

ウェアラブルセンサを用いたシステムソフトウェアの設計

3D-4

石口栄一、早川栄一、高橋延匡
拓殖大学大学院 工学研究科 電子情報工学専攻

1. はじめに

近年、計算機の高機能化、小型化によりコンピュータの利用形態が変化してきており、身につける、あるいは着るといった概念をもったウェアラブルコンピュータが研究、開発されてきている。また、センサなどのデバイス自体もマイコンが安価になるにつれて組み込みシステムとして制御されることが多くなると考えられる。我々は、ウェアラブルコンピュータとセンサを用いたシステムを研究している。特に、本研究では、身につけられるセンサをウェアラブルセンサと定義する。

そこで、我々は、ウェアラブルセンサを用いて生体情報(人体情報)を管理するシステムを設計した。この研究の特徴は、人体に装着したセンサデバイスから生体情報を得て管理するところにある。本稿では、ウェアラブルセンサを用いたシステムソフトウェアの設計について述べる。

2. 対象モデル

本研究では、ウェアラブルコンピュータを用いたセンサデバイスを管理するシステムを対象としている。センサデバイスとしては、温度センサ、赤外線センサ、万歩計、GPS、通信シグナル、物理的な変化するデバイス(バイブレーションなど)から構成すると仮定する。本システムとして対象としているのは、人の体に装着されたセンサを用いるシステムにおいてセンサデバイスから生体情報を取得し、管理するモデルである。

3. 問題分析

ここで、先に述べたモデルより、システムへの問題点を考えてみる。

従来のセンサやデバイスは計算機のポートなどに接続されている。たとえば、赤外線センサを例にする

と、計算機が得られる情報はセンサの ON/OFF の 2 値である。

また、入力センサが反応したら出力センサに対して出力するモデルを考えてみる。このような場合、先に述べたような構成では、計算機自体が処理を行わなければならない。

4. システムへの要求

先に述べた問題より、本システムへの要求を整理してみる。

(1) 複数のセンサ統合して扱う環境

センサを個々に管理するのではなく、各用途ごとにまとめたセンサを統合して扱う必要がある。

(2) センサの追加や削除を容易に行う

新しいセンサを付け加えたい場合などや削除したい場合などに容易に行うことができる必要がある。

(3) 拡張性や柔軟性の確保

用途に合わせてシステムを容易に再構築できる拡張性と使う目的に合わせてシステム全体を構築できる柔軟性のあるシステム構成にする必要がある。

(4) リアルタイム性の確保

センサや用途によりリアルタイムにセンサからの情報を得たい場合がある。そのため、システムとしてのリアルタイム性を保証する。

5. 設計

5.1 設計方針

先に述べた要求より、ウェアラブルセンサを用いたシステムの設計方針は次の二つである。

- (1) 複数のセンサを一つのモジュールとして利用する
- (2) 拡張性と柔軟性のあるシステム構成をとる

5.2 全体構成

ここでは、本システムの構成について述べる。本システムは、複数のセンサをモジュールとして管理する

センサデバイス管理部を OS の機能の一部として構成している。

複数のセンサを統合的に扱うことで、センサとデバイスの組み合わせにより、様々な用途に対応できるデバイスにカスタマイズが可能になる。

また、センサ管理モジュールを統合して管理するためにスクリプトにより定義ファイルを記述することにより可能とする。特に、本研究ではシステムスクリプトと呼ぶ。

5.3 全体設計

5.3.1 センサデバイス管理モジュール

本研究では、複数のセンサを各用途ごとにモジュール化して扱うことを先に述べた。ここでは、センサデバイス管理モジュールは、システム利用の定義を記述したシステムスクリプト実行部とデバイス管理部、デバイスドライバから構成されている。

5.3.2 システムスクリプト

センサデバイスの追加や削除を容易にするために、システム利用を定義することが可能なスクリプトを用意する。このスクリプトを変えることにより、ユーザの利用環境に合わせた環境を構築することが可能になる。

例えば、ネットワーク上につながれた温度センサと人体に装着した物理的な変化するデバイス(バイブレーションなど)を組み合わせ、一定温度を超えたら出力デバイスが反応する場合を考えてみる。このような場合、各デバイスどうしの依存関係(デバイスドライバの利用)をスクリプトで記述することにより、センサの追加や削除を容易にする。このことにより、動的にシステムに対してセンサのコンフィグレーションが可能となる。

5.3.3 センサ制御用 OS の設計

図2にセンサ制御用 OS の構成を示す。

センサ制御用 OS では、次の機能を持っている。ここでは、センサ制御用 OS が持っている主な機能について述べる。

- ・ タスク管理部
- ・ メモリ管理部
- ・ デバイス管理部
- ・ 通信管理部
- ・ システムスクリプト実行部

特に、通信管理部では、センサからの情報を通信プロトコルによりウェアラブルコンピュータ部に対して統一のインタフェースで扱えるようにする。

また、システムスクリプト実行部では、センサデバイスモジュールで使用するセンサやデバイスなどの依存関係を解釈し、デバイス管理部に対して通知をすることによりセンサの利用を可能にする。

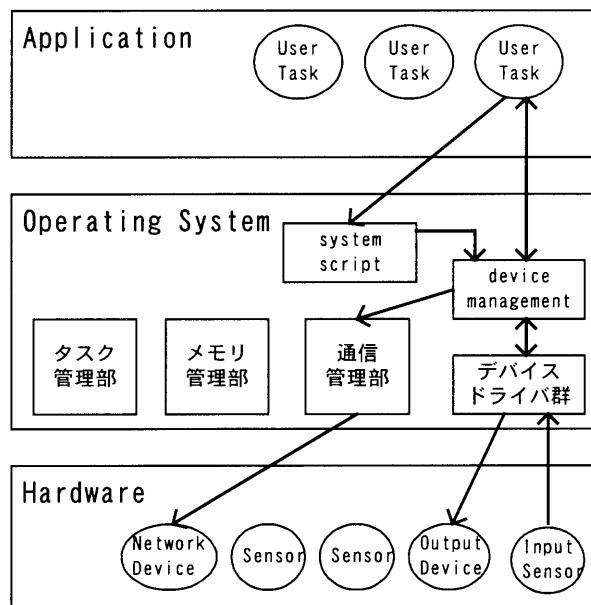


図2 センサ制御用 OS

先に述べたようにシステムスクリプトを用いることにより、ユーザタスクには複数のデバイスが単一の仮想的なデバイスにみせることができる。また、仮想デバイスを用いてデバッグ及び透過デバイスをネットワーク越しに扱うことも可能になる。

6. おわりに

本稿では、ウェアラブルセンサを用いたシステムとして、モデルを定義し、その設計を行った。ウェアラブルコンピュータとセンサ管理部を分離することにより、複数のセンサを統合して扱える環境を構築できることになる。

今後は、本システムを実現する予定である。

参考文献

- [1] “The MIT Wearable Computing Web Page”
<http://lcs.www.media.mit.edu/projects/wearables/>
- [2] “Wearable Computer Systems at Carnegie Mellon University”
<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/vuman/www/home.html>