

Title	レガシーデバイスを用いたホームネットワーク構築における機器の状態取得及び管理に関する研究
Author(s)	松崎, 寛之
Citation	
Issue Date	2005-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1917
Rights	
Description	Supervisor:丹 康雄, 情報科学研究科, 修士

レガシーデバイスを用いたホームネットワーク構築における 機器の状態取得及び管理に関する研究

松崎 寛之 (310104)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2005 年 2 月 10 日

キーワード: ホームネットワーク, LegacyDevice, 赤外線, センサ, 有限状態機械, 連動動作.

近年, 家電の高機能化に伴いネットワークを経由しての家電制御システムや家電同士をネットワークでつなぐための規格がいくつか提案, 実用化されている. ホームネットワーク用のミドルウェアとして, ホームネットワーク対応 AV 機器の仕様 HAVi, 白物家電を制御するための規格 ECHONET などが存在する. しかし, 現在家庭内には, 従来の家電機器が多く存在しているため, 提案されているホームネットワークを家庭内に構築する際には, ホームネットワーク規格に沿った家電へと機器の買い換えが必要となる. また, 機能付加による価格上昇を考えると, ネットワーク接続機能や高度な情報処理能力を持たない家電機器である LegacyDevice(LD) は, 今後も家庭内に残る可能性が高いと考えられている.

本研究では, 既存の家電機器である LD を用いたホームネットワークシステムを実現するために, 外部に対して状態情報を返さない LD の状態の取得方法と, 情報家電と呼ばれるネットワーク化を意識した機器と同じように LD を扱うための状態の管理方法を構築する. LD の状態取得方法と管理方法を構築することで, 既存のホームネットワーク規格と同等のサービスが安価に利用できる LD ホームネットワークが実現可能となる.

本研究では, まず現在提案されているホームネットワークの機器制御方法や状態の管理方法について検討を行った. 検討を行った結果から, 本研究では, 赤外線信号を用いた LD の制御を行い, 赤外線信号を捕捉する赤外線センサ及びリカバリーを主な目的とした他センサを状態取得に利用して, 複数の部分状態機械が並行して動作する複合状態機械として状態の管理を行う.

本研究で提案する状態の管理方法は, 家電機器を状態機械としてとらえ, 状態機械に対する入力である赤外線信号や温度・湿度などの捕捉を行うセンサをシステム内に設置することにより, LD の内部状態の捕捉を実現し, 機器の持つ情報を管理する. まず機器が持つ部分状態機械と部分状態機械の機能を示し, 次に, 部分状態機械が保持する状態および

状態取得に利用するセンサを示し、各部分状態機械が機器資源として提供する機能を明確にする。

状態遷移を生じるさせるイベントには、リモコンによる LD の制御 (通常イベント)、内部遷移 (内部遷移イベント) などがあり、IR センサで捕捉可能なリモコンでの制御と異なり、機器が自らの状態を自発的に遷移する内部遷移に対応するため、内部遷移の発生を捕捉するセンサを設置し、内部遷移イベントを含んだ状態機械を表す状態遷移表を作成する。対象外の制御命令や何らかの障害が発生し部分状態機械の状態と実機の状態が乖離した場合は、カメラセンサなどを用いて、実機の状態を取得するか、条件に従ってイベント exception を発生させ、部分状態機械の状態を設定した状態に遷移させ対応する。

機種やメーカーごとの状態遷移に関する依存性に対応するために、有限状態機械を表す状態遷移表を書き換え依存性を除去する自動遷移表書換シーケンスを構築し、状態取得に関する依存性に対応するために、共通の識別用信号を用いた能動的状態取得方法と識別用信号の一例であるノイズを捕捉するノイズ識別手法を構築する。

これらの機構を用いたホームネットワークシステム (HNS) は、各家電機器の状態管理及びその制御などホームネットワーク内で行われる処理を集中的に行う処理ユニット、機器の状態を取得する各種センサから構成される。処理ユニットでの集中制御により、一貫性のある情報管理・制御、敏速な判断、低コストといった特徴を持つ。

最終的に、本研究で提案する状態取得方法及び管理方法を元にして HNS と、HNS 上で動作するアプリケーションの実装を行い、LD ホームネットワークの有効性の検証を実機を用いて行った。実装された HNS を用いて、実機の状態と、機器の機能をモデル化した部分状態機械の状態が一致していることを観察し、状態取得方法と内部遷移を含んだ状態の管理方法の有効性を確認する。また、自動遷移表書換シーケンスによって遷移表が適切に書き換えられているか確認を行う。

評価の結果、実機の状態と状態機械の状態が乖離することはなく、センサから取得した制御情報に基づいて、状態機械が実機の状態を捕捉し続けることを示し、書き換えシーケンスの実行の結果、状態遷移表の書き換えが正しく行われ、依存性を除去した機種ごとの遷移表が作成されることを示す。また、識別用信号を付加した能動的方法についても、フィルタを用いて実際の TV 信号に信号を付加し、取得した TV のノイズ画像の識別が可能であることを示す。さらに、提案するシステムの状態変更や制御にかかる処理時間を測定し、その結果、IR センサで信号を受信してから部分状態機械の遷移にかかる時間が約 0.5ms から 0.9ms、処理ユニットからの機器制御を行い IR 信号を IR センサで受信し状態遷移までにかかる時間が約 120ms となった。リモコンのボタンを押し続けたときに送出されるリピートコードが 108msec 間隔で送信されることから、実用的なパフォーマンスを持つことを示す。また、現在市販されている各社ホームネットワークで実現しているサービスと、本研究で提案するシステムを用いて実現可能なサービスの比較を行い、LD ホームネットワークの優位性を示す。最後に、今後の課題としてセンサ情報の蓄積やセンサの位置を利用した方法、サービスの競合などについて検討を行った。