

M-92 ウェアラブルコンピューティングのためのルール処理システムを用いたサービス A Service for Wearable Computing Using a Rule Processing System

中村 聡史*¹
Satoshi NAKAMURA

柳瀬 康宏*⁴
Yasuhiro YANASE

宮前 雅一*¹
Masakazu MIYAMAE

釣 裕美*⁴
Hiromi TSURI

寺田 努*²
Tsutomu TERADA

堀 雅和*⁴
Masakazu HORI

塚本 昌彦*³
Masahiko TSUKAMOTO

西尾 章治郎*³
Shojiro NISHIO

1. はじめに

我々の研究グループでは、ウェアラブルコンピューティング環境におけるさまざまなサービスを実現するため、プラグインによる拡張が可能なルール処理システムを提案し^[1]、プロトタイプシステムの実装を行っている^[2]。提案システムでは、事象の発生（イベント）、実行させるための制約条件（コンディション）、実行する操作（アクション）のセットからなる ECA ルールを用いて記述する。ECA ルールを用いることで、「ユーザが交差点に近づいたときに進行方向を案内する」といったサービスが記述でき、そのようなルールの集合としてナビゲーションや街角情報システムといったアプリケーションを実現する。このようなサービスを実現するためには、ユーザの位置や移動速度といった各種の状態を、センサデバイスなどを用いて取得する必要があるが、アプリケーションによって必要とされるセンサやデバイスは異なる。また、今後登場する新たなデバイスに対応するためにも、システムに動的に機能を追加する仕組みが必要となる。そこで、提案システムでは、プラグイン形式を用いることで機能拡張を可能にしている。センサやデバイス、ビューアに対応するプラグインを作成し、そのプラグインをシステムに追加する形で自由にシステムの機能が拡張できる。

本研究では、ウェアラブルコンピュータを用いたサービスにおける要求事項を明らかにし、サービスを実現するために必要となるプラグインの設計および実装を行う。また、そのようなサービスを実現する実際のルール例を示す。

2. サービスにおける要求事項

文献[1]に示すように、ウェアラブルコンピューティング環境におけるさまざまなサービスを実現するためには、下記に示す機能が必要になる。

- 体温・脈拍などの生体情報取得機能
- 気温や湿度、気圧などの気象情報の取得機能
- カメラ画像の取得機能
- (無線) 通信機能
- データベース問合せ機能
- 現在位置、見ている方向の取得機能
- 地理情報表示機能
- ウェブページ表示機能
- チャット機能
- メール送受信機能

*1 大阪大学大学院工学研究科, Graduate School of Engineering, Osaka University

*2 大阪大学サイバーメディアセンター, Cybermedia Center, Osaka University

*3 大阪大学大学院情報科学研究科, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University

*4 インテック・ウェブ・アンド・ゲノム・インフォマティクス株式会社, INTEC Web and Genome Informatics Corporation

- 音声・映像の録音機能
- 音声自動テキスト変換機能
- 音楽、映画の再生機能
- パズル、ゲーム

これらの機能を組み合わせて利用することでさまざまなサービスが実現できる。例えば、体温・脈拍から体調が悪いと判断されるときには、現在位置の情報と地理情報を用いて近くにある病院を模索し、道順をユーザに提示する生活支援システムが実現できる。また、現在位置とユーザの視線方向をキーとして地理情報システムにアクセスすることで、ユーザの視線方向にある建物をブラウザ上に次々に表示する街角案内システムが実現できる。

3. プラグインの設計

前章で述べた要求事項に基づき、ECA のルールエンジン

表 1. プラグインの設計

EVENT	GPS_MOVE	現在位置に変更が生じた時に発火
ACTION	なし	なし
SERVICE	NEW	現在の位置を取得
	OLD	動く前の位置を取得
	INIT	GPS の初期値を設定
VALUE	LATITUDE	緯度(北が正, 10 進数で表現)
	LONGITUDE	経度(東が正, 10 進数で表現)

EVENT	MOTION_SENSOR_MOVE	ユーザの向いている方向に変化が生じた時に発火
ACTION	SET_DEFAULT	センサの初期化
SERVICE	NEW	現在の状態を取得
	OLD	動く前の状態を取得
	INIT	センサの初期値を設定
VALUE	ALPHA	Alpha 方向の傾き(度)
	BETA	Beta 方向の傾き(度)
	GAMMA	Gamma 方向の傾き(度)
	ALPHA_NORTH	北からの差異(度)

EVENT	なし	なし
ACTION	MAP_SET_CENTER	地図の中心を指定した座標に移動
SERVICE	NEW	現在の地図の位置を取得
	OLD	動く前の地図の位置を取得
VALUE	LATITUDE	緯度(北が正, 10 進数で表現)
	LONGITUDE	経度(東が正, 10 進数で表現)

に機能を追加するプラグインの設計を行う。本稿では、紙面の都合上、設計したプラグインのうち位置取得プラグイン、視線取得プラグイン、地図表示プラグインのみ説明を行う。各プラグインの機能は表1に示す通りである。

