

2S-5

ウェアラブルコンピュータ環境に適した状態及び状態遷移に対するネーミング機構の設計と実装

若山 史郎¹ 岩本健嗣² 西尾信彦¹ 徳田 英幸^{1,2}

¹慶應義塾大学 環境情報学部 ²慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科

1 概要

本稿では、Wearable Computer(以下 WC) 環境に適した、周辺環境の遷移によって変化する情報に対応できる、動作システムの設計と実装について述べる。また、WCが周辺環境の情報を扱う上での問題点と、周辺環境の変化に対応する動作システムについて考察する。

本システムは、ネーミングシステムの導入によりセンサーの種類による差異を吸収し、常に変化するさまざまな現実世界の情報を統一的に扱えるようにする。また、取得したセンサー情報をトリガーとして、アプリケーションへの通知を行なうことにより、情報の変化に対応したアプリケーションを作成可能にする。また、本システムは対応アプリケーションを制限しない。そのため様々な分野に応用できる。

2 WC 環境

WCとは、超小型化されたノート型PCなどの小型PCに対して付けられた、非常に曖昧な名称である。そこで本稿では、WCおよびWC環境を以下のように定義する。

- 持ち運びを意識しないほどに小さい。
- 計算能力はそれほど大きい必要はない。
- 利用者は常にWCを携帯している。
- デバイス、センサー群を保持し、常に環境情報を取得している。
- 環境情報を利用するアプリケーション群が存在する。

以下、環境情報を現実世界に存在するあらゆる情報として定義する。その情報を取得する手段として、各種デバイス、センサーなどがあげられる。取得した環境情報に名前付けを行ない、環境情報にアプリケーションを関連付けることを環境認識と定義する。

2.1 本システムの役割

WC環境では常に環境情報を取得している。この環境情報には、位置情報、身体情報、周辺の環境（温度など）、ネットワークや無線電波の通信状況なども含まれる。これらの環境情報を取得することができるセンサーなどのデバイスに対して、本システムを適用することができる。

また、本システムはアプリケーションの種類を制限しない環境を提供する。本システムを利用したアプリケーションを作成することで、環境情報に応じたWebページを取得したり、温度に応じてクーラーのスイッチをつける、患者の体調

の変化に応じてナースコールを鳴らす、などさまざまな分野に応用することも可能となる。

2.2 WC 環境の問題点

想定する環境において、WCは常に環境情報を取得している。しかし、取得した環境情報は、単なるデータであり、情報の記述がセンサーなどのデバイスによってまったく異なる。GPSによる北緯、東経といったデータと、PHSのアンテナIDを利用したデータは同じ位置情報を示しているにも関わらず、表現方法が異なる。

アプリケーションは、GPSなど特定の環境情報のみを対象として作られている。GPS以外の、位置情報を取得できるセンサーを保持していたとしても、そのアプリケーションは使用できない。同種の環境情報を取得することができるセンサーを複数種類保持していても、アプリケーションはそのうちの特定の環境情報以外の情報を利用できない。

また、取得した環境情報とアプリケーションとの関連付けが適切に行なわれていない。また、環境情報の変化に対してアプリケーション側からのインターフェイスが統一されていない。そのため、変化する環境情報に応じた、よりきめ細かなサービスを提供できない。

3 設計

上記の問題を解決するために本システムでは、以下の2つの機能を提供する

- 同一の情報を示す環境情報には同一の名前を付け、透過的に扱う。
- 環境情報に応じたアプリケーションのコントロールを行なう。

3.1 ソフトウェアの構成

本システムの構成を図1に示す。

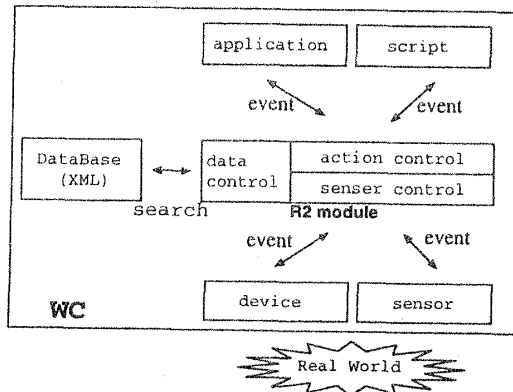


図1: センサー、アプリケーション群およびモジュール設計図

R2(Real-world Recognition) モジュールは本システムの中核モジュールである。R2モジュール

Computer Resource Pool for Utilizing Shared Computer Resource

¹Faculty of Environmental Information, Keio University

5322, Endo, Fujisawa, Kanagawa 252, Japan
E-Mail: shirou@ht.sfc.keio.ac.jp

²Graduate School of Media and Governance, Keio University

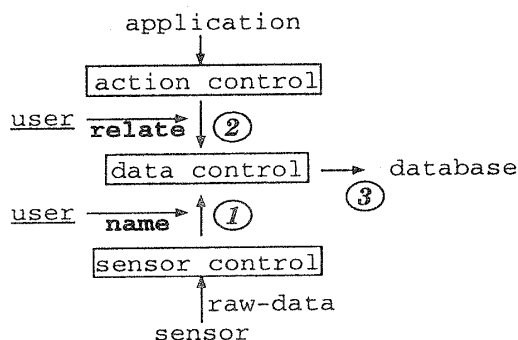


図 2: 名前付けおよび関連付けの様子

ルは sensor-control, action-control 及び data-control の三つのソフトウェアコンポーネントから構成される。sensor-control はセンサーなどから環境情報を取得する。環境情報の取得の間隔、および方法に関しては、取得するセンサーなどのデバイスに依存する。

