

OSGi Framework を用いた CANDLE 向けデバイスサーバの設計と実装

森田 剛光[†] 高山 洋史^{††} 小坂 隆浩[†] 佐藤 健哉^{††}

[†] 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情報工学専攻

1 はじめに

近年, Google Maps API など, インターネット 上で地図を利用するための API が公開され, 誰でもインターネット 上でプログラムから地図を利用することが可能となった. CANDLE[1] は, GoogleMaps を用い, 地図上で建物などの情報を表示するという手法を用いた統合型家電機器操作システムである. CANDLE で UPnP や Jini などの多様なデバイスへ柔軟に対応する仕組みとして OSGi Framework[2] があげられる. OSGi Framework は, インタフェース同士が連携可能な仕組みであり, ソフトウェアモジュールである Bundle の追加により, 多様なデバイスを容易に利用することが出来る. 本稿では, CANDLE を対象に, OSGi Framework を用いて多様なデバイスへ柔軟に対応するシステムを提案する. 具体的には, CANDLE のデバイス管理用サーバであるデバイスサーバを OSGi Framework 上で実装する.

2 研究背景

2.1 CANDLE

CANDLE は, 各デバイスの管理, デバイスの操作, デバイスの状態変化の通知を行うデバイスサーバと, クライアントのブラウザに地図情報を表示する機能, デバイスサーバの IP アドレスとポート番号, 各デバイスがどのデバイスサーバと接続されているかの情報を管理するインタフェースサーバから構成されている. CANDLE の構成を図 1 に示す.

CANDLE は各デバイスの管理に独自で定めた構造を用いた XML を利用している. また, 各デバイスの状態が変化した場合, 例えば, デバイスが移動し, 接続先のデバイスサーバが変化する場合には, デバイスサーバは状態変化の通知をインタフェースサーバに行う. クライアントは操作したいデバイスがどのデバイスサーバと接続されているかが分かった後は, 直接デバイスサーバと通信してデバイスを操作する.

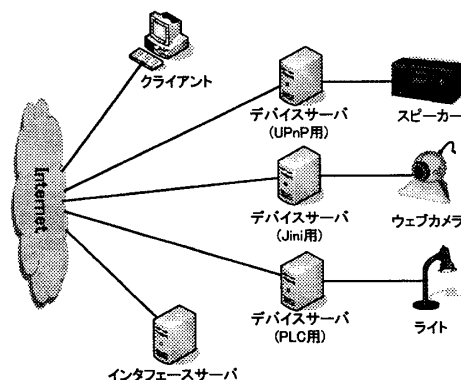


図 1: CANDLE の構成

2.2 OSGi Framework

OSGi Framework はサービス指向アーキテクチャに基づいて実装された仕組みで OSGi Alliance によって標準化が行われている. OSGi Framework はプログラムが動作する仕組みであり, OSGi Framework という仕組みの上でソフトウェアモジュールである Bundle を各々起動する事でそれぞれのプログラムが動作するので, Bundle を切り替えることで違ったプログラムを動作することが可能となる. また, OSGi Alliance では HTTP, UPnP, Jini などをサービスとして定義し API の標準化を行っているため, UPnP や Jini など多様なデバイスに対応が容易である.

2.3 問題点と解決策

ネットワーク経由でデバイスを操作する技術仕様として Jini や UPnP などがある. 現在の CANDLE はこれらの技術仕様に対応しておらず, CANDLE から多様なデバイスを利用するために各仕様に対応したデバイスサーバを構築する必要がある. 各仕様に対応したデバイスサーバを構築するためには各仕様のためのソフトウェアをインストールし, 独自に操作するためのプログラムを実装する必要がある. また, 仕様の追加や, バージョンアップなどにより, デバイスサーバをアップデートする場合に開発コストが大きくなることが考えられる. そこで本稿では, デバイスサーバに OSGi Framework を用いることで同時に複数のプログラムを動作することを可能にし, ネットワーク経由でプログラムのインストール・アップデートをデバイス

Design and Implementation of CANDLE Device Server with OSGi Framework

[†] Yoshimitsu Morita, Takahiro Koita

^{††} Youji Takayama, Kenya Sato

Department of Information Systems Design, Doshisha University ([†])

Graduate School of Information and Computer Science, Doshisha University (^{††})

