

4ZA-5

## 適応ソフトウェアのための位置情報管理ミドルウェア

関田 正人<sup>†</sup>

鈴木 和久<sup>††</sup>

毛利 公一<sup>†††</sup>

大久保 英嗣<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>立命館大学理工学部

<sup>††</sup>立命館大学大学院理工学研究科

<sup>†††</sup>立命館大学情報理工学部

### 1 はじめに

ユビキタスコンピューティング環境では、位置情報に基づいてネットワークサービスが提供される。それに伴い、さまざまな測位デバイスを利用した位置情報取得のためのシステムが研究・開発されている。例えば、屋内においては無線 LAN や RFID(Radio Frequency Identification) を測位デバイスとして用いたシステム [1][2] が、屋外においては GPS(Global Positioning System) を測位デバイスとして用いたシステムが研究・開発されている。GPS は、屋外においてカーナビゲーション、航空、船舶などで広く用いられており、不可欠なインフラストラクチャとなっている。無線 LAN や RFID は主に屋内での測位に利用されており、オフィスや博物館などでのシステムが実用化されつつある。しかし、これらのシステムは特定の測位デバイスを対象としたものであり、これらのシステムを個別に利用した場合、アプリケーションを開発する上で必ずしもアプリケーションの要求を満たすとは限らない。また、複数の測位デバイスを利用した場合、アプリケーションはそれぞれの測位デバイスから得られる表現方式の異なる測位データを扱う必要があり、開発に手間がかかる。

以上の背景から、我々は、アプリケーションの必要とする位置情報を、複数の測位デバイスがある場合や、測位データの表現方式が複数存在する場合でも、アプリケーションの要求に応じて位置情報を統一的に提供することを目的とした位置情報管理ミドルウェアを開発している。本稿では、位置情報管理ミドルウェアの機能と構成について述べる。

### 2 ミドルウェアの概要

#### 2.1 提供する機能

位置情報管理ミドルウェアは、計算機の移動などに適応可能なアプリケーションを構築可能とするために以下の機能を提供する。

- アプリケーションの要求した位置情報を提供する。
- アプリケーションに対して複数の測位デバイスから

得られる測位データの違いを隠蔽し、統一的な位置情報に変換する。

- アプリケーションに代わって測位デバイスの利用状態を監視し、アプリケーションの要求に応じて位置情報を提供する。

アプリケーションは位置情報の切り替わりに応じて本ミドルウェアに対してパラメータを設定することができる。本ミドルウェアを利用することにより、アプリケーションは、測位デバイスごとの測位データの違いを意識することなく、必要に応じて位置情報を取得することが可能となる。これにより、プログラマは効率的にソフトウェアを開発することが可能となる。

#### 2.2 想定環境

本ミドルウェアでは、測位デバイスとして屋外では GPS、屋内では無線 LAN または RFID を利用することを想定している。次に、それぞれのデバイスについて想定する環境を示す。

- GPS  
計算機に GPS レシーバが装着されており、屋外で GPS の電波を受信することができる。
- 無線 LAN  
屋内において複数の基地局が設置されており、計算機は基地局の電波強度と ESSID を取得することができる。
- RFID  
屋内において、あらかじめ位置 ID を持ったタグが複数設置されており、計算機はタグリーダによってタグの電波強度と位置 ID を取得することができる。

### 3 ソフトウェア構成

#### 3.1 全体構成

本ミドルウェアでは、測位デバイスとして GPS・無線 LAN・RFID を利用し、測位デバイスの利用状態の監視や、測位デバイスから得られた測位データの管理を行う。また、アプリケーションから受け付けた要求と現在の状態を比較し、要求に応じて測位データを抽象化することにより統一的な位置情報を提供する。本ミドルウェアのソフトウェア構成を図 1 に示す。

本ミドルウェアは、ライブラリ、測位デバイス管理機構、測位モジュールから構成される。ライブラリは、アプ

The Location Management Middleware for Adaptive Software Masahito Sekida<sup>†</sup>, Kazuhisa Suzuki<sup>††</sup>, Koichi Mouri<sup>†††</sup>, and Eiji Okubo<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>Faculty of Science and Engineering, Ritsumeikan University

