

既存の赤外線リモコンによる高度な家電制御に関する検討と実装

若原 康将[†] 山本 大介[†] 片山 喜章[†] 高橋 直久[†]

名古屋工業大学大学院 工学研究科 情報工学専攻[†]

1 はじめに

現在、多様な機能を持つ多くの家電が一般家庭に広く普及している。家電を操作するという行動は、家電の現在の状態を目的の状態に変化させる行動と考えることができる。ユーザが思い描く目的の状態によっては複数の家電に対する操作が必要になることや、操作コマンドの数が多くなることで、煩わしく負担に感じることもある。また、家電の状態によっては受け付けられない入力があるため、ユーザは操作順序を考える必要がある。

そこで本研究では、複数の家電に対するそれぞれの目的状態を入力とし、その状態を実現するための家電制御コマンドの順序集合（以下コマンド系列）を生成するシステムを提案する。家電制御コマンドとは、当研究室で開発中の家電制御システム SIRECS に対するコマンドであり、SIRECS は入力された家電制御コマンドに従って実機家電に対して赤外線信号などのコマンドを送信する。提案システムは、複数の家電に対する複数の家電制御コマンドを、その送信順序などを考慮した上でコマンド系列として出力する。

さらに、家電制御インターフェースとして、既存家電リモコンのボタンに任意の複数の家電の状態を割り当てる機能を実現する。一般的に入手可能なプログラマブルなマルチリモコンは、操作可能な家電や送信可能なコマンドが限られている。そこで本研究では、既存の赤外線家電リモコンの任意のボタン（つまり任意の赤外線信号）に任意の家電状態を仮想的に割り当てる機能を実現し、それを先述のコマンド系列生成システムへの入力とすることで、リモコンのボタンをひとつ押すだけで複数の家電を目的の状態に遷移させることを可能とするシステムを提案する。また提案システムのプロトタイプを作成し検討を行なった。作成したシステムは以下の特徴を持つ。

特徴 1 複数家電の状態（集合）を入力することで、それを実現するために必要な各家電に対する家電制御コマンド集合を生成する機能を有する。

特徴 2 複数の家電に対する複数の家電制御コマンドの集合を、制御可能な順序に並べ替えて順序系列（コマンド系列）を生成する機能を有する。

特徴 3 任意の赤外線信号に対して複数家電の状態集合を割り当て、それを家電制御システムに引き渡す機能を有する。

2 SIRECS について

提案システムでは実際に家電を制御するシステムとして状況認識型家電制御システム（以下 SIRECS）[1]を用いる。SIRECS とは、家電の状況を認識し状況に応じて家電を操作可能なシステムである。SIRECS には実機家電と同様の状態遷移を行う仮想家電が組み込まれている。

SIRECS を用いる主な理由は次の三点である。

- 家電の現在の状態を認識可能
- 家電の状態遷移のための情報（家電名、コマンド、次状態など）を取得可能
- コマンドと対象家電名から赤外線を送信可能

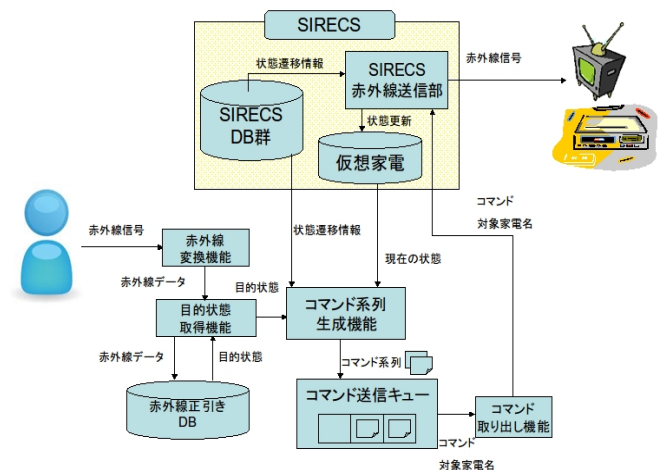


図 1：提案システムの概略図

3 提案システムの概要

この提案システムの概略図を図 1 に示す。提案システムには赤外線正引き DB があらかじめ用意されているものとする。これは（リモコン機種名、ボタン名、家電の状態）の 3 項組のデータ集

On a design and implementation of an advanced household appliance control system using a usual infrared remote controller.

