

口語的な単一指示文によるスマート家電連携動作定義方法の提案

中澤諒¹ 大村廉²

概要：近年、家庭にセンサや情報処理能力、通信能力を搭載した家電などが普及してきた。そのため、これらの家電の間でネットワークを構築することが可能となり、このネットワーク上でユーザ自身がデバイス間の連携動作を定義する需要が増してきた。本研究では、情報技術に不慣れな人でも連携を記述出来るように口語的な単一指示文を用いて動作を定義する手法を提案する。また、提案手法のプロトタイプとしてスマートフォン向けのアプリケーションを開発し、被験者に使用してもらって提案手法の評価を行なった。実験では参加者にリスト選択方式と文字検索方式の2つの動作の選択方式を用いて3つのデバイス数や動作の候補の数が異なるセンサネットワークで連携動作を記述してもらった。アンケートの高い評価とリスト選択方式と文字検索方式の評価の差から、提案手法の有効性とそれぞれの選択方式の利点を確認できた。

Proposal of Cooperation Definition Method for Smart Appliances with Single Colloquial Sentence

RYO NAKAZAWA¹ REN OHMURA²

1. はじめに

近年、一般の家庭で使用される家電などの製品にセンサや計算能力、通信能力を搭載したものが多く開発されるようになってきた。これらはスマート家電と呼ばれている。これらのスマート家電でホームネットワークとよばれるデバイス同士のネットワークを構築することで、製品同士の連携を行ってホームオートメーションを行い、我々の生活支援を行なう事が考えられている。

コンピュータを搭載させる方法にも様々な手法が存在する。例えば、佐々木らは、家電や家具を制御するための組み込みコンピュータやネットワークに関する提案を行なっている [1]。また、従来のように専門家が設置するのではなく、通信機能と様々なセンシング機能を備えた小型のデバイスをユーザ自身によって家庭に配置し、実際の動作を確認しながら設置位置や動作を試行錯誤する事でホームネットワークを最適化する DIY 方式のスマートホーム製品も登場している。Woo らはこれらのデバイスがどのように使用されるかを調査し、改良方法を提案している[2]。これらの研究や製品により、さらにスマート家電は一般の家庭に導入しやすくなり、ホームオートメーションの需要が高まっていると考えられる。

ホームオートメーションの際に使用する連携はユーザの家庭環境やライフスタイルなどによって利用したいデバイスの種類や求める連携動作は異なってくる。そのため、企業や開発者が作成したものを使用するのではなく、ユーザ自

身によってそのような連携をプログラミングし、カスタマイズする必要が出てきた。

このカスタマイズを従来のC言語やJAVAなどのプログラミング言語を用いて行うには、相応の知識が必要となり時間もかかる。そして、ホームネットワークを使用するユーザ全てがそのような知識を持っているわけではない。そのため、ユーザ毎の知識に合わせたカスタマイズを行う環境が必要である。また、できるだけ自由にカスタマイズ出来た方が好ましいが、自由度をあげるとその環境を使用するのが難しくなるという問題がある。そのため、ユーザの要求と知識に合わせた適切な自由度を持つ連携動作の作成環境である必要がある。

このようなエンドユーザプログラミングを支援するような研究は多く存在する。例えば、ビジュアルプログラミングを用いたKovatschらの研究がある[3]。これはデバイスやwebサービスをオブジェクトとして配置して、オブジェクトを線で結ぶ事でデータの流れを定義する。また、中村らの研究ではボタン操作による連携の作成という手法を用いている[4]。これはセンサやデバイスの機能を登録しておき、ボタン操作によって連携させる。これらの研究により連携の記述は容易となるが、変数や条件分岐など情報技術の要素がまだ残されており、学習や訓練が必要であり不慣れなユーザには使用するのが難しかった。これに対して、吉沢らは子供や母親を対象にし、物語記述のアプローチを用いたアプリケーション開発環境を提案している[5]。これはデバイスを物語の登場人物として、その登場人物の動作や会話によってデバイスの連携を定義する。

