

ユーザ識別機能を持つ家庭用デジタルサイネージの開発

細谷 広海[†] 堀井 亮伸[†] 金子 将之[‡] 杉村 博[‡]

神奈川工科大学 創造工学部 ホームエレクトロニクス開発学科[†]

神奈川工科大学大学院 工学研究科 電気電子工学専攻[‡]

1. はじめに

モバイル端末の普及により、スケジュールや電車の交通情報といった生活に関する情報の取得が容易になった。しかし、情報を取得するのにアプリケーションの選択、起動、検索などの動作を能動的に行う必要がある。能動的な働きかけを行わない限り、ユーザは情報を享受する事が出来ないという問題が生じる。

ユーザが受動的に情報を享受出来るメディアとしてデジタルサイネージがある。デジタル技術を用いた情報表示媒体として注目されている。公共施設や商業施設以外にも、家庭にも進出している。家庭用デジタルサイネージは天気やニュースといった公共性の高いコンテンツ配信が多く、スケジュールや電車の交通情報などユーザによって情報が異なるコンテンツ配信は行われていない。不特定多数に向けた情報が多く、特定のユーザに向けた情報提示は行われていない。

本論文では、モバイル端末と家庭用デジタルサイネージを Bluetooth で連携することで、受動的にスケジュールや電車の遅延情報などの特定のユーザに向けた情報提示を可能にする。Bluetooth デバイスアドレス(以下、BDA)と受信信号強度(Received Signal Strength Indication; 以下、RSSI)を用いることで、ユーザの識別やユーザの距離推定を可能にする。

2. 関連研究

デジタルサイネージにユーザ識別機能を持たせることにより、特定のユーザに絞ったコンテンツ配信を可能にし、より強い働きかけが可能である。文献[1]では、カメラやレーザスキャナ、無線 LAN 等を活用してユーザの検出および識別を行う方法があるが、適用場所やコスト等に問題があると述べている。モバイル端末の Bluetooth を用いて、ユーザ識別する手法を提案

している。Bluetooth 端末から発信される BDA と呼ばれる一意のアドレスと RSSI を利用することで、機器を所持するユーザの距離を推定する方法を示している。

特定のユーザに向けたコンテンツ内容をデジタルサイネージ上に表示する方法として、RFID を利用した手法[2]がある。この研究では、公共空間にあるデジタルサイネージを一時的に個人利用するために RFID カードを利用している。だが、パッシブ型 RFID の電波は微弱であり、距離のある通信は出来ない。パッシブ型に対して通信距離が大きいアクティブ型があるが、内部にバッテリーを搭載しているため、バッテリーの寿命の問題やコストが高いという問題点がある。

3. 提案システム

提案システムは、家庭の玄関に設置し、モバイル端末の Bluetooth を用いてユーザの検出、距離推定を行う。複数台モバイル端末が検知された場合でも、距離推定を行うことによりデジタルサイネージとの距離が最も近い端末の所有者に向けたコンテンツ配信が可能になる。

3.1 システム構成

本システムは、デジタルサイネージ端末と情報管理サーバで構成されている。Fig. 1 にシステム構成を示す。デジタルサイネージ端末を介して、モバイル端末の RSSI 値、BDA を情報管理サーバに送る。情報管理サーバは Bluetooth に関する情報を受け取り、RSSI 値からデジタルサイネージとの距離を推定する。デジタルサイネージ端末が検出した BDA と事前に情報管理サーバに登録した BDA が一致した場合に、検出したモバイル端末の所有者に向けたコンテンツを表示する。

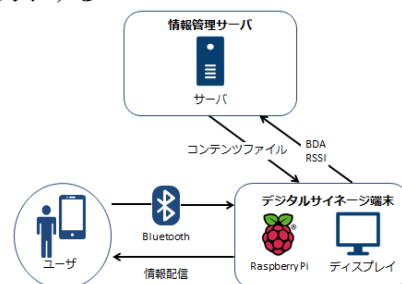


Fig. 1 システム構成

3.2 Bluetooth を用いた視聴者検出

モバイル端末には通信範囲 10m 程度の Class2

Development of Home Digital Signage having
User-Identification Function

[†]Hiromi Hosoya [†]Akinobu Horii [‡]Masayuki Kaneko

[†]Hiroshi Sugimura

[†]Department of Home Electronics, Kanagawa Institute of
Technology

[‡]Graduate School of Engineering, Kanagawa Institute of
Technology

規格の Bluetooth が搭載されている。通信範囲は 10m 程度と短距離なため、家庭で使用するのに適している。モバイル端末の BDA を使用することにより、ユーザを識別することが出来る。

