

M-038

PlaceEngine による CANDLE 位置情報管理機能の設計

A Design of Location Information Management System
Using PlaceEngine for CANDLE

泉森 達也 † 植田 健太 ‡ 小坂 隆浩 † 佐藤 健哉 ‡
Tatsuya Izumori Kenta Ueda Takahiro Koita Kenya Sato

1 はじめに

CANDLE [1] は、家電機器などのデバイス操作を視覚的、直感的に可能にするために Google Maps [2] を GUI として用いた統合型家電機器操作システムである。デバイスを管理するサーバが保持する XML データを、Google Maps を表示するサーバが取得し、Google Maps 上に情報をマッピングすることで、デバイスの情報をユーザに視覚的に提供する。しかし、XML データに含まれる位置情報は静的に管理されているため、デバイスの実際の位置が変化しても XML データに反映されないことが問題となる。本稿では、こうした CANDLE の問題点を解決し、位置情報の変化に対応できる柔軟さを持たせるために、Wi-Fi による位置特定サービス PlaceEngine [3] を用いて位置情報を動的に管理するシステムを設計する。

2 CANDLE

2.1 CANDLE とは

CANDLE は広域のコピキタスコンピューティングにおける GUI の提供を目的とするシステムである。地理的に分散したデバイスをマップ上に表示することで、災害情報、物流情報、防犯情報などの情報を視覚的に得ることができる。また GUI を通じてデバイスの操作を可能にすることで、分散した家電機器などのデバイス操作をコンテンツとして誰でも利用できることを可能とする。

CANDLE は 2 種類のエリアに対する GUI を持ち、デバイスの表示や操作ができる。図 2 に 2 種類の GUI を用いた画面表示例を示す。

グローバルエリア GUI デバイスの位置を Google Maps に表示する GUI

ローカルエリア GUI デバイスの位置をフロア別に区切られた建物内のマップ上に表示する GUI

CANDLE は主に、以下の 4 つの要素から構成される。
クライアント (A) ユーザが使用する Web ブラウザを表す。
インタフェースサーバへのアクセス、地図の閲覧、デバイス操作リクエストの送信などを行う。

インタフェースサーバ (B) 上記の 2 つの GUI を表示するためのアプリケーションを提供する Web サーバを表す。
事前にデバイスの登録を行うことで GUI 上にデバイス情報や操作画面の表示を可能とする。

デバイスサーバ (C) インタフェースサーバからのデバイス操作リクエストに従って、接続されたデバイスを操作する Web サーバを表す。デバイス情報を記述した XML デー

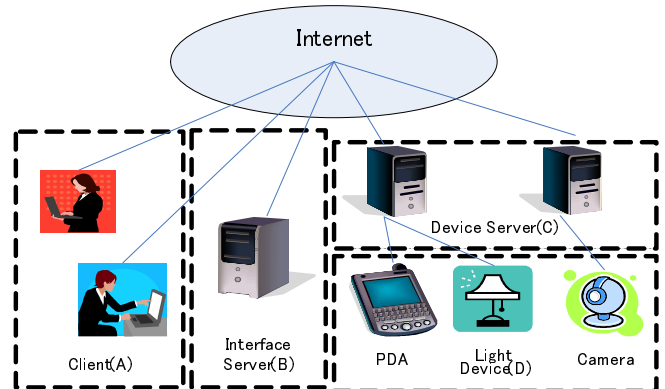


図 1 CANDLE の機器構成例



図 2 CANDLE GUI 画面表示例

タやデバイス操作画面などのデータを保持する。
デバイス (D) スピーカ、Web カメラ、照明、PDA、携帯電話など様々な機器を指す。

図 1 に CANDLE の機器構成例を示す。

2.2 CANDLE の問題点と解決方法

デバイスサーバが保持する XML データにおける、各デバイスの位置情報は静的に管理されている。すなわち、デバイスの位置が変化しても、XML データの位置情報に反映されないことが問題となる。

そこで、本稿では CANDLE に位置情報を動的に管理する機能を付加することで、上記の問題の解決をはかる。本稿では、家電機器のような室内にあり、広域に渡る移動はしないデバイスを想定する。すなわち、PDA、WEB カメラ、照明器具などをその対象とする。

† 同志社大学 工学部 情報システムデザイン学科

‡ 同志社大学大学院 工学研究科 知識工学専攻

代表的な位置特定技術に GPS が挙げられるが、GPS は衛星からの電波の届かない屋内では適用できないため、本稿で想定するデバイスには適さない。そこで、本稿では室内でも使用可能で、フロアの認識もできる PlaceEngine を用いる。

PlaceEngine は以下の動作により位置を特定する。

1. デバイスが保持する PlaceEngine クライアントが近傍にある Wi-Fi アクセスポイントから Wi-Fi 電測情報 (電界強度, MAC アドレス) を取得
2. PlaceEngine クライアントが取得した Wi-Fi 電測情報を PlaceEngine サーバに送信
3. PlaceEngine サーバが管理する Wi-Fi アクセスポイントデータベースから位置を推定
4. PlaceEngine サーバは推定した位置を PlaceEngine クライアントに送信