これらの研究のように知識の無いユーザであっても連携を容易に作成出来るようにする工夫が進められている。しかし、これらの研究が対象としたのは、主に1つの連携に多くのデバイスが関与するような大規模で複雑な連携を対象とするものであった。しかし、ユーザが求める生活支援は少数のデバイスしか関わらないような単純な連携で実現可能である事が多いと考えられる。そのため、単純な連携動作に特化し、ネットワークや情報技術に精通していない

¹ 豊橋技術科学大学 情報・知能工学専攻 nakazawa@usl.cs.tut.ac.jp

² 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系 ren@tut.jp

ユーザでも使用可能な簡単な連携の作成方法が必要であると考えられる。

そこで本研究では、特に「あるイベントが生じた時に、あるデバイスがある動作を行なう」という1段の連携で済むような単純な連携動作に特化し、情報技術に対して不慣れなユーザでも、スマート家電同士の連携を簡単かつ短時間で記述可能な環境を構築することを目的とする。また、提案手法として口語的な単一指示文による動作定義を提案する。提案手法では、ホームネットワーク全体を擬人化し、口語的な表現で指示を行う事で、人に依頼するような感覚で連携動作を定義できるようにする。すなわち、メッセージアプリケーションを通して人に依頼するのと同じように動作定義を行なえるようにし、多くの人にとって馴染みの深い形での連携動作定義を可能とする。

提案手法のプロトタイプとして、指示文の作成をおこなうアプリケーションをスマートフォン上に実装した。そして、評価実験において被験者にそのアプリケーションを使用してもらい、アンケート評価によって提案手法の有効性の検証を行った。

2. 提案手法

2.1 アプローチ

本論文では、情報技術に関して不慣れな人でも手軽に行えるような小さな連携方法として、口語的な単一の指示文によってデバイスに指示をするという手法を提案する。

提案手法では口語的な、人に話しかけるような表現を用いる。一般的なプログラミングで行うような形式の記述でなく、家族や友人に依頼するときのような言葉をデバイスに与える。例えば、「明日8時に起こしてよ」という文章を作成し、その文章をホームネットワーク上の各デバイスに与える事でデバイスが文章を解析し定義通りに動作する。この例では上の文章の「明日8時」の部分から、ホームネットワーク上の、時間を知る事のできるデバイス(ここでは例として時計する)が自身の役割であることを理解し、実際に翌日の8時になった時にホームネットワーク上の他のデバイスに通信を行い、定義された時間が来たことを伝える。同様に文章の「起こしてよ」の部分から、ユーザを起こすことの出来るデバイス(ここでは例としてベルとする)が自分の役割である事を理解し、時計から時間が来たことが伝わったときにベルを鳴らすことでユーザを起こすことが出来る。

このように人に話しかけるような表現を用いる事で、一般的なプログラミングのような形式を省略して短い文章で連携動作を定義する事が出来る。さらに、日常生活で使うような表現を使用する事によって、プログラミングの経験のないような情報技術に関する知識を持たない人でも、情報技術を習得する、環境を使用する訓練を行う、といった必要が無くそのままの状態でも動作を定義する事が出来る。また、デバイスを道具ではなく依頼する相手として人と対等に扱う事により、デバイスが人格を持っているかのような感覚を与える事ができ、ユーザにデバイスに対する親しみを持たせる事が出来る。

2.2 連携動作の記述

提案手法の指示文の連携記述はECA(Event-Condition-Action)ルールを用いる[6]。ECAルールとは、ある出来事(Event)が起きた時、ある状態(Condition)であれば、ある動作(Action)を行うというルール記述手法である。このルールは比較的簡単に記述でき、応用の範囲も広い事で知られる。例えば、2.1節の例であれば、「明日8時に」がEventとなり、「起こしてよ」がActionとなる。この例ではConditionは記述されていないが「明日8時に晴れだったら起こしてよ」といったように、「晴れだったら」のようなConditionを追加する事もできる。

