

グリッド家電

–メタホームネットワーク環境の構築–

1. 背景

近年、家電をネットワークに接続した情報家電が注目されている。家電をネットワークに接続することで外出先から家電の操作を行ったり、家電同士を連携させて利用したりすることが可能となる。

今後、情報家電と情報家電を接続するホームネットワークが普及するにつれ、自宅、親の家、職場など自分と関わりのあるホームネットワークを接続し、ひとつのホームネットワークとして利用するという「メタホームネットワーク」が構築されていくと考えられる。メタホームネットワークを構築する際には以下のことを考慮する必要がある。

- ・ 家電利用者の認証
- ・ 通信データの保護
- ・ ネットワーク内にある家電の把握
- ・ 異なる制御プロトコルを持つ家電へのアクセス

上記の問題点はグリッドを構築する際の問題点と共通するものである。グリッドではこれらの問題点を解決するために様々なミドルウェアが開発されている。このことから、家電を制御するミドルウェアとしてグリッドの技術を用いることを考えた。

別の問題として、家電の連携を記述するには何らかのプログラミング言語が必要であり、ホームユーザが自分の行わせたい連携を記述することは困難であるという問題がある。これを解決するために、家電間の連携を直感的に記述可能なユーザインタフェースを開発する。

2. 目的

メタホームネットワークを構築するにあたり、グリッド技術を利用したシステムを開発する。本システムに必要な機能は以下の通りである。

- ・ グリッド上での家電の表現方法

- ・ ネットワーク内にある家電の把握
- ・ 家電の協調方法
- ・ 家電利用者の認証
- ・ 通信データの保護
- ・ 直感的なユーザインタフェース

これらの機能を実装するにあたり、グリッドを構築する際のミドルウェアとして広く利用されている Globus Toolkit を用いる。

利用者の認証、通信データの保護、ネットワーク内にある家電の把握を実現する機能については Globus Toolkit によりすでに提供されているのでそれを利用した。本プロジェクトでは家電の表現方法、協調方法、ユーザインタフェースについて独自に開発を行った。

3. 開発の内容

3.1 家電サービス

グリッド上で家電を表現する方法として Grid サービスを利用した。Grid サービスとは Web サービスをよりグリッド向けに拡張したものである。

家電は電源状態や運転モードなどの状態を持つ。また、家電の種類やどのような操作が可能であるかといった情報を持つ。これらの情報を利用者に提供するために Grid サービスで定義されているサービスデータを利用した。サービスデータはサービスに関する任意の情報を提供するための仕組みである。

家電の操作に関しては Grid サービスのオペレーション呼び出しと家電操作を対応させることにした。

利用者が家電サービスにアクセスし、家電情報の取得、操作を行う様子を図 1 に示す。

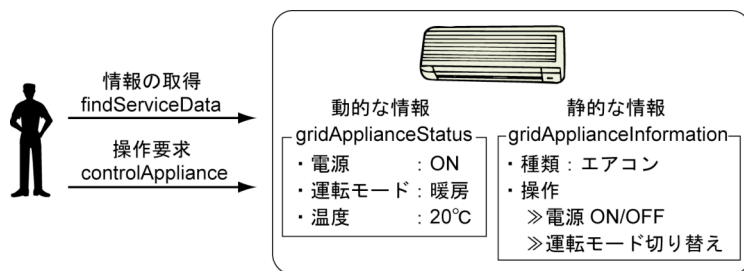


図 1 家電サービスへのアクセス

3.2 家電の協調動作

家電の協調動作は、ある家電で発生した内部状態の変化を別の家電サービスが受け取ることをトリガーとして、家電サービスが自身を操作することで実現可能である。この変化の送信には Grid サービスで定義されている Notification を用いた。Notification とはサービスデータの変更をユーザや他のサービスに通知するための仕組みである。

