

適応的環境を提供するパーソナルアシスタント

HOANG LE VAN† 林 勇吾† 小川 均†

†立命館大学情報理工学部情報コミュニケーション学科

1 はじめに

ユビキタス環境において、ユーザは滞在する位置に依存せずに同様のサービスを受けることが望ましい。サービスに使用される機器、設備は、ユーザの居る位置に依存して選択されなければならない。たとえば、ユーザの手元を明るくする場合、ユーザの使用している机のディスプレイを制御して、照明する必要がある。本研究では、マルチエージェントプラットフォーム JADE を用いて、ユーザの居る位置に応じた適応的環境を提供するパーソナルアシスタントを提案する。ユーザの位置は、利用しているスマートフォンと Bluetooth を用いて、その電波強度により位置を特定する。さらに、電気機器の電源を制御するマルチエージェントシステムにより、サービスを行う。

2 システム構成

適応的環境を提供するパーソナルアシスタントを提案する。このシステムはマルチエージェントフレームワーク JADE[1] を用いて開発しており、図 1 のように、主に 4 つのエージェントによって構成される。それは、室内位置測定する Bluetooth エージェントと位置情報エージェントや家電を制御するエージェント、ユーザのインタフェースを提供する Android エージェントである。まず、各 Bluetooth エージェントにおいて携帯電話の Bluetooth の電波強度 (RSSI) を取得し、取得した値は位置情報エージェントへ送る。位置情報エージェントは電波強度の値から位置測定を行う。そして、ユーザから家電を制御するリクエストがあれば Android エージェントがそのリクエストを家電制御エージェントへ送る。すると、家電制御エージェントが位置情報エージェントと協調し、ユーザが滞在位置によって最適な家電を選択して制御を行う。

3 ユーザの位置取得

フリス伝達公式 (1) により、受信電力 (P_r) は距離の 2 乗に比例して大きくなる。また、RSSI は受信強度から決定されるので、原理的 RSSI (Receiver Signal

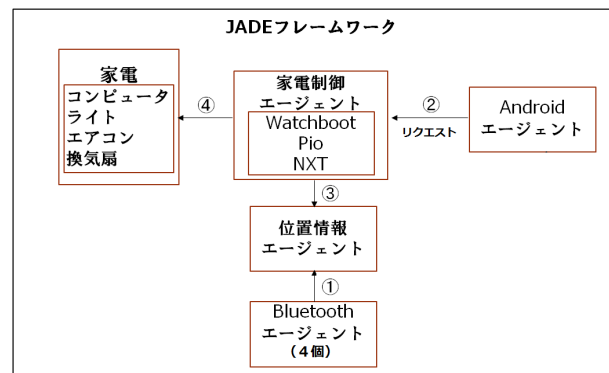


図 1: パーソナルアシスタントの構成図

Strength Indicate) の値から距離を推論できると考えている。

$$P_r = \frac{\lambda^2 P_t G_t G_r}{(4\pi d)^2} \quad (1)$$

λ : 波長 [m]

d : 距離 [m]

P_r, P_t : それぞれ送受信電力 [W]

G_r, G_t : それぞれ送受信アンテナの絶対利得 [dB]

実際に、Linux の BlueZ ライブラリを使って 1 m から 7 m までの距離による RSSI の値を取得を行う。得られた RSSI と距離の関係を図 2 に示す。距離と RSSI は線形関係ではないが、距離が大きくなると、RSSI が小さくなるのがわかる。

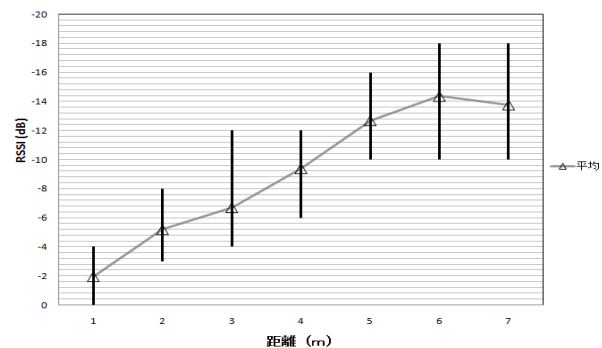


図 2: RSSI と距離の関係

実験では、図 3 に示すように 4 台の Bluetooth エージェントを配置した (Bluetooth マーク)。これにより、各

Environment-Adaptive Personal Assistant System
 †HOANG LE VAN †Hayashi Yugo †Ogawa Hitoshi
 †Ritsumeikan University College of Information Science and Engineering