ECAルールでは1つのルールで複数のEventやCondition、Actionを記述する事が出来る。しかし、Huangらの研究によって、複数の記述を許可することでルールが複雑になってしまい、ユーザが思った通りの動作を作成するのが難しくなってしまうことがわかっている[7]。そのため、本手法ではユーザが希望通りの動作の記述出来るように、作成出来るルールは単一のEventとActionに制限する。

2.3 問題点と解決方法

2.1節で提案したような手法でデバイスに指示を行うとき、ユーザが自由記述で文章を作成した場合、その文章をデバイスが正しく理解するのは困難であるという問題がある。なぜならば、デバイスに搭載されたコンピュータが文章を正しく理解するには文章の中からユーザが意図した「動作」と「動作の主体であるデバイス」を抽出する必要がある。それを確実に行うには高度な自然言語処理が必要だからである。また日本語の場合、動作の主体が明示されていない場合も多く、それをコンピュータが適切に判断するのは難しい。そのため、ホームネットワーク上に同じ動作の主体となりうるデバイスが複数あった場合、それぞれのデバイスが自分の役割だと判断してしまい、連携動作を実行した時に意図せず複数のデバイスが動作してしまうなどの動作の衝突が起きる可能性がある。

これらの問題の解決方法として文章の作成を、自由記述ではなく予め用意された日本語の節を選択肢の中から選択する事で行う。日本語はホームネットワーク上のデバイスの動作を表しており、デバイスの動作にマッピングされている。そのため、EventとActionに対応する日本語をそれぞれ選択する事で自然言語処理を用いず直接ECAルールに変換可能な文章を作成する事が出来る。また、動作の主体も選択肢の日本語に紐づけておく事で自動的に決定する事が出来る。

2.4 実装方法

述べた問題点を解決し、提案手法を用いた連携動作の作成環境を構築するために、ユーザとデバイスの仲介役と

なるメッセージアプリケーションを導入する。このアプリケーションに動作と主体をマッピングした日本語の節を登録しておき、EventとActionに対応する日本語をそれぞれ選択する事で文章の作成を行う。

このアプリケーションを導入することにより、選択方式での文章の作成を実装するだけでなく、作成した文章をアプリケーション内でECAルールに変換し、各デバイスに連携動作を配信する事が出来る。アプリケーションを導入した事による連携動作の作成から動作までの流れの変化を図1に示す。これにより、アプリケーションで作成した複数の連携動作を管理出来るようになり、デバイス毎に文章を解釈する場合には難しかった連携動作同士の矛盾や衝突の回避を容易に行う事が出来る。このように各デバイスでは行う事が難しい処理をメッセージアプリケーション上で行う事で、実際の処理はアプリケーション内で行われていても、ユーザには口語的な指示文を作成しただけで作成した連携動作通りにデバイスが動いているように見せる事が出来る

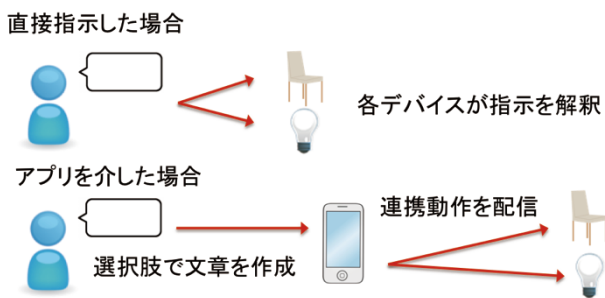


図 1 アプリケーションを導入することによる変化

3. メッセージアプリケーション

3.1 日本語とコマンド

アプリケーション内では連携は”~したら”(トリガ節)、“~してよ”(アクション節)の形式で表されている。例えばアプリケーションで文章を作成するとき、トリガ節の動作である”椅子に座ったら”とアクション節の動作である”明かりをつけてよ”を選んだとするとアプリケーション上では”椅子に座ったら、明かりをつけてよ”という文章が作成される。

