

Title	ホームネットワークにおける異常状態のモデル化とその検知手法に関する研究
Author(s)	増田, 耕一
Citation	
Issue Date	2006-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1966
Rights	
Description	Supervisor:丹 康雄, 情報科学研究科, 修士

ホームネットワークにおける異常状態のモデル化とその検知 手法に関する研究

増田 耕一 (410108)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2006年2月9日

キーワード: ホームネットワーク, LegacyDevice, 異常検知, 家電モデル, センサ, 動的検出.

近年, 家電機器の高機能化およびネットワーク化が急速に進む中で, 本格的な家電連携サービスの提供が始まりつつある. しかし, その一方で多くの宅内機器が外部のネットワークに接続されることになり, 家電を対象としたウイルスの出現や悪意ある第三者による異常動作誘発など, 様々なセキュリティ問題の発生が危惧されている. また多くの場合, ひとつの家庭内において複数のユーザがホームネットワークシステムを利用することから, 連携サービスの無意味な起動や競合などが発生しやすく, ユーザが意図しない危険な状況が生まれる可能性もある. このような状況の中で現在, 電気機器利用においては省エネルギーおよび安全性が重要視され, 社会的な面においても, 独居老人の増加など深刻な問題が存在しており, 宅内事故を未然に防ぐ家電の動作監視は今後ホームネットワークにおいて最も基本的かつ主要なサービスとなっていくことが予想される. しかしながら, 現状ではホームネットワークにおける機器動作を総合的に監視する機能は実現しておらず, ホームセキュリティサービスとして侵入者検知やガス漏れ, 火災検知など家電とは独立したサービスの提供に留まっており, また家電機器においても個々の機器においては動作監視および制御が高機能なものになってきているが, 複数の家電の動作状況を把握し動作制御する仕組みは実現されていない.

本研究では, 家電のネットワーク接続機能の有無に関わらず動作状態を管理し制御することが可能な LegacyDevice ホームネットワークシステムを利用し, 複数の家電を統一的に監視することで, より詳細な異常判別を可能とするシステムを提案する. その中でホームネットワークにおける異常状態のモデル化とその検知手法について検討を行う. 異常検知における異常判断基準は, 家電自体の動作状況だけでなく, そのサービス対象が有効かどうか, またユーザとなる居住者の位置, 室内環境によって大きく変化するため, 各種状況を監視しながら動的に基準を変動させていく手法をとる. また判断基準を設定するにあたりホームネットワークにおける異常状態を明確に定義する必要があるが, 家電利用にお

ける異常とはユーザごとに異なるものであり、限定することが困難である。本研究では、まず異常状況を事故防止と省エネルギーの観点から大きく危険性と非効率性の二点で定義し、それら異常の検知に必要な監視項目を検討した。監視項目としては機器の動作状況以外に居住者の位置情報および室内環境情報を利用し、それらを統合する形で異常検知に適した家電管理、分類法を検討する。これによりユーザにより近い視点での異常検知が可能となり、また家電が提供する機能の細かな差違を無くした統一的な家電管理、異常判断基準を変動させる共通のタイミングを明確にすることが可能になるなどの利点が考えられる。また、本提案で定義した異常状況に従い異常検知シナリオおよびルール記述を検討し、ルール記述をもとにしたLDホームネットワークシステムの機能拡張方法についても検討を行う。異常検知ルールは適用ルール、監視ルール、解除ルールの三つによって構成する。適用ルールでは監視ルールおよび解除ルールが有効になる条件を記述し、適用ルールの条件が満たされた場合にはLDホームネットワークシステム内の対応するフラグを立て、監視ルールで利用するデータを一定時間ごとに更新するようにする。監視ルールで異常判断処理を行い異常が検知された場合には異常対処動作へと移行する。また監視ルールよりも先に解除ルールの条件が満たされた場合には監視ルールを解除し、適用ルールを再度有効にする。

最後に本研究で定義した異常項目および提案する異常検知ルールの妥当性について検討を行う。妥当性を確認するため過去に実際に起きた家電事故事例をサンプルとし、検知可能性に関する評価を行った。結果、実際に発生する家電事故の大部分が発火事故に該当することから、広域の温度変動が検知可能な提案システムでは事故防止につながる可能性が高いと結論づけた。ただ、無人継続動作防止など効率性の評価としては不十分であり、今後実際の実装および運用をもって、より定量的な評価を行っていく必要があると考える。

まとめとして、本研究ではホームネットワークにおける異常を機器の周辺環境も含めて新たに定義し異常検知のためのルール記述方法およびLDホームネットワークシステムを中心とした検知手法を提案した。これにより拡張性のある異常検知システムを容易に実現することが可能となった。