

汎用通信フォーマットによる移動型オブジェクトの実現 Object Migration by using Universal Communication Format

平中 幸雄† 菅井 栄治† 渡部 修平†‡ 武田 利浩†
Yukio Hiranaka Eiji Sugai Shuhei Watanabe Toshihiro Taketa

1. まえがき

ハードウェアの標準化、ソフトウェアのインテリジェント化が進んできて、いろんなものが通信し合う世界を作るのが容易になってきた。現在、プロトコルの標準や交換するデータの標準が形成されつつあるが、長期に亘って利用したいインテリジェント機器は、その機能内容の向上や適応ができることが期待され、そのための仕組みも標準的なものが必要になる。本研究では、その方向の試みとして、「何でもリモコン」を実現する方法について検討・試作を行った。

2. 「何でもリモコン」の実現と移動型オブジェクト

制御すべき機器ごとに作られているリモコンを全部ひとつにして、どんな機器でも制御できるリモコンがほしいと思うのは自然である。テレビやエアコンなどを対象に、機器定義追加で各社の機器に対応可能なユニバーサルリモコンと称する機器や携帯電話用 Java アプリもある[1-3]が、AV 機器以外を含めようとすると、機器ごとに機能や制御する内容が大幅に異なるのですべてをまとめたリモコンを作るのは難しい。さらに、将来開発される機器のリモコン機能を先に作ることもできない。

このような状況で、ひとつのリモコンを使いつづけようとすると、リモコン上のプログラムを追加・交換できるようにするしかない。そのために必要な、プログラム転送のための一般化方式を、汎用通信フォーマット (UCF, Universal Communication Format) [4]を使って実現した。UCFでは、オブジェクト間通信を基本としており、UCFによってプログラム定義をするということは移動可能なオブジェクトの形成を意味する。

3. UCF とオブジェクトの表記

UCF は機器やソフトコンポーネントなどのオブジェクトを指定するタグとデータの組で通信を抽象化している。具体的には、以下を基本とする。

- (1) すべてをテキスト文字で表す。
- (2) タグでデータを囲む: <text>DATA</text>
- (3) タグ名はデータ部を受け取るオブジェクト名を表す。
- (4) データ部の解釈はオブジェクトに依存する。
- (5) データ部にタグ付きデータを入れ子にすることで、内部オブジェクトに転送することができる。
- (6) 送信元オブジェクト名は、データ部に <s>sendmail</s> を含ませることで表す。

† 山形大学, Yamagata University

‡ 現在, 東北大学大学院, Tohoku University

オブジェクトの表記は、
<def><name>オブジェクト名</name><jvm>Java バイトコード(base64 encode)</jvm></def>

の形式とし、この def タグを受け取ったオブジェクトは、データを内部オブジェクトとして形成する。PC 等でのアプリケーションの追加では、<def>を受け取るオブジェクトは、OS のアプリケーション追加オブジェクトとすることになる。

他のマシンで機能していたオブジェクト内容をその時の内部データと一緒に転送すれば、オブジェクトの移動や複製が作れることになる。必要とするオブジェクトを入手するには、オブジェクトを配布してくれるオブジェクトに、オブジェクト要求メッセージを送ることで実現する。

4. 実現したリモコン

図1のように1台のリモコンでいろんな機器を制御できる仕組みを作りたい。リモコンがリモコンとして動作する機能(プログラム)は、制御する対象から得ることになると単純になる。

