

# Skypeを用いたホームネットワークを統合する アプリケーションゲートウェイ

青山 祐樹<sup>†</sup> 小川 和真<sup>‡</sup> 斉藤 裕樹<sup>†</sup>

<sup>†</sup>東京電機大学 工学部 情報メディア学科  
<sup>‡</sup>東京電機大学大学院 工学研究科 情報メディア学専攻

## 概要

Web カメラや防犯センサなどのセンサや、ネットワーク対応家電などで構成されたホームネットワーク環境が普及しつつあり、これらから取得した家庭内のコンテキストによって、利用者の生活を支援するスマートホーム環境の実現が望まれている。現在、この分野では ZigBee, UPnP/DLNA など複数の標準化技術が存在するが、一貫したアクセス手段については検討されていない。本研究では、様々なセンサ/家電から得られる家庭内コンテキストを、Skype アプリケーションから統一してアクセス可能とするアプリケーションゲートウェイアーキテクチャを提案する。

## Skype-based Common Gateway Architecture for Smart Home Networks

Yuki Aoyama<sup>†</sup>, Kazumasa Ogawa<sup>‡</sup>, and Hiroki Saito<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Department of Information Systems and Multimedia Design,  
Tokyo Denki University, Japan

<sup>‡</sup>Graduate School of Engineering, Tokyo Denki University, Japan

## Abstract

Rapid development of computer networks, sensing devices and wireless communication devices enables smart home networks which consists Web camera sensors and network connected appliances, and that helps human life by getting contexts in home environment. In home networks, some standard protocols such as ZigBee, UPnP and DLNA have been developed. This paper proposes a common gateway architecture for various sensor/appliance network protocols using Skype.

## 1 はじめに

現在、各種センサやネットワーク対応家電などで構成されたホームネットワーク環境により、家庭内のコンテキストを得て利用者の生活を支援するスマートホーム環境の実現が望まれている。現在、この分野においては Zigbee, UPnP/DLNA などの標準技術が存在する。そこで、センサや家電の相互接続のために、異なるネットワークの相互接続や、PC や携帯端末などのユーザ端末から家庭内のデバイスへの共通のアクセス手段が求められる。

しかし、従来この分野では個別の通信プロトコルの変換技術 [1] は存在するが、複数の通信プロトコルを変換し、一貫したアクセス手段を提供するための技術についてはあまり検討されていない。

本研究では、様々なセンサ/家電から得られる家庭内のコンテキストを Skype アプリケーションから統一してアクセス可能とするアプリケーションゲート

ウェイアーキテクチャを提案する。

## 2 ホームネットワーク用アプリケーションゲートウェイの要件

複数のセンサや家電用プロトコルを変換して一貫したアクセス手段を提供し、利用者にとっても統一したユーザビリティを実現するためには、単純な下位層のプロトコル変換では不十分である。このため、本研究ではアプリケーションのレベルで各プロトコルやデバイスの違いを吸収するアプリケーションゲートウェイを構築する。求められる要件を以下に示す。

1. デバイスから得られた情報を、ユーザに提示するための適切なメディア変換と、ユーザインターフェース。
2. PC や携帯端末などを利用した、遠隔地からの家庭内のモニタリングや家電の操作。

センサから得られるデータは、温度・湿度といった数値データ、カメラセンサの画像や防犯センサの不審者情報など、様々な形式が考えられる。また、利用者側の端末においても、PC、携帯電話、PDAなどで利用可能なデータの表現形式が異なり、さらに利用者の割り込み可能状態によっても適切なデータの表現形式は異なる。このため、センシングデータの種類と利用者の状況により適切なメディアを選択し、センシングデータとのメディア変換を行うことで利便性の高いインタフェースを実現する。

また、家庭内に閉じたネットワークではなく、インターネットに接続された外出先や遠隔地の端末から家庭内デバイス进行操作/モニタリングすることで、家庭内の異常の検出や家電の遠隔操作を実現する。

以上の要件を満たすため、我々は遠隔マルチメディア P2P コミュニケーションツールである Skype [2] に注目し、Skype 基盤とした家庭内ネットワーク用アプリケーションゲートウェイの設計を行った。

### 3 ゲートウェイの設計

#### 3.1 通信モデル

本ゲートウェイでは、利用者とセンサ/家電との対話を単純化し以下の3つの通信モデルで扱う。

1. ポーリング機能  
センサから継続的にデータを取得し、利用者に提示する機能。
2. イベント検出機能  
あらかじめ利用者が登録した条件にあう計測値をセンサが検出した際、利用者に提示する機能。
3. 要求/応答機能  
利用者がセンサや家電を指定して要求を送り、取得したデータを利用者に提示する機能。

ポーリング機能は、定期的にセンサに対してデータの要求メッセージを送信し、取得した計測結果を利用者に送信することで情報を最新のデータを提示し続ける。

また、イベント検出機能は、利用者から登録された特定の条件(場所、データの種類など)から、センシングデータと条件の比較を行う。条件と適合した場合は、利用者の割り込み可能状況に応じて適切な通知方法で情報を提示する。

要求/応答機能は、利用者から要求された条件またはデバイスと属性を用いてセンサ/家電とデータの属性を選択し、デバイスに要求メッセージを送信する。そして、デバイスから取得した結果を利用者に提示する。

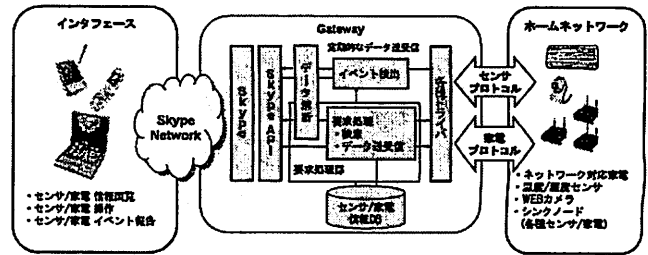


図 1: システムアーキテクチャ

#### 3.2 システムアーキテクチャ

本研究では、Skype Public API を Java ライブラリ化した Skype4Java を用いて実装を行っている。家庭内のネットワークと利用者の端末は、Skype 上の P2P ネットワークを用いて通信を行う。また、センサ/家電への要求メッセージ、データの受信に対しては Skype Public API 内の ACCESS API を用いている。図 1 にシステムアーキテクチャを示し、主なモジュールの機能は以下のとおりである。

1. データ解析処理モジュール  
各センサ/家電から送られてきたデータの性質を、数値や画像データなどで分類し、それぞれ適切なメディアに変換する。例えば、温度や湿度のような常に流れる数値データであれば、文字や合成音声、グラフなどを用いたグラフィックなどの複数のメディアに変換が可能である。
2. 要求処理モジュール  
利用者によって入力された特定の条件に適合するセンサ/家電を選択を行い、各センサに対する要求の送信を行う。取得したデータはデータ解析処理モジュールに渡す。

### 4 おわりに

本論文では、Skype を用いて、センサ/家電が取得した家庭内コンテキストを、利用者に統一的なインタフェースによって適切なメディアに変換し提示するアプリケーションゲートウェイアーキテクチャを提案した。

本研究は、東京電機大学総合研究所課題 007J-02 として行ったものである。

### 参考文献

[1] R. Kawamoto, et. al, Energy Efficient Sensor Control Scheme for Home Networks based on DLNA-ZigBee Gateway Architecture, IEEE Global Information Infrastructure Symposium 2007, pp.73-79, 2007.

[2] Skype Communications, <http://www.skype.com/>