トリガ節の動作を表す”椅子に座ったら”という日本語には椅子に座った事を教える主体である”椅子”と”座った事を検知したら通信を行う”というコマンドがマッピングされており、同様にアクション節の”明かりをつけてよ”という日本語には明かりをつける主体である”照明”と”通信があったら電源を入れる”というコマンドがマッピングされている。そのため、”椅子に座ったら、明かりをつけてよ”という文章はアプリケーション内のマッピングから、”椅子は座った事を検知したら通信は行い、照明は通信があったら電源を入れる”といったデバイスにそのまま配信可能な

形式に変換する事が出来る。

このような、”椅子に座ったら”や”明かりをつけてよ”という日本語はホームネットワーク内にあるデバイスが行う事が出来る動作になっている。アプリケーション内のこの日本語の選択肢は、アプリケーションがホームネットワーク内のデバイスを検索し可能な動作を取得することで生成される。例えば、椅子であったら機能として”座ったことを検知する”と”離れたことを検知する”を行う事が出来るため、アプリケーションが検索した時に、この機能と主体である椅子がマッピングされた”椅子に座ったら”と”椅子から離れたら”という日本語の選択肢が椅子からアプリケーションに登録される。

3.2 使用方法

図2の(a)にアプリケーションの初期画面を示す。図2の(a)で示しているように画面上部にある人のアイコンの右にある吹き出しの左側が、トリガ節を選択するためのトリガ節ボタン、吹き出しの右側がアクション節を選択するためのアクション説ボタンとなっている。このボタンをタップする事で、トリガ節の動作、アクション節の動作がそれぞれ選択する事が出来る。動作を選択する方法は下の3.3節で説明する。それぞれの節の動作を選択すると図2の(b)のような画面になる。

図2の(b)では例としてトリガ節で”椅子に座ったら、”を選択し、アクション節で”明かりをつけてよ”を選択している。図2の(c)は図2の(a)で示している連携動作追加ボタンを押した後の画面である。図2の(b)で作成された”椅子に座ったら、明かりをつけてよ”という文章がアプリケーション内で連携動作に変換され、それぞれの動作の主体となるデバイスに配信されている。その後デバイスは配信された連携動作に従って動く事になる。

図2の(c)では”椅子に座ったら、”の主体である椅子と、”明かりをつけてよ”の主体である照明がそれぞれユーザの作成した文章に反応していることがわかる。このように、トリガ節ボタンでトリガとなる動作を、アクション節ボタンでアクションとなる動作を選択し連携動作を記述した後、連携動作追加ボタンを押す事で実際に連携動作を作成する事ができる。

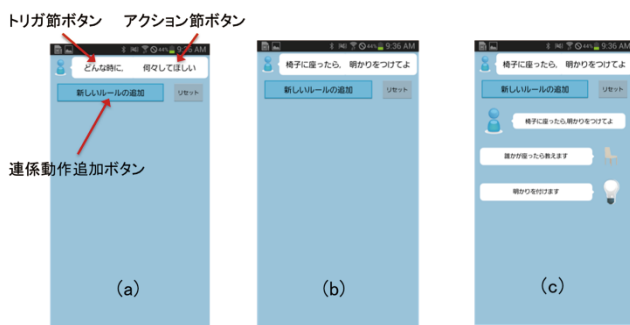


図 2 アプリケーションの画面:(a)起動時, (b)動作選択後, (c)連携動作追加後

3.3 実装機能

動作を選択肢の中から選ぶ方法としてリスト選択方式と文字検索方式の2つを実装した。リスト選択方式を使用している時にトリガ節ボタンを押すと図3の(a)のような画面が表示される。このトリガ節の動作の一覧の中から画面をスクロールして選びたい動作を見つけ、そのパネルをタップする事でその動作を選択する事ができる。アクション節も同様の操作で選択出来る。

