

M-49

サービスの協調動作を定義するテンプレートの提案 A template for defining collaboration Service

古市 悠†
Yuu Furuichi

松宮 健太†
Kenta Matsumiya

徳田 英幸††
Hideyuki Tokuda

1. はじめに

1.1 背景

近年、センサ、電子機器のネットワーク化と発達により、これらをネットワークを介して利用する事が可能となった。これに伴い、『TVとVCR』のように協調を前提に作られている機器同士だけではなく、『TVとライト』など協調を前提に作られていない機器同士をネットワークを介して協調させる事で新しいサービスを構築する事が可能となった。またセンサを用いる事で状況に合わせたサービスをユーザへ提供するアプリケーションの構築が可能になった。

1.2 問題意識

機器の協調動作を利用し、ユーザの位置情報や行動などの状況に適応するアプリケーションが登場してきている[3][4]。しかしこのようなアプリケーションを構築する際、利用先の環境情報は位置や状況により異なるため特定できない。このため異なる環境で利用可能なアプリケーションを構築するには、機器の協調動作を位置や状況に合わせて定義する必要がある。またこれらの情報を用いて電子機器が動作する際、空間に対して音声や光などの副次的な影響を与える。これら副次的な影響により重要なサービスがユーザへ提供できない場合が発生しないよう、同一空間に存在する機器の協調動作をこの影響に対して考慮し、定義する必要がある。

本論文では、機器が動作した事によって環境に対して与える副次的な影響を間接的サービスと呼び、電子機器、間接的サービスが協調して行う動作を協調動作と呼ぶ。

2. 研究概要

協調動作を定義するには、利用環境に存在する機器とそれらの機器が保持する機能を認識する必要がある。現在、機能単位、機能の保持するメソッド単位での協調動作を行うためのプラットフォームの研究[5]はなされているが、いつ、どのように協調動作を定義するかは、まだ示されていない。また従来は存在する機器に対して機器が保持する機能のみが協調動作を定義する際の対象として考えられ、協調動作を定義する際に各機器の間接的サービスを考慮していなかった。これにより協調動作を定義する際にTVから出る音とスピーカから出るCDプレーヤの音が混在するといった事を回避できず、ユーザに対して最適なサービスを定義するには、環境に合わせてアプリケーションを構築する必要があった。本論文ではこれらの問題を解決する、協調動作テンプレートの提案と協調動作の定義を行うシステムCOLLFINEを実現する。

3. 協調動作テンプレート

協調動作テンプレートとは、利用先に存在する機器、状況に合わせて協調動作を定義するテンプレートである。本テンプレートはアプリケーション実行時に協調動作を定義する事により、多様に変化するアプリケーション利用先の変化に対応する。また、本テンプレートが提供する

形式で機器の機能と間接的サービスを記述する事により、各機器が動作する際にどのような影響を与えるかを認識する事ができる。それにより協調動作を定義する際に利用先の環境、他の機器の実行内容などによるサービスの品質の劣化などを考慮した協調動作の定義ができる。

協調動作の定義

本テンプレートでの協調動作の定義は、存在する電子機器のタイプと協調動作記述を使用する事により、電子機器と間接的サービスを対象に行う。協調動作を定義するには電子機器同士の協調動作を定義した上で、間接的サービスの協調動作を定義する必要がある。具体的には電話機、CDプレーヤ、スピーカとの協調動作を定義する場合、CDプレーヤの再生ボタンが押されるというイベントに合わせてスピーカの電源を入れるという協調動作を定義できる。これが電子機器同士の協調動作である。これに対して間接的サービスの協調動作を定義するには、具体的には、電話機の使用時の要求環境は空間の他の機器の音量が低い事であり、スピーカの間接的サービスは音量である。よって電話機の使用時にはスピーカの音量を下げる協調動作を定義する。

- **機器の協調動作定義** 電子機器の協調動作の定義は電子機器タイプを利用して行う。電子機器タイプとは本テンプレートにより提供され、一つのタイプに対し、保持する機能と間接的サービス、使用データなどが定義されている。電子機器間において受け渡しされるデータを元にデータ生産者、消費者という形で電子機器は記述され、データ生産者は同一データを利用するデータ消費者とのみ協調動作が可能であるというルールで同一空間に存在する電子機器タイプ同士を組み合わせ協調動作を定義する。

- **間接的サービスの協調動作定義** 間接的サービスは機器が動作する際に発生する環境への影響を表す。本定義では間接的サービスを考慮した協調動作の定義を行う。間接的サービスを保持する機器は2種類存在する、以下にそれぞれ説明する。

