

要旨

AR マーカによる 屋内ナビゲーションに関する研究

京極 海

近年、「いつでも」「どこでも」ネットワークに接続できるユビキタスネットワーク環境が整いつつある。その中で、移動する端末の位置情報を用いたナビゲーションサービスが活用されている。ナビゲーションサービスでは、GPS による位置取得が主流である。しかし、GPS 衛星の電波が届かない屋内環境において、位置測位精度が落ちるという問題がある。現在、屋内の位置測位方式は、セル ID 方式、到来角度方式、電波強度方式、到達時間差方式の 4 つに分類できる。これらの方式の問題点をもとに屋内ナビゲーションの要件と望ましい要素を定義することで、新しい屋内ナビゲーション方式に求められる方向性を示した。

本稿では、AR マーカを用いることで屋内マップを必ずしも必要とせず、屋内施設に特化した最短経路選択方式により位置測位精度に影響されない確実な屋内ナビゲーションを可能にさせる KAI(Knowledge-based Augmented reality Indication system) の提案を行った。

KAI 方式の有用性を確かめるために、大別して 2 つの検証実験を行った。1 つ目は AR に関する検証であり、カメラプレビューが形成されてからマーカを認識し AR が投影されるまでの所要時間と、複数マーカを読み取る際の所要時間を測定した。2 つ目として、最短経路選択方式をシミュレートしマーカ間において常に最短経路の算出が可能であるかを検証した。これらの結果をもとに総合評価を行いマーカパターン数の推定も行った。さらに、提示した要件定義を軸に評価を行った結果、KAI 方式は確実に最短経路を算出し、カメラプレビュー開始から認識マーカ数に関わらず AR マーカを平均 71ms で投影した。また、AR により利用者は使いやすく、かつ位置測位、マップ管理、ナビゲーション手法、を一貫したシス

テムであることを確認した。以上より、屋内ナビゲーションにおける測位精度、処理速度、有用性を十分に満たしていることを確認し、KAI 方式が十分に屋内ナビゲーションに適応できる方式であることを示した。

キーワード ナビゲーション, 屋内利用, ユビキタスネットワーク, KAI, AR マーカ

Abstract

A study of the indoor navigation by the AR-markers

Kai Kyogoku

Recently, “ubiquitous network” which enables everyone to access the information from anywhere become ready to be utilized. In the ubiquitous network, new services using user’s location information are expected to be provided. Location information in outdoor can be acquired with GPS. However, there is a problem that in indoor environments where GPS satellite waves does not reach well, and the position estimate accuracy decreases. Currently, location estimation methods can be classified into the four types which are Cell-ID method, Angle Of Arrival method, Received Signal Strength Indicator method, and Time Differences Of Arrival method. To solve the weakness of these methods, the preferable indoor navigation method is studied. Through the study the direction required for the new indoor navigation was realized.

In this paper, KAI (Knowledge-based Augmented reality Indication system) is proposed. KAI is not necessarily require an indoor map, and KAI is enabled to reliable navigation by the shortest route specialized for indoor facilities.

Two verification experiments were done to investigate a utility of KAI. The first experiment is the time length necessary to AR Viewer. The time necessary to AR viewer after the creation of a camera preview is measured, and the time necessary to scan multiple markers after the creation of a camera preview is measured. The 2nd experiment verified that the shortest route selected method is perfect by the simulation. From these

results, the needed number of marker patterns was estimated. In addition, the evaluation study of requirements is concluded as follows. KAI could select the shortest route anywhere and takes the processing time of 71ms average to AR viewer after the creation of a camera preview. Moreover, the user is easy to use the AR system for a location estimation, a map management and a navigation. From the above results, KAI is proved to satisfy the indoor navigation requirements, which come from the accuracy, the fast calculating and the usefulness. The proposed scheme is revealed to be appropriate for the indoor navigation method.

key words navigation, indoor use, ubiquitous network, KAI, AR-marker