EVENT 行はプラグインがシステムに提供するイベントを、ACTION 行はプラグインが提供するアクションを、SERVICE 行はプラグインが提供するサービスの内容を、VALUE 行は NEW, OLD データに設定される変数を示している。

位置取得プラグインでは GPS を利用して現在位置を取得する。現在位置が変化したときに GPS_MOVE イベントが発火し、LATITUDE, LONGITUDE に現在位置がセットされる。これらの変数をルール中で用いることで位置依存のサービスを実現できる。また、GPS_MOVE イベントを発火させる移動単位は INIT により指定する。

方向取得プラグインでは、モーションセンサを利用して方向を取得する。ユーザの向いている方向が変化したとき、MOTION_SENSOR_MOVE のイベントが発火し、ALPHA, BETA, GAMMA, ALPHA_NORTH に値を設定する。また、MOTION_SENSOR_MOVE イベントを発火させる最小単位を INIT により指定する。

地図表示プラグインでは、MAP_SET_CENTER アクションを利用して任意の場所の地図を表示できる。

設計したプラグインを利用したルール例を図1に示す。この例では、ユーザの位置の移動に応じて地図の現在位置を更新し、ユーザの向いている方向に何が存在するかをウェブページで表示する。

4. 実装

以上に述べた各種プラグインの実装を行った。実装したプラグインの一覧を表2に示す。プラグインは Microsoft 社の Windows 2000 上で Visual C++ 6.0 を使用して実装した。

本システムを用いて構築した建物案内サービスのスクリーンショットを図2に示す。このサービスでは、ユーザの移動に伴い、地図ビュープラグインを用いてユーザの現在位置を移動し、ウェブ表示プラグインを用いてユーザが見ている方向にある建物のウェブページを次々に表示する。また、近くにある建物の一覧をランドマークプラグインに表示する。

5. まとめ

本稿では、拡張可能なルール処理システムを用いたウェアラブルコンピュータのためのサービス実現方法について述べた。サービスを実現するうえでの要求事項を明らかにし、必要となるプラグインの実装を行った。実現したシステムは、ルールの追加・削除が容易で、状況に応じてプラグインを切り換えることが可能なため、カスタマイズ性に優れており、柔軟なアプリケーションを提供できる。

今後は、Windows CE や Palm など、軽量 PDA への対応が当面の課題である。また、さまざまなプラグインを実装し、多数のサービスを構築する予定である。

参考文献

[1] 塚本ほか: “ウェアラブルコンピューティングのためのシステム基盤,” FIT2002 論文集 (2002 掲載予定).

[2] 宮前ほか: “ウェアラブルコンピューティングのためのルール処理システムの設計と実装,” FIT2002 論文集 (2002 掲載予定).

```

<EVENT TYPE="GPS_MOVE" />
<ACTION>
<AITEM TYPE="MAP_SET_CENTER">
%NEW.X%,%NEW.Y%
</AITEM>
<AITEM TYPE="QUERY">
SELECT * FROM OSAKADB
WHERE ABS(%NEW.X%-X) < 0.001 AND
ABS(%NEW.Y%-Y) < 0.001
</AITEM>
</ACTION>
</ECARULE>

<ECARULE ID="Open NI" SCOPE="ENTIRE">
<EVENT TYPE="SELECT" TARGET="OSAKADB" />
<CONDITION>
<CITEM TYPE="?">
MAP.EXIST(%GPS.X%:%GPS.Y%;
%NEW.X%:%NEW.Y%;0;40.0;360.0)
</CITEM>
</CONDITION>
<ACTION>
<AITEM
TYPE="OPEN_WEBBOX">%NEW.URL%</AITEM>
<AITEM TYPE="INSERT_LANDMARK">
(%NEW.NAME%)(%NEW.URL%)
</AITEM>
</ACTION>
</ECARULE>
    
```

図1. ルールの例

表2. 実装したプラグイン一覧

プラグイン名	機能
位置取得プラグイン	現在位置を緯度・経度で取得
視線方向取得プラグイン	ユーザの向いている方向を取得
地図表示プラグイン	地図を表示し任意の場所を表示
ウェブ表示プラグイン	指定したウェブページを表示
通信プラグイン	データの送受信
DB アクセスプラグイン	操作
マルチメディアプラグイン	音声や映像の再生
カメラ画像取得プラグイン	静止画や動画の撮影
ランドマークプラグイン	近くにあるランドマークを表示
電源プラグイン	コンピュータの電源を管理

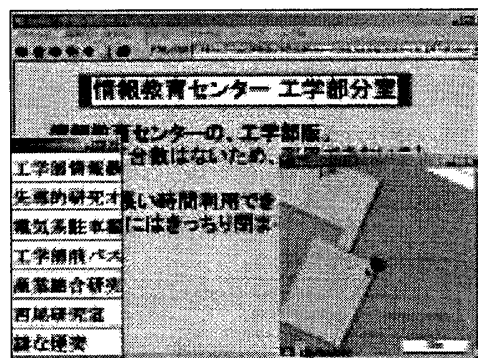


図2. 建物案内スクリーンショット