

BLE を用いたデータシェアリング可能な 屋内 AR ナビゲーションシステムの開発

柳澤 昂輝[†] 皆川 純^{††} 平社 信人^{†††} 柳原 直貴^{†††} 崔 雄[†]
[†] 群馬工業高等専門学校電子情報工学科 ^{††} 筑波大学システム情報工学研究科
^{†††} 群馬工業高等専門学校生産システム工学専攻

1. はじめに

近年, GPS の精度やデバイスの処理能力が向上したことなども相まって, 屋外でのナビゲーションシステムは不便なく利用できるようになっている. 一方で屋内では, 現在でも研究が行われている[1][2]にもかかわらず, 誤差の問題から位置測定の手法などはまだ確立されていない. さらに, 屋内は部屋や分岐などが多いことから屋外よりも変化が激しい傾向にあるため, 既存の手法では十分なナビゲートが難しい.

本研究では, 直感的なナビゲーションシステムの実現のため, AR (Augmented Reality) による重畳表現を適用し, また, 誤差が累積しない位置測定のために, BLE (Bluetooth Low Energy) を利用したシステムを提案する.

2. Bluetooth Low Energy

BLE とは Bluetooth 4.0 から実装された新しい規格である. 発信機 (ビーコン) から発せられる電波の受信状況から圏内にユーザがいるかどうかを調べることができる. また, ビーコンはブロードキャスト通信を行うため, 同時接続数に制限が無く, 加えて他者の位置情報もデータベースを介して入手することができる.

本システムではビーコンと端末間の接近度を受信信号強度 (RSSI) から求める. 理論値はフリスの伝達公式に従い, (1)式のように導くことができる.

$$P_r = P_t + G_r + G_t - L \quad (1)$$

ここで P_r は RSSI[dBm], P_t は電波発信機の送信電力[dBm], G_r は受信アンテナの利得[dBi], G_t は送信アンテナの利得[dBi], L は自由空間損失[dBm]をそれぞれ表している..

以上の(1)式より送受信端末間の RSSI を求めることができる[3].

3. システム概要

本システムは, AR ナビゲーション兼通信を行うメインデバイスとして, 一般に普及し手軽に利用できること, ビーコンやサーバとの通信を行えることから iOS 端末を採用した. その他のデバイスとして, ビーコン, サーバ, 収納のための AR ゴーグル, ユーザに位置情報としてマップオブジェクトを表示する AR マーカを採用した. 提案システムのプロセスを図 1 に示す.

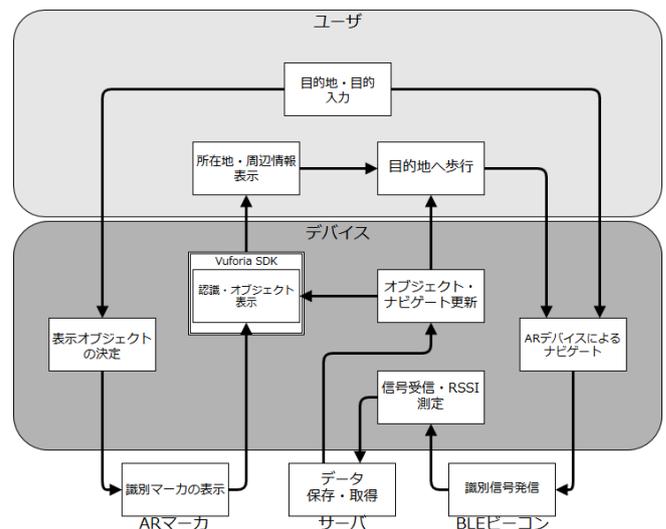


図1. 提案システムのプロセス

本システムでは, 端末のジャイロセンサと地磁気センサからユーザの向いている方向を調べ, 案内のために表示するオブジェクトを決定する. ナビゲートはそのオブジェクトを現実空間に重畳表示することによって行う. また, BLE の特性から, ユーザの位置情報に加え, その周辺の混み具合や訪ねたいユーザが部屋にいるかどうかを検知することも可能である.

4. 今後の課題

提案システムでは他者の情報を得ることが可能になっているが, この情報をもとに動的にナビゲートを行うまでには至っていない. 今後は混雑状況などに応じてルートを変更するなど, ナビゲーションシステムとしての実用性を高めていく.

参考文献

- [1] 高梨郁子, 石渡要介, 斉藤謙一, 久永聡, 田中聡, 山路晃徳, 秋間文和, “屋内ナビゲーションシステムに関する一考察”, 情報処理学会研究報告, pp.87-92, 2006.
- [2] 吉見駿, 新田知之, 安積卓也, 西尾信彦, “PDRを活用した地下街ナビゲーションの進捗適応機構”, マルチメディア, 分散, 強調とモバイル(DICOMO2013)シンポジウム, pp.1039-1050, 2013.
- [3] 古館達也, 堀川三好, 工藤大希, 岡本東, “Bluetooth Low Energy ビーコンを用いた屋内測位手法に関する研究”, 情報科学技術フォーラム, 14, pp.311-312, 2015.