3.3 ユーザインタフェース

ユーザインタフェースを起動すると図2のようにメタホームネットワーク内に存在する家電が一覧表示される。家電アイコンにマウスカーソルをあわせるとその家電の情報が表示される。また、家電をクリックすると家電に対する操作一覧が表示され、操作要求を送信することが可能である。

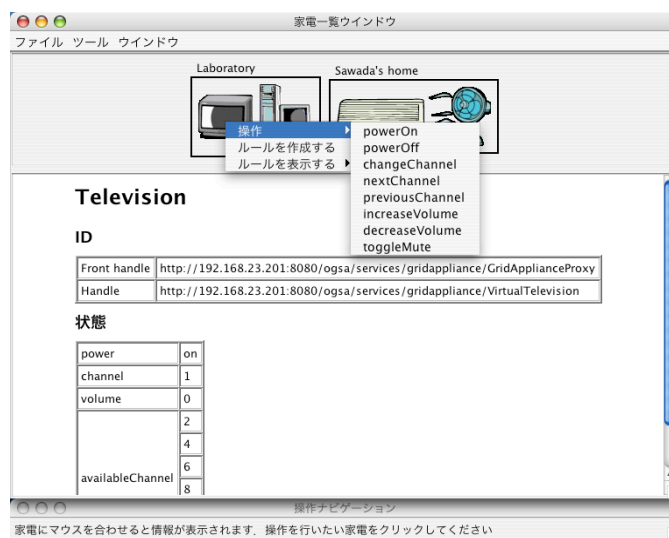


図2 メタホームネットワークに存在する家電を一覧表示するインタフェース

「ルールを作成する」を選択すると図3のウィンドウが表示され、直感的な操作でルールを作成することが可能である。

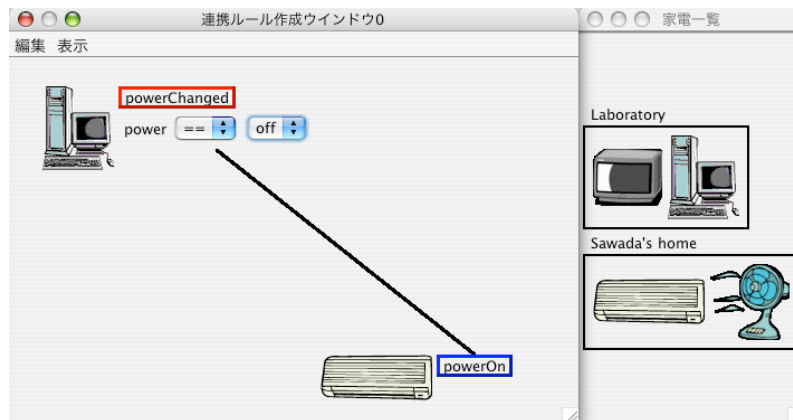


図3 家電連携ルール作成インターフェース

4. 従来の技術(または機能)との相違

従来のホームネットワークシステムはひとつのホームネットワーク内で閉じているものが多かった。それに対し、本システムは複数のホームネットワークを統合し、ひとつのホームネットワークとして扱うものである。

5. 期待される効果

本システムでは Globus Toolkit の提供するシングルサインオン機能を利用することで、一度認証を行えば自分と関わりのある全てのホームネットワークにアクセス可能であり、ひとつのホームネットワークのように利用することが可能である。また、ユーザに対して直感的な家電の連携記述インターフェースを提供することで、従来では考えられなかった家電の利用方法を創造することが可能である。これにより、ユーザはより快適に家電を利用することが可能となる。

6. 普及(または活用)の見通し

開発内容をオープンソースソフトウェアとして公開することにより、グリッド関係者、家電関係者に興味を持ってもらう。

7. 開発者名(所属)

澤田淳二

(同志社大学大学院工学研究科博士前期課程 junjis@mikilab.doshisha.ac.jp)

下坂久司

(同志社大学大学院工学研究科博士後期課程 hisashi@mikilab.doshisha.ac.jp)