文字検索方式を使用している時にアクション節ボタンまたはトリガ節ボタンを押すと図3の(b)のように画面にキーボードが表示され文字を打ち込めるようになる。この状態で選びたい動作に関連する文字を打ち込むと、打ち込んだ文字を含んだ動作が表示されるため文字入力によって動作を絞り込む事が出来る。その後、リスト検索方式と同じように選びたい動作のパネルをタップする事で選択する事が出来る。図3の(b)の状態だと”つけて”と入力しているため、この文字列を含んだ”テレビをつけてよ”や”オーディオをつけてよ”などが候補として表示されている。また、画面外のスマートフォンに搭載されているメニューボタンを押す事で、図3の(c)のようにメニューが表示され、選択方法や対象とするホームネットワークを切り替える事が出来る。

このように選択方式を2種類実装したのは、それぞれの方式を比較して評価するためである。リスト選択方式は単純で直感的な操作で使用出来るため、すぐに操作に慣れる事ができ、簡単に使用出来る事が期待される。対して、文字検索方式は操作がリスト選択方式に比べて複雑であるため操作に慣れる必要があるが、文字を入力するという行為が自由記述の感覚に近く、デバイスに対して話しかけているような感覚を得る事が出来る事や、デバイス数が多く動作の選択肢の数が多いようなホームネットワーク上で使用する場合、リスト選択方式ではスクロールするのが煩わしいような長い動作のリストになってしまっても文字入力によって絞り込む事で選択したい動作をすぐに見つけられる事などが期待される。



図 3 実装機能:(a)リスト選択方式, (b)文字検索方式, (c)モード変更

4. 評価実験

4.1 実験目的

提案手法の有効性の検証を目的として、作成したアプリケーションを用いた評価実験を行った。また、実装した2つの選択方式をそれぞれ評価し、その特徴を調査した。

4.2 実験方法

被験者は豊橋技術科学大学の学生8人(男性7人, 女性1人)とした。被験者の年齢は21歳から24歳で平均は22.13歳であった。被験者にアプリケーションを使用してもらい、アンケート用紙を用いて評価した。

規模の異なるホームネットワーク上での提案手法の有用性を検証するため、小規模、中規模、大規模と名付けたデバイス数の異なる3つの架空のホームネットワークを用意し、その中のデバイスの動作をアプリケーションに登録した。それぞれのホームネットワーク上のデバイス数、トリガ数、アクション数を表1に示す。

実験の手順として、最初にアプリケーションの使用法の説明を用意したスライドを見せながら行った。その後、以下のような手順で実験を行った。

- ① ホームネットワークを構築しているデバイスが家の中に置かれたイラストを被験者に見せる。
- ② 指定された動作の選択方式を使用し、イラストのデバイスを使用して文章で指定された関係動作と同様に動作する関係動作を3つ作成する。
- ③ 同様の方式を使用し、イラストのデバイスを使用して自由に関係動作を3つ作成する。
- ④ 2種類のアンケートに回答し、アプリケーションを評価する。

上記の手順を全てのホームネットワークの規模で、リスト選択方式と文字検索方式の両方を使用して行った。また、選択方式とホームネットワークの規模の使用する順番はランダムとして実験を行った。

表 1 それぞれのホームネットワークの規模

ホームネットワーク規模	デバイス数	トリガ数	アクション数
小規模	6	14	9
中規模	12	25	18
大規模	23	47	36

4.3 評価方法

実験後、被験者に自作したアンケート用紙と SUS(System Usability Scale)に答えてもらうことでアプリケーションの評価を行った。自作したアンケートでは、アプリケーションの使い勝手、提案手法の有効性などについて 8 項目の質問に対してそれぞれ 5 段階で評価する。また、関係動作を作成する際に難しかった事、アプリケーションの良い点、悪い点などを自由記入欄に記入してもらった。自作したアンケートの質問一覧を表 2 に示す。

SUS とは 1986 年に John Brooke によって開発されたシステムの使いやすさを評価するアンケートであり、10 の質問項目から有効性、効率性、満足度を総合したスコアを算出する。100 点満点であり、100 点に近いほど使いやすく、0 点に近いほど使いにくい事を表している。