<sup>††</sup>Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

<sup>†††</sup>College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

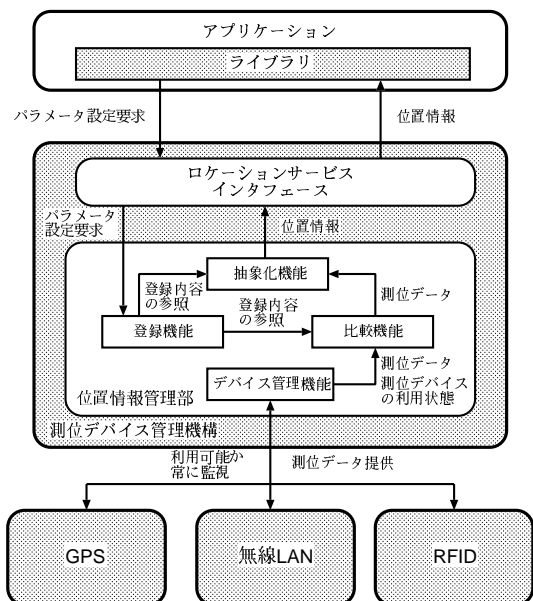


図 1 ソフトウェア構成

ロケーションに対して本ミドルウェアとのインタフェースを提供する。測位デバイス管理機構は、ロケーションサービスインタフェース、位置情報管理部から構成される。測位デバイス管理機構は、測位デバイスから取得した測位データを管理し、アプリケーションの要求に応じて位置情報を提供する。

### 3.2 ロケーションサービスインタフェース

ライブラリは、アプリケーションに対して本ミドルウェアとのインタフェースを提供する。アプリケーションは、ライブラリが提供するインタフェースを利用してロケーションサービスインタフェースに対してパラメータ設定要求などを行う。

ロケーションサービスインタフェースは、ライブラリと通信を行い、アプリケーションとロケーションプラットフォームとの連携をとる役割を果たす。これにより、アプリケーションに対してインタフェースを提供する。

ロケーションサービスインタフェースはライブラリとパラメータや位置情報などのデータのやり取りをする。ロケーションサービスインタフェースの機能を次に示す。

- `get_location(void)`  
位置情報管理部の抽象化機能から、抽象化された位置情報を取得する。
- `set_param(struct* param)`  
位置情報管理部の登録機能へパラメータ `param` を渡す。
- `get_data(char device)`  
`device` によって指定された測位デバイスの測位データを位置情報管理部から取得する。

- `get_device_availability(void)`

測位デバイスの利用状態を位置情報管理部から取得する。

### 3.3 位置情報管理部

位置情報管理部は、登録機能、抽象化機能、比較機能、デバイス管理機能から構成される。それぞれの機能について以下に述べる。

- 登録機能 `registration(struct* param)`

ロケーションサービスインタフェースより渡されたパラメータ `param` を位置情報管理部のパラメータ変数に登録する。

返り値：登録されたパラメータ

- 抽象化機能 `abstraction(char data)`

比較機能から提供される測位データ `data` と登録機能のパラメータを参照し、測位データを抽象化する。

返り値：抽象化された位置情報

- 比較機能 `comparison(struct* param, char data, struct* availability)`

デバイス管理機能より提供された測位データ `data` と各デバイスの利用状態 `availability` を、登録機能のパラメータを参照することで、抽象化機構へ提供するか、ロケーションサービスインタフェースへ提供するかを判断する。

返り値：測位データ、測位デバイスの利用状態のいずれか

- デバイス管理機能 `device_management(void)`

測位デバイスの利用状態を常に監視し、利用可能であれば測位データを取得する。

返り値：測位データ

## 4 おわりに

本稿では、適応ソフトウェアのための位置情報管理ミドルウェアについて述べた。今後、本ミドルウェアでは、アプリケーションに対するインタフェースや測位デバイスの管理手法、測位データの抽象化手法について検討を進める。

## 参考文献

- [1] Victor Bahl, Venkat Padmanabham, Yi-Min Wang, Wilf Russell: "Location-Aware Services in an In-Building Environment", <http://research.microsoft.com/~bahl>.
- [2] 森嶋健平, 今野貴洋, 渡部修平: "RFIDによる位置情報技術", [http://www.nttcom.co.jp/comtech/tech08/pdf/tech12\\_15.pdf](http://www.nttcom.co.jp/comtech/tech08/pdf/tech12_15.pdf).