なお、予め Wi-Fi アクセスポイントデータベースに近傍の Wi-Fi アクセスポイントが登録されていなければ、PlaceEngine は利用できない。

3 CANDLE 位置情報管理機能の設計

3.1 位置情報管理機能の構成

従来の CANDLE ではデバイスサーバが管理していたデバイスの情報を、デバイス自身に管理させる。すなわち、デバイスに自身の位置情報を動的に管理する機能を付加することで 2.2 節に述べた問題を解決する。

本稿で提案する CANDLE 位置情報管理機能を用いたシステム構成を図 3 に示す。CANDLE 位置情報管理機能はデバイス、デバイスサーバ、Wi-Fi アクセスポイント、PlaceEngine サーバの 4 つから成る。デバイスの位置情報は、デバイス内のモジュールであるロケーションモジュールが管理する。ロケーションモジュール内を管理するロケーションマネージャは、PlaceEngine クライアントを管理する PlaceEngine モジュールから PlaceEngine インタフェースを通じて位置情報を取得し、以前の位置情報と取得した位置情報とを比較する。ある閾値以上の差でデバイスの位置が変化したと見なし、自身の位置情報を更新し、デバイスサーバの XML Generator にデバイスインタフェースを通じて位置情報を更新するメッセージを送る。更に、XML データの示す位置情報を常に最新状態に保つために、Timer によって一定周期毎にロケーションマネージャを起動する。位置情報を常に最新状態に保つことにより、2.2 節で述べた問題が解決される。

3.2 PlaceEngine 以外の位置特定技術の利用

ロケーションモジュールは位置情報のみを管理し、位置特定技術に依存しない。ゆえに、利用する位置特定技術を PlaceEngine に限定しない汎用性を持つ。その汎用性から、利用エリアが限定される PlaceEngine に適さない、広域に渡って位置が変化する自動車のようなデバイスに対して GPS を併用し、PlaceEngine の弱点を補うことも可能である。

3.3 位置情報以外の情報の動的管理

ロケーションモジュールと PlaceEngine モジュールのモデルは、位置情報以外の情報の動的管理に適用できる。例えば、Google SketchUp [4] のような、マップ上に 3D の建造物を表現できる技術を利用して、ローカルエ

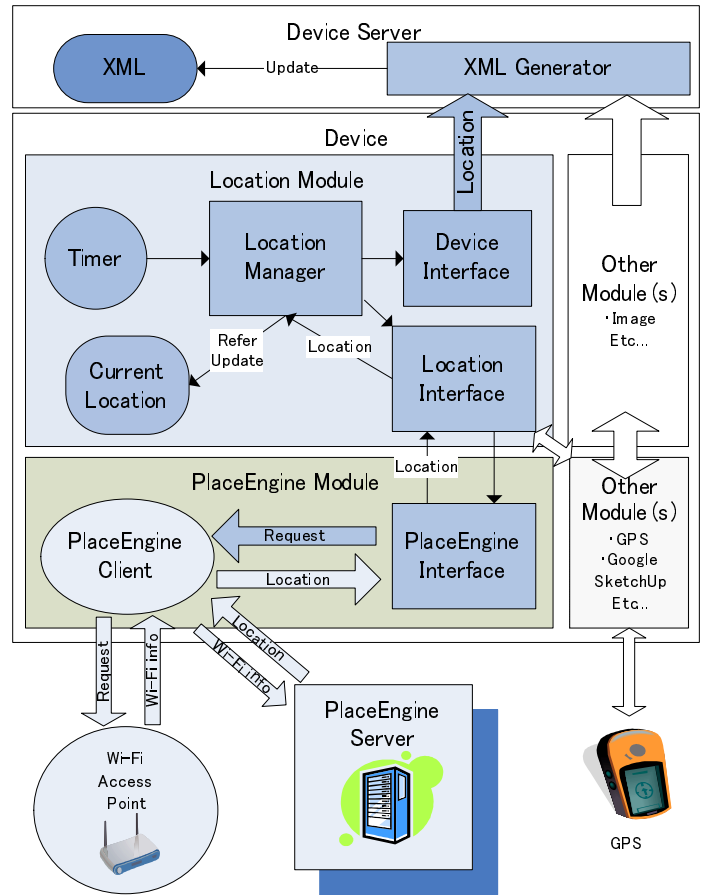


図3 CANDLE 位置情報管理機能のシステム構成

リア GUI のフロア情報やマップ情報を動的に生成、管理する機能を追加することも考えられる。ロケーションモジュール以外の情報管理モジュールを組み込むことで、CANDLE の機能を更に拡張できる。

4 おわりに

デバイスに位置情報を動的に管理する機能を付加することで、CANDLE はデバイスの位置の変化に対応可能なシステムを設計した。今後は本稿で設計したシステムを CANDLE に実装する予定である。

参考文献

- [1] 植田 健太, 小坂 隆浩, 佐藤 健哉: Google Maps を用いた統合型家電機器操作システムの構築, 情報処理学会 マルチメディア通信と分散処理 研究会報告, vol.2007, no.16, pp.399-404 (2007).
- [2] Google Maps API. <http://www.google.com/apis/maps/>
- [3] 暦本 純一, 塩野崎 敦, 末吉 隆彦, 味八木 崇: PlaceEngine: 実世界集合知に基づく WiFi 位置情報基盤, インターネットコンファレンス 2006, pp.95-104 (2006).
- [4] Google SketchUp. <http://sketchup.google.com/>