サーバの再起動なしで可能にする。また、標準化された API を利用することで多様なデバイスへの柔軟な対応が可能となる。

3 提案システム

本稿では CANDLE のデバイスサーバを OSGi Framework を用いて設計、実装することで、同一のデバイスサーバで、一つの Bundle を切り替えるだけで多様なデバイスに対応可能となり、リソース消費の軽減、開発コストの削減が実現される。CANDLE のデバイスサーバに必要な機能は、デバイス情報の取得、CANDLE 仕様の XML 生成、管理、操作、インタフェースサーバへの通知である。今回提案するシステムではデバイス情報の取得、管理、デバイスの操作をデバイス管理 Bundle、取得した情報を元に CANDLE 仕様の XML を生成する XML 生成 Bundle、およびインタフェースサーバに更新を通知する状態通知 Bundle が必要となる。提案システムの構成を図 2 に示す。

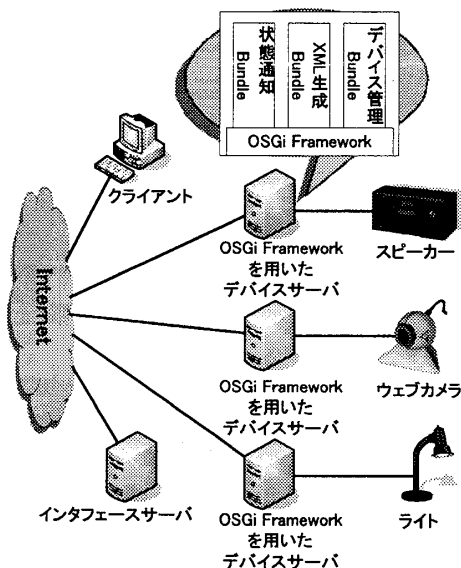


図 2: 提案システムの構成

3.1 デバイス管理 Bundle

各ネットワークで各デバイスがどのデバイスサーバに接続されているか、また接続されているデバイスの種類、位置、操作方法等の情報を取得する機能をデバイス管理 Bundle として実現する。各仕様ごとにデバイス管理 Bundle を実装することにより、仕様の違いを吸収する。また、デバイスの状態が変化したときは、状態変化イベントを受け取り、管理しているデバイスの情報を更新する。受け取った情報は XML 生成 Bundle に渡される。多様なデバイスへの柔軟な対応はデバイス管理 Bundle の切り替えで実現される。

3.2 XML 生成 Bundle

CANDLE ではデバイス管理のために XML を利用しているため XML ファイルを生成しなければならない。XML ファイル生成機能を XML 生成 Bundle として実現する。XML 生成 Bundle は、デバイス管理 Bundle を用いて得た情報を XML 形式で出力する。CANDLE では独自に定めた構造の XML 形式を用いている。その構造を図 3 に示す。

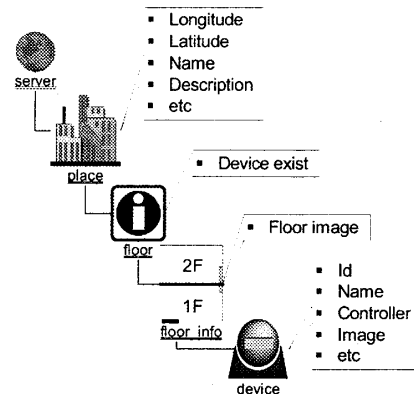


図 3: XML 構造

3.3 状態通知 Bundle

インタフェースサーバでは各デバイスがどのデバイスサーバに接続されているかの情報を保持している。デバイスが移動し、他のデバイスサーバに接続された場合、その状態変化をインタフェースサーバに通知する必要がある。このような機能を持ったものを状態通知 Bundle として実現する。状態通知 Bundle を利用することにより、デバイスサーバの移動先がインタフェースサーバに通知され、クライアントはデバイスの情報が更新された Google Maps を見る事が可能となる。

4 まとめと今後の課題

本稿では CANDLE を多様なデバイスと連携させるためのデバイスサーバの設計と実装を行った。デバイスサーバの実装に OSGi Framework を用い、デバイスサーバに必要な機能をそれぞれ、デバイス管理 Bundle、XML 生成 Bundle、状態通知 Bundle として実現した。今後の課題として、今回設計したデバイス管理 Bundle にデバイス操作機能を付加し、CANDLE からの実際の UPnP デバイスや Jini デバイスを利用可能にする。そして、実環境での動作検証を行い、有効性を検証する。

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, 情報処理学会研究報告, Vol.2007, No.16, pp.399-404, 2007.
- [2] OSGi Alliance, <http://www.osgi.org/>.