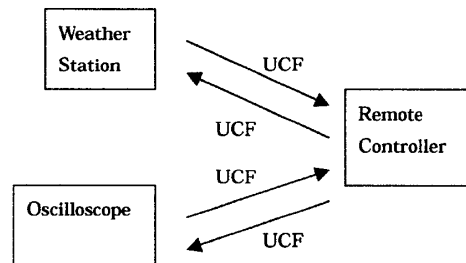


図1 制御対象機器とリモコンの通信

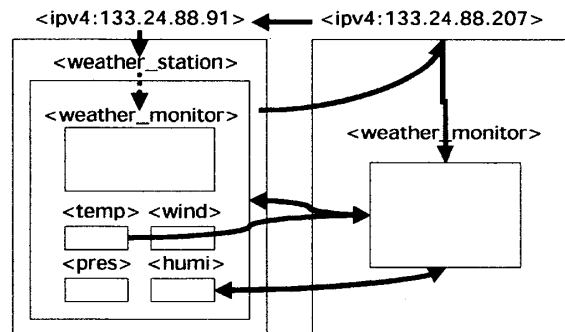


図2 対象機器内オブジェクトとリモコンオブジェクト

図2は実装したオブジェクトの構成とオブジェクト間の通信の様子を示している、左の制御対象機器と右のリモコ

ン用機器の両者に ucf オブジェクトがある。右のリモコンオブジェクトが左の気象観測機を制御しようとするとき、まず、制御機器の ucf オブジェクト内部にある weather_station オブジェクトに monitor オブジェクトを要求する (図3)。weather_station オブジェクトは weather_monitor オブジェクトをオブジェクト定義の形式で要求した ucf オブジェクトに返す。その結果、リモコン側の ucf オブジェクト内部に weather_monitor オブジェクトが作成される。その後は、この weather_monitor オブジェクトが気象観測機側の weather_station オブジェクト内部の temp、wind、pres、humi といったオブジェクトと通信しながら、温度、風速、気圧、湿度などのデータを受信し表示することで、リモート観測を実現する。

```
<ucf>
<ipv4:133.24.88.91>
<s>ipv4:133.24.88.207</s>
<weather_station>
<req>monitor</req>
</weather_station>
</ipv4:133.24.88.91>
</ucf>
```

図3 リモコンオブジェクトの要求データ

```
<ucf>
<ipv4:133.24.88.207>
<s><s>ipv4:133.24.88.91</s>weather_station</s>
<def>
<name>weather_monitor</name>
<jvm>バイナリコード base64 encode</jvm>
</def>
</ipv4:133.24.88.207>
</ucf>
```

図4 リモコンオブジェクトの送信データ

図3のオブジェクトリクエストでは、一番外側の ucf タグで UCF データであることを示し、ipv4 タグで宛先機器を、アドレスを名前を持つオブジェクトとして指定している。Request タグ内データとして、要求するオブジェクト名を記載するが、この場合は、リモコン機能の一般名称として monitor を使用している。図4のオブジェクト転送では、オブジェクト名を name タグ内で指定していて、これをリモコン機側で認識し、外部機器から指定可能な一意のオブジェクト名としている。図4の送信元オブジェクト名が入れ子になっているのは、オブジェクト内オブジェクトへの返信を可能にするため、上位オブジェクト経由時に自動的に入れ子化する処理を行っていることを示している。

5. 検討

- (1) オブジェクトの複製動作が実現できたが、複製後のオブジェクトが複製元オブジェクトに連絡をとって、データ部分の複製と複製元オブジェクトの削除を実行すると、ネットワークを移動していく形態のオブジェクトが作れる。
- (2) 移動するオブジェクトにアクセスするためには、仮想的なアドレス空間も必要となってくるであ

ろう。

- (3) リモコン機能の高度化による記憶サイズの増加やプログラムの改善などのため、制御対象機器内に monitor オブジェクトを用意するのが妥当でないこともある。その場合は、リモコンオブジェクトサーバへのポインタのみ保持させ、def タグ内のデータのひとつとして、サーバ指定をできるようにする方法が考えられる。
- (4) リモコンプログラムのバージョンなどの違いを区別する必要出てくる可能性がある。バージョンに関する内部オブジェクトを作成し、管理することが考えられる。
- (5) 受け取ったオブジェクトが受信側で正しく動くことを保証する、試験する、もしくは動作結果から正常かどうかを判定するなどの能力が、受け入れ側のオブジェクトに必要なってくる。
- (6) UCF データの解釈や通信上の課題に対応できる機能などが必要なってくるが、それらの機能追加自体も内部オブジェクト変更の形で実現することが考えられる。
- (7) オブジェクトの複製動作でセキュリティの確保が必要になった場合、UCF 通信全体の安全な通信を実現する必要がある。
- (8) プラットフォームの違いは Java で吸収する前提の方式であるが、将来の新しい共通プログラム仕様できれば、それに応じた実行オブジェクトを<def>オブジェクトに追加することで対応できる。

6. まとめ

UCF によるオブジェクトの定義によりリモート機器にプログラム等を送り込む仕組みを作成し、その基本的検討とモデル機器による動作確認を行った。今後、必要となる多くの機能を整備していく必要があるが、一旦作成されたオブジェクトが効果的に複製利用されるとともに、移動型オブジェクトの存在が当然となって、物理的な構造の制約を受けないネットワーク世界がいつそう進展することが期待される。

参考文献

- [1] www.logitech.com/index.cfm/products/productlistharmony/US/EN,CRID=2080
- [2] www.nttdocomo.co.jp/p_s/sekigaisen/home.html
- [3] www.pront.philips.com
- [4] Y. Hiranaka, H. Sakakibara and T. Taketa, Universal Communication Format for Multimedia Data, ICCIMA2005, 2005.8.
- [5] 平中幸雄 嘉藤雅文, 汎用データフォーマットによるマルチメディアデータの表現, 4V-09, 情報処理学会全国大会, 1999.