名前付けおよび関連付けに関して図 2 に示す。利用者は、sensor-control によって取得された環境情報に対して名前付けを行ない(図 2.1), data-control に環境情報と名前を渡す。同様に、利用者はどのアプリケーションと関連付けてイベント通知を行なうかを data-control に渡す(図 2.2)。data-control は受け取ったアプリケーション名および引数を元にデータベースを構築する(図 2.3)。また、data-control は、常に取得される環境情報をキーとしてデータベースの検索を行なう。適合したら action-control に通知する。action-control は、アプリケーションにイベントの通知を行ない、アプリケーションは定義された動作をする。それぞれのコンポーネントに対するインターフェイスも R2 モジュールは提供する。

3.2 環境情報への名前付け

利用者は sensor-control によって取得される環境情報に対して、任意の時点で名前付けを行ない、data-control に送る。名前付け対象の環境情報は現在取得している環境情報に限られる。過去の余計な環境情報を保存しておく必要はない。利用者への名前付けのインターフェイスは R2 モジュールで提供される。data-control は、環境情報と名前をデータベースに保存する。例えば、東経 135 度北緯 35 度に対して、利用者は「明石市」という名前付けを行なう。同様に現在取得できる PHS のアンテナ ID (CS-ID) のパターンを利用して位置を取得できる。そのため、それに対して同じ「明石市」という名前付けを行なう。従って「明石市」という名前には 2 種類以上の表現方法を持つ。同じ意味を持つ環境情報に統一的な名前付けを行なう。そのためアプリケーション側から環境情報を透過的に扱うことができ、情報の記述に関する問題を解決することができる。

3.3 アプリケーションとの関連付け

利用者は、環境情報と関連付けるアプリケーションへのイベント通知の方法を data-control に渡す。data-control は、名前付けられた環境情報と関連付けられたアプリケーションを対に

て、データベースに保存する。アプリケーションとの関連付けは、利用者自身が行なうか、アプリケーションが行なう。保存するデータベースについては後述する。

sensor-control はセンサーからの環境情報を data-control に渡す。data-control は渡された環境情報をキーにしてデータベースを検索する。結果が検索された場合、action-control は登録されてあるアプリケーションにイベントを通知する。これにより環境情報の変化に適應できるアプリケーションを利用者に提供できる。

3.4 データベース

名前付けられた環境情報とそれに関連付けられたアプリケーションの対は、データベースに保存される。保存するデータベースには以下のような特徴が必要である。

新しいデバイス、アプリケーションに柔軟に対応：

新規にセンサーなどのデバイスが導入され、新たな環境情報を取得可能になることが想定される。または新たなアプリケーションが導入され、今まで取得する必要がなかった環境情報も取得しなければならなくなる場合も想定される。両者の場合でも柔軟にデータ構造を変更しなくてはならない。

他者とのデータ構造の交換：現在の環境情報だけ

しか名前付けをすることはできない。そのため、名前付けられた環境情報を単一個人だけで収集するには限りがある。従って、名前付けられた環境情報を他者と交換し、補完する必要がある。そのため、本データベースではデータ構造を厳密に定義し、データの共有および相互補完を容易にする。

以上の点により、データ構造に XML[1] を使用する。

4 アプリケーション例

このシステムを使用することによって、以下のようなアプリケーションを容易に作成できる。

位置アラームつきスケジューラ：

位置アラームは、名前付けられた位置をトリガーとして、その位置と関係づけられたアプリケーションにイベントを通知する。

また、位置アラームとスケジューラ情報とを組み合わせることができる。その場合、特定の場所に到着した場合、スケジューラを参照し、適切な行動をするよう利用者に対して促す。

5 まとめと今後の問題

本稿では、想定する WC 環境での環境認知システムおよびその動作システムについて述べた。

現在は R2 モジュール中の sensor-control 部分と data-control 部分の実装を進めている。また、sensor-control で取得できる環境情報の中でも、位置情報部分でのみ実装を進めている。今後はそれ以外の分野に対応した実装を進める。同時に、data-control 部分のデータベースを検索するアルゴリズムに関しての設計、実装を進める予定である。

参考文献

- [1] Extensible Markup Language(XML)
<http://www.w3c.org/XML/>
- [2] SUN Micro Systems KVM
<http://java.sun.com/products/kvm/>