表 2 作成したアンケートの質問

Q1. 連携を簡単に作成出来たか
Q2. 話しかけるように指示していると感じたか
Q3. 使い方をすぐに理解出来たか
Q4. 使っていて楽しいと感じたか
Q5. 自宅で使用したいと思うか
Q6. 新しい連携のアイデアが出てきたか
Q7. 思いついたままに記述できたか
Q8. 使用したい動作を見つけられたか

5. 結果と考察

作成したアンケートの結果の平均と標準偏差のグラフを図 4、図 5、図 6、図 7 に示す。図中の左の棒グラフがリスト選択方式、右の棒グラフが文字検索方式を示している。図 4 は小規模のホームネットワークでのアンケート結果、図 5 は中規模ホームネットワークでの結果、図 6 は大規模ホームネットワークでの結果、図 7 は全ての規模での結果になっている。

リスト検索方式と文字検索方式の評価を t 検定を用いて比較した結果、ホームネットワークが小規模の場合には有意な差がある質問が存在しなかった。また同様に、全ての規模のホームネットワークで比較した場合でも有意な差がある質問は存在しなかった。

中規模ホームネットワークでは Q1 においてリスト検索方式の方が有利であるという結果が確認できた ($p=0.06$)。Q1

は”連携を簡単に作成できたか”という質問であるため、リスト選択方式の方が中規模のホームネットワークでは連携を簡単に作成できることがわかった。この理由として、Q1 のリスト検索のスコア自体が非常に高かったことから、中規模のホームネットワークのデバイス数、トリガ数、アクション数がリスト検索方式を用いるのに適した数であったのではないかと考えられる。

大規模ホームネットワークでは Q3 においてリスト検索方式の方が有利ということが確認できた ($p=0.03$)。Q3 が”使い方をすぐに理解出来たか”という質問であることと、Q3 は他の質問と比べて評価が低かったことから、リスト検索方式が使いやすかったというよりも文字検索方式の使い方をすぐに理解できなかったのではないかと考えられる。この原因としてデバイスをイラストで示していたため、そのイラストからどのような動作ができるかわからず、どんな文字を入力すればいいのかわからなかったのではないかと考えられる。その点リスト選択方式であれば動作の一覧が出てくるため何ができるかわからず迷ってしまうということが少なかったと考えられる。またアンケートの自由記述に文字検索方式に対して、”文字を入力しても思った通りの動作が出てこない”といった意見があったことから、アプリケーションがユーザの動作の検索する際の表記の揺れに対して対応しきれていないことも評価が低い原因の一つとして考えられる。そのため、文字検索方式の実装方法を改善することでこのような欠点に対応することができるのではないかと考えられる。

大規模ホームネットワークで Q3 とは逆に、Q8 において文字検索方式の方が有利であるという結果も確認できた ($p=0.04$)。Q8 が”使用したい動作を見つけられたか”という質問であったことから、文字検索方式の方が容易に目的の動作を見つけることができるということがわかった。この理由として、アンケートの自由記述でリスト検索方式に対して、”スクロールさせていると見逃しやすい”や”リストが長くて煩わしい”といった意見があったことから、ホームネットワークが大規模になり、トリガとアクションの候補の数が増えるとリストが長くなってしまいうためリスト選択方式が使いにくくなってしまったと考えられる。またその点において、文字検索方式の場合にはトリガとアクションの候補の数とは関係なく文字を入力することで候補の数を絞り込めることができるため、リスト選択方式ほどホームネットワークの規模に影響されず、小規模や中規模では確認できなかった差が、大規模ホームネットワークでは確認できたのではないかと考えられる。

全体の評価の平均がリスト選択方式で 3.83 点、文字検索方式で 3.93 点であったことやアンケートの連携の作成の容易さに関する Q1 や、使用方法の理解のしやすさに関する Q3 の評価が高かったことから、本論文の目的であった”連携を

簡単かつ短時間で記述可能な環境の作成”を達成出来た事が確認出来た。しかし、話しかけるような表現の文章を作成しているにも関わらず、話しかけている感覚があるかという質問であるQ2の評価が最も低かった事から、提案手法の利点として挙げていた”デバイスに対して親しみを持たせることができる”という点が十分ではない事がわかった。これには今回の実装方法がまだ機械的で、文章の作成の仕方が自由記述から遠いものだった事が原因として考えられる。

