

## コンピュータネットワークと既存電子機器との協調

5 L - 1

- (1) 家電機器の管理 -<sup>1</sup>多田 謙太郎<sup>†</sup> 大野 浩之<sup>‡</sup><sup>†</sup> 東京工業大学大学院 情報理工学研究科数理計算科学専攻<sup>‡</sup> 東京工業大学大学院 情報理工学研究科

## 1 はじめに

計算機ネットワークの発達により、テレビやオーディオ等の身近な家電機器を遠隔地から手軽に操作したいという要求に対応するための下地が整った。これを受けて、同系統の、しかし操作方法の異なる機器を统一的に操作する環境と、これを遠隔地から利用するシステム C-Pon[1] を設計、実装した。本報告では、C-Pon システムの現状と今後について述べる。

## 2 家電機器の制御

家庭やオフィスに導入された家電機器を利用する際、筆者らは以下の問題点を改善することでより快適な環境が得られると考えた。第一に、各家電機器はその製品の種類や製造元の違いにより操作方法が統一されていない点である。同種類の機器では基本となる動作はほとんど変わらないが、各機器ごとに操作方法が異なり利用者への混乱を招いている。また、1つの部屋に複数の家電機器が存在する場合、各機器に用意されたユーザインタフェースで別々に操作することは効率が良いといえない。

第二に、遠隔地から操作できる家電機器があまり普及していない点である。もし、遠隔地から操作できる家電機器が普及すれば、例えば外出先から自宅のビデオの録画予約を行なうなどの利用が考えられる。また、電気の消し忘れの確認も可能である。

これらの問題点を解決する方法の1つとして、コンピュータネットワークを利用することが有効である。市販されている家電機器には RS-232C 規格のシリアルインタフェースを備えた製品が存在する。また、USB(Universal Serial Bus)[3] や IEEE1394[2] 規格のシリアルバスの導入も本格的に進められ、計算機と家電機器の情報交換を行なうための環境が整いつつ

ある。各機器固有な操作法を隠蔽し、より抽象化したユーザインタフェースを計算機上に用意すると第一の問題点は解決できる。また、ネットワークを有効に活用すると遠隔地での情報交換が可能となり第二の問題点も解決できる。

## 3 C-Pon システムの設計

本研究が対象とする電気機器は、主に一般家庭やオフィスで利用されるテレビやオーディオ機器、エアコン、電子レンジ等の家電機器を指す。

C-Pon システムは、システムに接続されたすべての電気機器を同じように操作できるユーザインタフェースを提供する。また、計算機ネットワークを利用して離れた位置に存在するオフィスや研究室間での電気機器の遠隔操作を可能にする。本システムでは、オフィスや研究室を「部屋」という単位で扱う。部屋は、次に示す特徴をもつ。

- 利用者は、部屋に用意されたユーザインタフェースを用いてすべての電気機器を同じように操作できる。
- 部屋は、計算機ネットワークを利用してお互いに情報のやりとりを行なう。
- ある部屋でシステムに接続された電気機器の管理、制御はその部屋自身で行なう。

上で定義した部屋から構成される環境を実現するために、次の3つの機構を用意した。まず、利用者へのユーザインタフェースを提供する機構である。これを「利用者層」と呼ぶ。次に、部屋間の情報のやりとりを行なう機構である。これを「連絡層」と呼ぶ。最後に、部屋内でシステムに接続された電気機器の管理、制御を行なう機構である。これを「管理層」と呼ぶ。C-Pon システムは、図1に示すように各部屋が利用者層、連絡層、管理層の3階層構造をもつ。

次に利用者層、連絡層、管理層を説明する。

<sup>1</sup> Collaboration between Computer Networks and Electrical Equipment - Part 1. Operation and Management -

Kentaro Tada, Hiroyuki Ohno. Department of Mathematical and Computing Science, Graduate School of Information Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology.