[†]Yasumasa Wakahara, Daisuke Yamamoto, Yoshiaki Katayama, Naohisa Takahashi

Department of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

合である。以下、システム動作の概略を述べる。

Step1 赤外線リモコンから送信された赤外線信号を赤外線変換機能が受信・解析し赤外線データ(赤外線信号を送信したリモコンの機種名, 押されたボタン名)に変換し出力する。

Step2 目的状態取得機能は Step1 で取得した赤外線データを入力とし, 赤外線データに対応する目的の状態を赤外線正引き DB から取得し出力する。

Step3 コマンド系列生成機能は, SIRECS から取得した現在の状態と Step2 で取得した目的の状態を入力としコマンド系列を出力する。生成されたコマンド系列は対象家電名とともに順にコマンド送信キューに送られる。

Step4 コマンド取り出し機能は一定間隔ごとにコマンド送信キューからコマンド・対象家電名を取り出し SIRECS 赤外線送信部に送り, SIRECS がコマンドに対応する赤外線信号を各家電に送信する。

4 提案システムの実現法

コマンド系列生成機能の実現法について以下で説明する。

・コマンド系列生成機能

SIRECS から取得した現在の家電の状態と目的状態取得機能によって取得した目的状態から, 目的状態に遷移するために必要なコマンド系列を生成する機能である。生成されたコマンド系列は対象家電名とともにコマンド送信キューに送られる。また SIRECS のデータベースにある状態遷移情報は以下のデータで定義されている。

家電名	機能名	現状態	コマンド	次状態
-----	-----	-----	------	-----

表 1: 状態遷移情報

この機能の手順を以下に示す。

step1 家電ごとに step1-1~1-2 を行うことで各家電に対するコマンド系列を生成する

step1-1 家電の機能ごとに, SIRECS のデータベースから取得した状態遷移情報から状態遷移グラフを作り, 幅優先探索を用いて目的状態を実現するために必要なコマンド(複数必要な場合はコマンドの集合)を取得する。図 2 に TV の音量機能における状態遷移情報からコマンドの集合を取得する例を示す

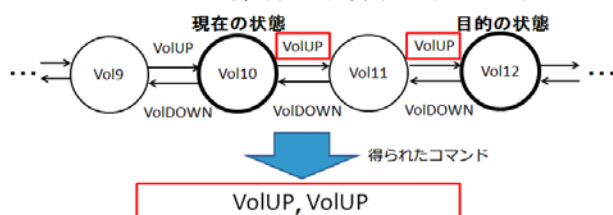


図 2: 音量機能における例

step1-2 step1-1 で取得した機能ごとのコマンドの集合を制御可能な順序に並べ替えてコマンド系列として出力する

step2 step1 で生成した各家電のコマンド系列を逐次化することで一つのコマンド系列にする

step3 step2 で生成したコマンド系列を対象家電名と共にコマンド送信キューに順に入れる

5 動作確認

提案システムのプロトタイプを実装した。また, プロトタイプでは赤外線信号の送受信を行う機器として BUFFALO 社の PC-OP-RS1 を, 対象家電として SHARP 社製 TV の LC-40DS6, SHARP 社製ブルーレイプレイヤーの BD-HDS43 使用した。

プロトタイプを用いて以下の動作確認を行なった。

LC-40DS6 の電源ボタンに以下の目的の状態を割り当てた。

- ・ LC-40DS6 [PowerON, Ch2, vol10]

- ・ BD-HDS43 [PowerON, Ch5, stop]

また各家電の初期状態は以下であった。

- ・ LC-40DS6 [PowerOFF, Ch1, vol12]

- ・ BD-HDS43 [PowerOFF, Ch5, stop]

以上の状態で, プロトタイプシステムの赤外線受信部に LC-40DS6 の電源ボタンの赤外線信号を送ることで以下のコマンド系列が生成された

【Power (LC-40DS6) → Ch2 (LC-40DS6) → Vo1UP (LC-40DS6) → Vo1UP (LC-40DS6) → Power (BD-HDS43)】

また, 生成したコマンド系列通りに赤外線信号を送信し, 目的の状態を実現したことを確認した。

6 おわりに

本稿では, 家電の目的状態を入力とするコマンド系列の生成システムとそのインターフェースとして, 既存の赤外線リモコンのボタンを割り当てることを提案し, 実装を行なった。

今後の課題として, 家電の連携を考慮したコマンド系列を生成することや対応家電の種類を増やすこと, 目的状態の実現までの速さの向上, コマンド系列の最適化などが挙げられる。

参考文献

[1] 疋田和久, 片山喜章, 高橋直久 “既存家電も含めた状況認識型家電制御システムの提案と実装”, 2003-UBI-2, pp.189-194, 2003.

[2] 徳田英幸, 青木崇行, 中澤仁 “自律的な情報家電機器制御機構の構築”, 情報処理学会情報家電コンピューティング研究グループ, p. 101-106, 2001/07.