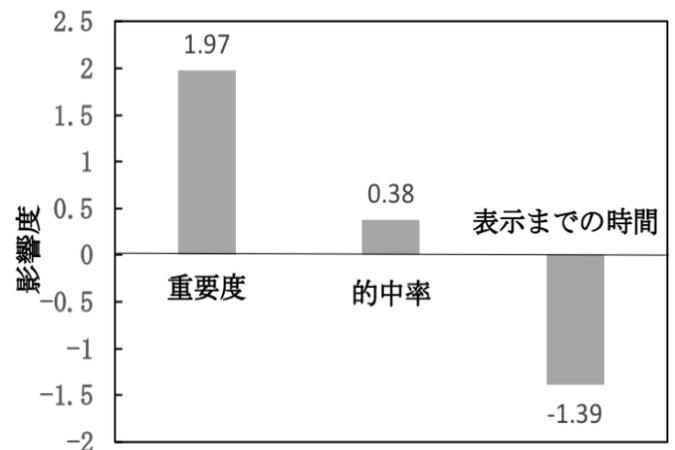


図1 説明変数の影響度

6. むすび

本稿では、IoTを想定した情報表示システムを用いてユーザが取得できる情報の種類と質の変化とQoEの関係の主観評価実験で明らかにし、更に測定からQoEの予測式を数量化 I 類により明らかにした。

今後の課題としては、他のIoTを想定したシステムでのQoEの変化や、情報表示までの待ち時間における遅延の緩和対策の検討などが挙げられる。

文献

[1] 矢守恭子, 岩井孝法, 信清孝宏, 大西健夫, 里田浩三, 新熊亮一, 亮 IoTにおける QoS モデルに関する考察, デル信学技報, MoNA2018-30, pp.279-285, Nov. 2018.