机の位置が測定することができる。

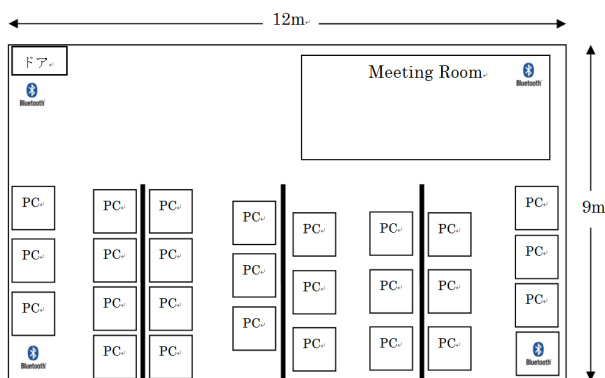


図 3: 実験図

Hay の提案する電波強度を取得方法 [2] を利用することで、位置測定のアップデートレートは図 4 に示す通り約 1 秒以内である。システムが最適なサービスを行うことができる。そして、携帯電話の方から“検出可能”ということを設定するのが不要なので、セキュリティも上がる。

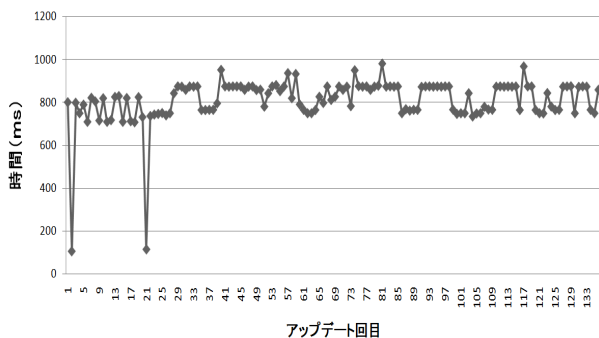


図 4: システムのアップデートレート

4 マルチエージェントによる家電制御

図 5 は提案したプラットフォームの実装である。左側に各エージェントを立ち上げた。それは位置測定する Bluetooth エージェントと位置情報エージェントの Location エージェントや Watchboot, Pio, NXT と云った家電制御するエージェントである。右側に、家電制御するために、各エージェントがメッセージを交換する。まず、Bluetooth エージェントから Location エージェントに電波強度を送信。そして、ユーザの指示により Android から Watchboot にリクエストのメッセージを送る。Watchboot がメッセージを受信した後、Location エージェントとユーザの滞在位置のメッセージを交換して、位置による家電制御を行う。

ユーザが図 6 のようにユーザインタフェースを使用

する。青いボタンはパソコンや照明、エアコン家電などに電源を入れて、赤いボタンは電源を切るという動作である。

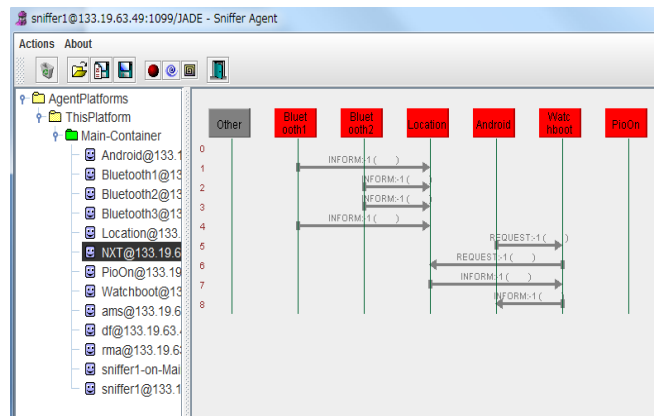


図 5: 各エージェントの協調の例



図 6: Android エージェント

5 おわりに

本稿では、マルチエージェントにより家電制御を行うパーソナルアシスタントシステムを提案する。このシステムの特徴は、環境の変化により、ユーザに Android 携帯電話で最適な家電を制御できるサービスを提供する。位置測定では、複数の Bluetooth エージェントの協調で、各機の位置を測定することができた。

参考文献

- [1] Giovanni Caire Fabio Luigi Bellifemine and Dominic Greenwood. *Developing Multi-Agent Systems with JADE*. Wiley, 2007.
- [2] Simon Hay and Robert Harle. Bluetooth tracking without discoverability. In *Proceedings of the 4th International Symposium on Location and Context Awareness, LoCA '09*, pp. 120–137. Springer-Verlag, 2009.