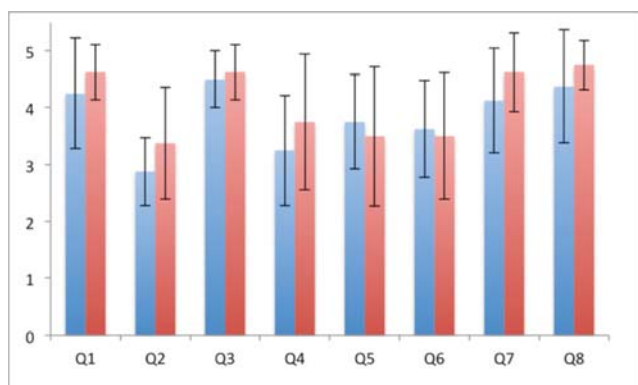


図 4 小規模ホームネットワークでのアンケート結果

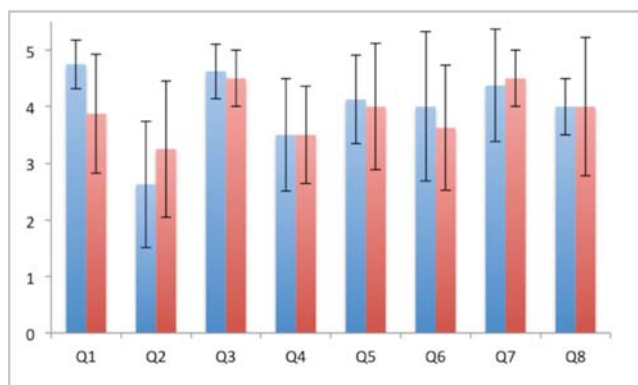


図 5 中規模ホームネットワークでのアンケート結果

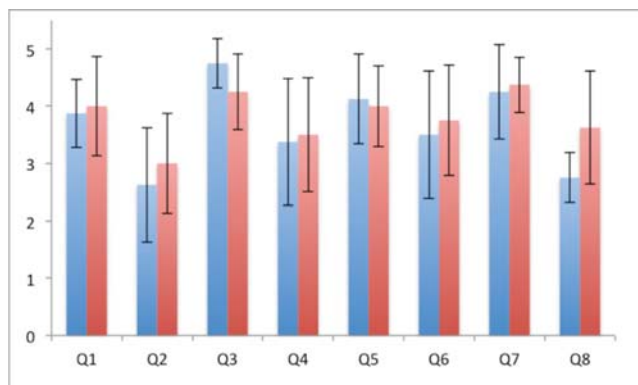


図 6 大規模ホームネットワークでのアンケート結果

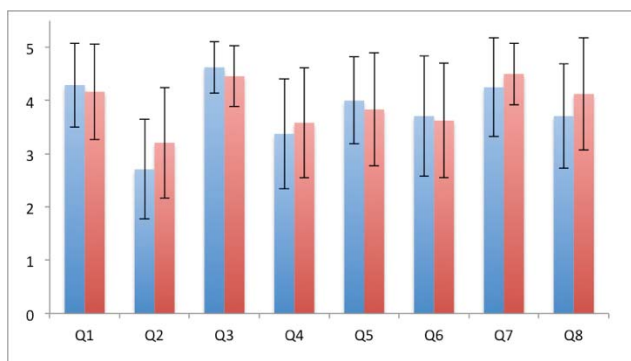


図 7 全ての規模でのアンケート結果

システムのユーザビリティを評価するSUSのスコアはリスト選択方式、文字検索方式ともに76.0点であった。それぞれの質問に対するスコアの平均を表2に示す。また、SUSでは奇数項目は肯定的な質問、偶数項目は否定的な質問になっているため、偶数項目ではスコアが低い方が良い評価を得られたことになる。佐々木らの構築したシステムは63.9点、吉沢らのアプリケーション開発環境は70.6点を獲得しており、それらを上回る点数を獲得することができた。SUSの満点が100点で、平均点が68点である事から、平均より使いやすいシステムであった事がわかった。この結果となった要因として、本論文で作成したアプリケーションが既存研究に比べて非常にシンプルなものであったことが考えられる。