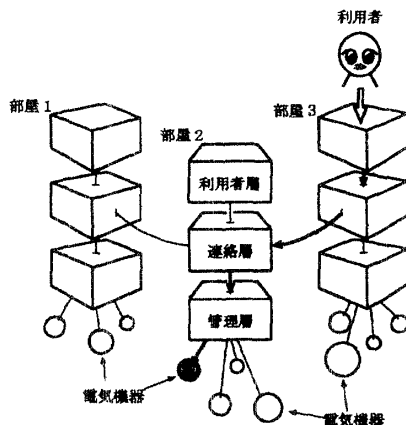


図1: 3階層システムモデル

#### 利用者層

利用者層の役割は、システムに接続された電気機器を操作するためのユーザインタフェースを利用者へ提供することである。利用者は、利用者層を介して電気機器の操作を行なう。また、利用者がある部屋に限らず、他の部屋に存在する機器の操作も可能にする。

利用者は、ここで利用者名、対象の部屋、操作対象の機器、機器への命令を指定する。

#### 連絡層

連絡層の役割は、システム内で交わされる情報を正しく中継することである。連絡層で中継する情報は2種類存在する。1つは利用者層と管理層との間の情報であり、もう1つは部屋と部屋との間の情報である。

#### 管理層

管理層の役割は、部屋内でシステムに接続されているすべての電気機器の管理、制御を行なうことである。管理層は2つの内部構造をもつ。一方は、すべての電気機器に共通な部分（これを管理部と呼ぶ）であり、もう一方は、各電気機器に固有な部分（これを制御部と呼ぶ）である。管理層内には、管理部が1つ、制御部は電気機器の数だけ提供される。

管理部は、連絡層との情報のやりとりを行なう。また、操作の対象となる電気機器の制御部へ命令を送る。

制御部は、目的の電気機器の制御を行なう。管理部から受けた命令を、各々の電気機器がもつ固有のプロトコルに従って解釈し実際の制御を行なう。

## 4 実装と評価

C-Ponシステムの試作に先立ち、まず管理層の実装を行ない著者らの所属する研究室を対象として試験運

用を行なった。実験機材には、RS-232C規格のシリアルインタフェースを装備したビデオデッキと、著者らの研究室で開発した電源制御装置<sup>2</sup>を用いた。

C-Ponシステムの管理層は、1つの管理部と複数の制御部から構成される。したがって、連絡層からのアクセスを管理部であるホストに限定できる。それぞれの電気機器に対して別々の制御部を用意するため、システムへの電気機器の追加、削除を容易に行なうことが可能である。また、計算機への電気機器の接続方法が変更しても、柔軟に対応ができる。

## 5 今後の課題

C-Ponシステムを実装、運用する上で、次のような問題点がある。

- 遠隔地同士では、1つ操作に対して期待される結果が異なる場合がある。(例. テレビのチャンネル)
- 外部からの不正なアクセスに対する処理が今のところ不十分である。
- 1つの命令で複数の電気機器を操作できる体系が提供されていない。

これらの問題は、利用者層、連絡層の設計にも関与している。今後、上記の問題点を考慮した実装を実現する必要がある。

また、IEEE1394シリアルバスや赤外線を利用した電気機器の制御部を実装して、幅広い接続方法に対応していく予定である。

## 6 おわりに

本報告では、日常に普及しているさまざまな家電機器を計算機ネットワークを利用して一元管理するシステムとしてC-Ponシステムを提案し、その有用性を示した。今後は、実装を充実させ、システム全体の評価を行なう予定である。

## 参考文献

- [1] 多田 謙太郎, 計算機ネットワークを利用してさまざまな電気機器を一元管理するシステムの設計と実装, 東京工業大学1996年度卒業論文, February 1997.
- [2] Michael Teener, A Bus on a Diet - The Serial Bus Alternative, CompCon '92 in February, 1992.
- [3] Kosar A. Jaff, Universal Serial Bus and the Multimedia PC, Intel Corporation, 1996.

<sup>2</sup> 最大8つのAC100V電源のON/OFFを制御する装置