

Title	ホームネットワークにおけるユーザー行動のモデリングに関する研究
Author(s)	坂野, 良輔
Citation	
Issue Date	2008-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/4322
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 ユーザー行動のモデリングに関する研究

坂野 良輔 (610039)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2008 年 2 月 7 日

キーワード: ホームネットワーク, ユーザーモデリング, ベイジアンネットワーク, 人間行動.

AV 機器や白物家電、空調機器などの異なる分野の機器から構成されるホームネットワークは、一般家庭に導入され、ユーザーの快適性、利便性などに貢献することが期待されている。ユーザーはある意向を達成するために、年代や嗜好などユーザー固有の情報や室内温度、天気といった環境などから影響を受け、ホームネットワークとインタラクションをとりながら生活する。それに伴い、設計したホームネットワークをユーザーの挙動も含めた形でモデリングし、検証することが必要である。ユーザーのモデリングには、構築手法もさることながら、ユーザーの行動をどのように捉えるか、人間行動に対する知見とそれをどのような形で表現するかその構造が問題となっている。

このような問題点に対応できるモデルとして、ベイジアンネットワークが挙げられる。ベイジアンネットワークは、問題の対象にある複雑な依存関係を表すためにグラフ構造を用いて、依存関係のある変数の間を向きを持ったリンクで結び、単方向非循環有効グラフを形成する。リンクが単方向であることから、変数間の依存関係を表現しやすく、モデルの可読性が高く、定常的な意味を計測しやすい。また、ある事象間に因果関係を見出すことで、ユーザーの意向や嗜好などの不確定要因を含む不完全な情報や直接観測困難な情報を取り扱うことに適している。

現在、人間の行動変化過程に着目し、ホームネットワークを構成する機器を分類し、ユーザーの行動履歴と組み合わせることによって、ユーザーの意向から、目的を達成するまでの機器の操作を出力する手法(シーケンスモデル)が提案されている。

そこで、本研究では、この提案に加えてユーザーの意向をベイジアンネットワークを用いて生成することを含めた、ユーザー行動をシミュレートする手法を提案する。まず、ユーザーモデル構築の土台となる人間行動の捉え方を、意向・部分意向という形に分類した。それに伴い、意向を形成する要素と意向を達成する具体的な目的(部分意向)とにユーザーの行動形成を切り分け、考察をおこなった。その結果、ユーザーの意向を形成す

る要因は、意向を形成するユーザーのプロファイルやプリファレンス、環境情報、時刻などであり、部分意向は機器と生活行動を組み合わせて達成されるという結論に至った。そのため、本研究では、ホームネットワークに存在する機器を網羅的に分類し、機器のカテゴリを作成した。生活行動についても、分類をおこない、作成した機器のカテゴリと組み合わせることで、ユーザーが生活行動を達成するために、使用する機器の定義をおこなった。また、ユーザーが意向を達成するためのシナリオとして、ユースケースの抽出をおこなった。ユースケースは、機器のカテゴリの中で、同時に使用するような関連性のあるものを抽出するために、関連図、関連表を作成し、その組み合わせからユースケースの抽出をおこなった。

次に、定義したユーザー行動より、ベイジアンネットワーク、シーケンスモデルを組み合わせユーザー行動のモデリングをおこなった。ベイジアンネットワークの構築に当たり、意向・部分意向という人間行動に対する知見に基づいて、4層構造からなるグラフ構造を形成した。グラフ構造は、意向形成層、意向層、機器群層、部分意向層からなり、直前の層に依存関係を持つ形になる。これによって、ユーザーの行動を意向の形成から、部分意向の出力までを表現した。部分意向を入力とし、具体的な機器の操作を生成する手法として、シーケンスモデルを用いた。部分意向に対し、関連性のある機器のみを用いた操作の重複順列を生成し、その中から類似度が高いものを選び出す評価基準を用い、ユーザーの行動履歴を基に機器の操作を出力することができた。

ユーザー行動に対する知見として、時間軸に対するユーザー行動の性質に対する考察をおこなった。時間軸に対して、ユーザーの意向が直列または、並列である場合に分けそれぞれの性質を明らかにした。また、得られた知見を用いて、実世界におけるユーザーを対象に行動履歴の取得をおこなった。

最終的に提案方式の実装と評価をおこなった。実装においては、ベイジアンネットワークを用いた確率推論部、シーケンスモデルを用いたコマンドシーケンス生成部というコンポーネントに分割し、意向の形成から機器の操作を出力する動作を確認した。評価において、取得したユーザーの行動履歴を、学習データ、評価データに分け、ユーザーモデルの妥当性についての評価を行った。意向・部分意向レベルの出力もさることながら、機器レベルの出力をユーザーの行動履歴に合致し過ぎず、ばらつかせることで、シミュレーションの際に有用な機器の操作を生成できた。

まとめとして、本研究では、ホームネットワークにおけるユーザー行動のモデリングを実現する機構を提案した。今後の課題として、ユーザー行動の可視化や、住宅内外からのサービスに対応するモデリング手法の検討が挙げられる。これらを達成することで、ユーザーの行動を表現できるものと考えられる。