表 3 SUS のアンケート結果

No.	質問	リスト選択方式	文字検索方式
1	たびたび使用したい	3.58	3.71
2	過度に複雑すぎる	2.00	1.79
3	簡単に使用できる	4.08	4.17
4	サポートが必要	1.67	1.54
5	機能がまとまっている	3.63	3.75
6	矛盾している部分がある	1.92	2.13
7	すぐに使い方を学習できる	4.38	4.38
8	扱いにくい	2.00	2.00
9	自信を持って使用できる	4.21	4.29
10	学習が必要	1.75	1.71

6. 終わりに

本論文では、特にホームネットワークにおける一段のスマート家電同士の連携を対象とし、情報技術に対して不慣れたユーザであっても連携の作成を簡単かつ短時間でおこなえるようにするために、口語的な指示文を用いた連携動作定義方法を提案した。また、提案手法に基づくプロトタイプアプリケーションの実装を行なった。

提案手法では、ユーザはホームネットワークに対して「～したら」「～からしてよ」のように、人に依頼するときと同じような文章を作成する。これをアプリケーションが解釈し、適切なデバイスにおけるEventと、適切なデバイスのActionに分解して動作を定義する。また、それぞれの間でやりとりするメッセージは自動生成する。この手法を実現するにあたり、自然言語処理の複雑さを回避するため、各デバイスにおいてEventやActionとその日本語表現をマッピングしたファイルを用意し、ユーザが生成する文章に使用可能な語彙をこのファイルに存在する日本語表現に限定するようにした。これにより、日本語表現を選択することで、動作主体となるデバイスやそのデバイス動作を特定できるようにした。

評価実験では、プロトタイプアプリケーション上の語彙選択方法として、単純な動作のリストから選択するリスト検索方式と文字入力によって動作を絞り込む文字検索方式を実装し、アンケートによる比較を行なった。評価の結果から提案手法により、連携動作を簡単に記述できるようになっていることが示されたが、一方で、話しかけるような表現の指示文を作成しているにもかかわらずデバイスに話しかけているという感覚はあまり得られていないことが分かった。今後、話かけている感覚を与えるための工夫を行なうとともに、母親や子供に対する評価実験を行なう予定である。

参考文献

- [1] 佐々木遼平 “, Twitter と ECA ルールを用いたセンサネットワークアプリケーション基盤の構築,” 豊橋技術科学大学平成 23 年度修士論文,2012.
- [2] Jong-bum Woo,Youn-kyung Lim,”User Experience in Do-It-Yourself-Style Smart Homes”, UbiComp '15 Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing,pp 779-790,2015.
- [3] M.Nakamura,S.Matsuo,S.Matsumoto,“ Supporting End-User Development of Context-Aware Services in Home Network System.”In Roger Lee,editor,Studies in Computational Intelligence,pp.159-170,Springer, 2012.
- [4] M.Kovatsch,M.Weiss,D.Guinard ,”Embedding Internet Technology for Home Automation” 2010 IEEE Conference on emerging technologies and factory automation ETFA, vol 33,no.3. IEEE,Piscataway,pp463-472.
- [5] 吉沢実,大村廉,”物語記述によるセンサネットワークアプリケーション開発環境の提案”,豊橋技術科学大学平成 26 年度修士論文, 2015.
- [6] G.Papamarkos,A.Poulovassilis,P.T. Wood ,“ Event-Condition-Action Rule Languages for the Semantic Web ”,Workshop on Semantic Web and Databases,pp. 309 - 327,2003.
- [7] Justin Huang,Maya Cakmac,” Supporting mental model accuracy in trigger-action programming”,UbiComp '15 Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing,Pages 215-225,2015.