3.3 Bluetooth を用いた位置検出

電波は距離の二乗に反比例して減衰する特性を持っており、RSSI 値が 0dBm に近いほど Bluetooth 機器の距離が短く、RSSI 値が 0dBm から遠いほど距離が遠い。この特性を活かす事で、デジタルサイネージとモバイル端末との距離を推定することが可能だと考えた。

3.4 表示コンテンツ

特定のユーザを認識した際の表示コンテンツを Fig. 2 に示す。左から時刻、地域の天気、直近の予定、電車の遅延情報を表示している。予定は Google カレンダーと連動しており、モバイル端末やパソコン等で入力した内容を外出する際に確認する事ができるため、忘れ物防止などの効果が期待できる。電車の遅延情報を提示することにより、無意識的に情報を享受する事が期待できる。



Fig. 2 表示コンテンツ

4. 機能の評価と考察

4.1 RSSI を用いた距離推定の実験

デジタルサイネージ端末とモバイル端末との距離と RSSI 値の関係を調べるため、実験を行った。Raspberry Pi を親機、iPhone6 を子機に設定し、ペアリング状態で実験を行った。実験方法は、0m から 5m まで 0.5m ずつ離しながら各地点で RSSI 値を取得する。各地点で 10 回ずつ RSSI 値を測定し、測定場所は、室内の障害物の少ない廊下(設置場所 a)と PC 等や机など障害物の多い室内(設置場所 b)を使用した。

実験結果を Fig. 3 に示す。2m 以降から Bluetooth 信号の値の変化が大きくなり、RSSI 値から正しく距離を推測する事が難しくなる事が分かる。

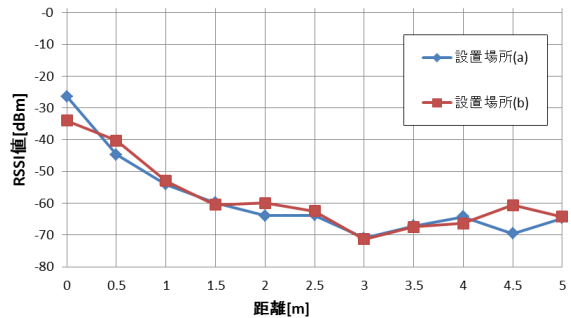


Fig. 3 各場所での RSSI の測定結果

4.2 コンテンツ選択機能の実験

RSSI と BDA を使用して家庭用デジタルサイネージに近いユーザを識別し、正しくコンテンツ選択が行われるか確認を行った。Fig. 4 に実験の構成を示す。モバイル端末 2 台を使用し、Raspberry Pi から 1m 離れた場所にユーザ A の端末を設置する。ユーザ A の端末から 1m 離れた場所にユーザ B の端末を設置する。モバイル端末間の距離を 0.1m ずつ狭めていき、ユーザが誤認識されないか実験を行った。5 秒間に 5 回 RSSI を取得し、平均値を求める。平均値を元に家庭用デジタルサイネージに近いユーザを識別した。この動作を 0.1m ごとに 10 回行った。

実験結果として、端末間の距離が 1~0.2m の間は 10 回全て A が検出されたが、距離が 0.1m の場合に 1 回ユーザ B の端末が検出された。RSSI を用いることで、デジタルサイネージと距離が最も近いユーザを識別することが出来た。しかし、ユーザ間の距離が短い場合、周囲環境による Bluetooth 信号の揺らぎによって誤認識される場合がある事が分かった。



Fig. 4 実験の構成

5. まとめ

本論文では、モバイル端末と家庭用デジタルサイネージを Bluetooth で連携させることで、特定のユーザに向けた情報提示を可能にする情報表示システムを提案した。Bluetooth の BDA と RSSI を活用することにより、ユーザ識別や距離推定が可能になる事が分かった。

6. 参考文献

- [1] 田中碧海, 井上博之: コンテキストウェアな情報表示端末における近距離無線を用いた視聴者情報の検出とコンテンツ選択, 情報処理学会論文誌デジタルコンテンツ, Vol.2, No.2, pp.48-56(2014)
- [2] 内藤航, 郷健太郎, 飯塚重善, 木下雄一郎: インタラクティブな大型公共ディスプレイを安心して個人使用するための情報提示手法, 情報処理学会研究報告, Vol.2013-HCI-152, No.21(2013)