

センサとネットワークカメラの連携環境の構築

伊藤崇洋[†] 峰野博史[†] 小佐野智之[‡] 石川憲洋[‡] 水野忠則[†]

[†]静岡大学情報学部 [‡](株) NTT ドコモ

1 はじめに

近年、コンピュータの小型化・高性能化や無線通信技術の発達によりさまざまな機器のネットワーク化が進んでいる。よく目に付くところでは家電製品のネットワーク化が著しいが、センサにおいてもこれは同様であり、ネットワーク機能を持った小型のセンサノードが開発されたのを期に複数のノードが繋がって機能するセンサネットワークに関する研究が環境調査やホームセキュリティ、医療、健康管理などさまざまな分野でおこなわれている [1]。また、これに伴い我々を取りまく環境にも徐々にセンサを用いたサービスが登場しており、身近なところでは、Suica や Pasomo, ETC などの IC チップを用いたカード類や、家庭用ゲーム機 Wii などがある。しかし、現時点で存在するセンサネットワークに関するサービスや研究 [2] は、そのほとんどが単一のセンサネットワークの管理やそのデータを用いたサービスの提供など非常に基礎的かつ簡易的なものにとどまっており、汎用性にかけるものである。これらも、センサネットワークが他のネットワーク（インターネット・ホームネットワークなど）と自由に繋がることができるようになれば、今までは存在しなかった新たなサービスの提供が可能になるのではないかと考えられる。

以上の背景を踏まえ、筆者らはセンサネットワークを様々なネットワークと接続可能とする環境の構築を目指した研究をおこなっている。本論文では、センサとネットワークカメラの連携環境の構築について述べる。

2 想定する環境

携帯端末によって、以下の機能を実現することのできる環境の構築を目指す。

- ・ネットワークカメラの操作と映像の閲覧
携帯端末によってネットワークカメラの映像を閲覧しながら向きやズームの調節をおこなうことができる。
- ・センサデータの閲覧
センサが取得したデータを携帯端末で見ることができる。複数の種類のセンサが存在する場合でもこれを可能とする [3]。
- ・イベントの設定
センサが取得したデータに基づき、範囲や閾値の設定によってイベント判定条件の設定をおこなうことができる。複数の種類のセンサ

Construction of coordinated environment of Sensor and Network Camera

Takahiro Ito[†], Hiroshi Mineno[†], Tomoyuki Osano[‡], Norihiro Ishikawa[†], and Tadanori Mizuno[†]

[†]Faculty of Informatics, Shizuoka University

[‡]Dcpt. of development for Service&Solution, NTT DoCoMo

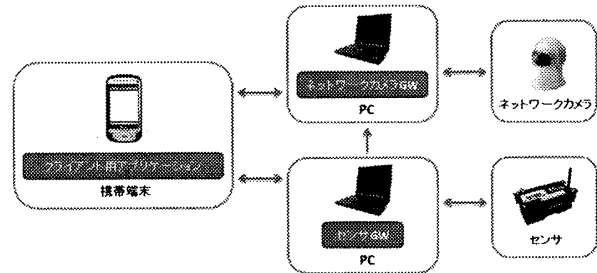


図 1: 連携環境構成図

間にまたがったイベントの設定をおこなうこともでき、センサがイベント条件を満たしたときは携帯端末にその内容を伝える。

- ・センサとネットワークカメラの連携動作の設定
センサのイベント設定に基づき、実行するネットワークカメラの操作を設定することができる。これにより例えば、人感センサが反応した場合や急に温度の高くなったセンサがあった場合にそのセンサのある方向にカメラの向きを移動する、といった動作を実現する。

3 設計

想定する環境の構築にあたり、ネットワークカメラ用のゲートウェイ (GW) と、ネットワークカメラ GW との連携を可能とする機能をもったセンサ GW の開発をおこなう。また、携帯端末にて操作をおこなうために、センサ GW およびネットワークカメラ GW と通信を可能とするクライアント用のアプリケーションの作成をおこなう (図 1 参照)。

3.1 各 GW の機能

- ・ネットワークカメラ GW
ネットワークカメラと携帯端末との仲介をおこなう。ネットワークカメラに対するパン・チルト・ズームの操作や映像の取得は、この GW を介しておこなう。
- ・センサ GW
センサとクライアント用アプリケーションの仲介をなし、以下の処理をおこなう。
 - ・センサデータ格納処理
多種多様なセンサに対応できるように、センサから送られるデータの変換をおこなった上でデータベースに格納する。
 - ・イベント判定処理
センサから送られてくるデータの監視をおこなうと同時に、ユーザが指定したイベント判定条件に基づいた判定処理をおこなう。

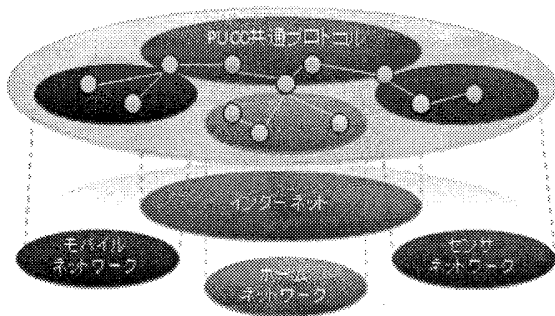


図 2: Pucc P2P オーバーレイネットワーク

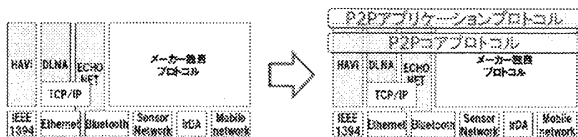


図 3: Pucc プロトコルスタック

- ・サービス管理
イベントが発生した場合に実行するサービスの管理をおこなう。サービスとは、携帯端末へのイベント通知やネットワークカメラの操作などを指す。
- ・センサ・ネットワークカメラ連携機能
上記のイベント判定処理とサービス管理によってネットワークカメラを操作するイベントが発生した場合、その内容をネットワークカメラ GW に伝える。
- ・クライアント用アプリケーション
センサ GW およびネットワークカメラ GW と通信をおこない、想定する環境に挙げた機能をユーザに提供する。センサ・ネットワークカメラの連携動作は、クライアント用アプリケーションによって内容を指定し、センサ GW 内のイベント判定処理部およびサービス管理部にその内容を設定することで実現する。

3.2 P2P オーバーレイネットワーク

各 GW 間の通信をおこなうにあたり、本研究では標準化団体 Pucc (P2P Universal Computing Consortium) において現在開発中の P2P オーバーレイネットワークである Pucc ネットワーク [4] を用いることとする (図 2 参照)。全ての GW およびクライアント用アプリケーションに Pucc コアスタックをインストールし、GW アプリケーションをその上で動作させることにより相互接続を可能なものとする (図 3 参照)。

4 プロトタイプ

設計に基づき、実際に環境の構築をおこなった。

- ・携帯端末 (クライアント)
Pucc のミドルウェア Jupiter とクライアント用アプリケーションを搭載した NTT DoCoMo の携帯電話 hTcZ を用いた。この端末には OS として Windows Mobile が搭載され

ており、Wi-Fi によって無線 LAN に接続している。ユーザはクライアント用アプリケーションの GUI を用いて想定する環境に挙げた機能の実行をおこなう。

- ・センサネットワーク
センサネットワークの研究において幅広く利用されている Crossbow 社のセンサノード MICA2 を用いた。このセンサノードには、加速度・磁気・照度・温度・音の各センサが搭載されている。
- ・センサ GW
Jupiter と Jupiter 上で動作するセンサ GW 用のアプリケーションをインストールして実行した。また、CrossBow のセンサノード MICA2 からのデータ取得部には同社が提供する MOTE-VIEW を採用した。センサから取得したデータの蓄積をおこなうデータベースとしては、PostgreSQL を採用している。
- ・ネットワークカメラ用 GW
センサ GW と同様に Jupiter とネットワークカメラ GW 用に開発したアプリケーションをインストールし、実行した
- ・ネットワークカメラ
SONY の SNC-P5 を用いた。このカメラは光学 3 倍のズームレンズを搭載しており、パン (水平方向最大 120 度)、チルト (上下方向最大 75 度) の機能を持っている。

5 おわりに

本論文では、センサとネットワークカメラの連携動作を可能とする環境の構築手法を述べた上で実際に環境の構築をおこなった。

今後は、DLNA 対応の AV 家電や ECHONET 対応の白物家電などネットワークカメラ以外にもセンサと連携をとることのできる機器の拡大をおこなっていく予定である。

参考文献

- [1] 大内一成, 鈴木啄治, 森屋彰久, 亀山研一, "ウェアラブル機器を用いたヘルスケアサービス", 2007-MBL-40, pp.29-36, Feb.2007.
- [2] 吉田幹, 寺西祐一, 春本要, 下條真司, "マルチオーバーレイと分散エージェントの機構を統合化した P2P プラットフォーム PIAX", 2006-DPS-128, pp.43-48, Sep.2006.
- [3] 神谷英樹, 峰野博史, 石川憲洋, 角野宏光, 水野忠則, "複数センサネットワークを統合管理するアーキテクチャの検討", DICOMO 2007, pp.1782-1786, Jul.2007.
- [4] 石川憲洋, 角野宏光, 加藤剛志, "移動端末とセンサネットワーク連携サービスの実現に向けた研究開発", NTT DoCoMo テクニカルジャーナル, Vol.14, No 3, pp.44-50, Oct.2006.