- **ライトなど機器自体が持つ機能が間接的サービスである場合** 間接的サービスの協調動作定義は電子機器タイプと間接的サービス、要求環境を利用して行う。対象とする協調動作の要求環境と存在する電子機器の間接的サービスを組み合わせる事で間接的サービスの協調動作定義を行う。
- **機器が持つ機能が動作時に副次的な間接的サービスを持つ場合** 機器の機能とは別に間接的サービスを持つ事となる。この場合、協調動作を定義する際に機能への要求による動作と間接的サービスへの要求による動作が異なる場合が存在する。この場合の協調動作定義は、機器の重要度を利用して行う。重要度は機器ごとに定義しており、それぞれの協調動作を構成している機器の内、最も重要度が高い機器の機能が優先される。重要度が同等な場合は最後に実行された機能がその時点において重要であるとし、その機能を優先する。

4. COLLFINE の設計

COLLFINEはアプリケーションに対して機器の協調動作を提供するミドルウェアである。COLLFINEの構

†慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科

††慶應義塾大学 環境情報学部

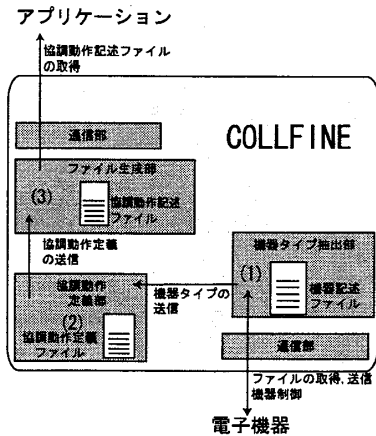


図 1: システム図

成要素は以下のようになっている。

- 各電子機器が保持している機能記述ファイル
- 機能、間接的サービスなどが記述してある協調動作定義ファイル
- 機器の協調動作が記述してある協調動作記述ファイル
- 協調動作を定義する協調動作定義部
- 協調動作記述ファイルを作成するファイル生成部
- 機器タイプを抽出する機器タイプ抽出部
- 通信を行う通信部

COLLFINE は図1に示すように、まず各電子機器より通信部を通し、機能記述ファイルを機器タイプ抽出部にて取得し、存在する機器のタイプを抽出する(1)。次に抽出した機器のタイプ同士を協調動作定義部において、協調動作定義ファイルに記述してあるタイプ同士の関係から機器を組み合わせ協調動作を定義する(2)。そしてファイル生成部にて、定義した協調動作から協調動作記述ファイルをXMLを用いて生成する(3)。

4.1 機器タイプ抽出機能

本機能はテンプレートが提供している、機能記述ファイルに記述された機器タイプから機器の機能と間接的サービスを取得し、協調動作定義部へ送信する。

4.2 ファイル生成機能

本機能は、協調動作定義部から送信された協調動作定義をXMLを用い協調動作記述ファイルとして通信部を通じてアプリケーションへ提供する。

4.3 各ファイルの説明

- **機能記述ファイル** 機能記述ファイルは各電子機器ごとに記述される。ファイル内には電子機器タイプが記述されている。当ファイルには各電子機器から協調動作定義システムへ送られ、電子機器のタイプがシステムにて抽出される。
- **協調動作定義ファイル** 協調動作定義ファイルは本システムによって提供され、協調動作定義システムが協調動作を定義するために利用する。当ファイルには、図2にあるように電子機器のタイプ、要求環境、間接的サービス、機能が記述されている。
- **協調動作記述ファイル** 協調動作記述ファイルは本システムからアプリケーションへ提供される協調サービスを記述したファイルである。本ファイルには図2にあるように協調動作を構成する機器と協調動作が記述されている。

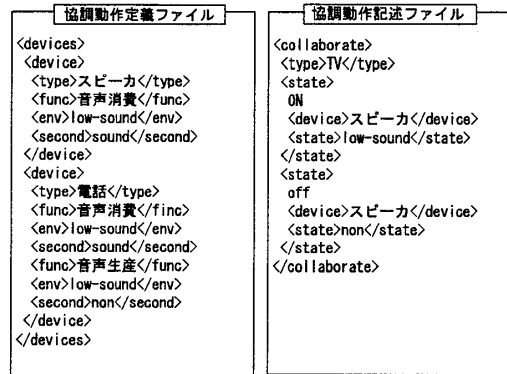


図 2: ファイル詳細

5. 関連研究

電子機器の協調動作を実現する研究として IHome[2] と Adaptive House[1] が挙げられる。IHome は家庭に存在するリソースの管理をマルチエージェントを利用して行うフレームワークである。しかし IHome ではエージェントを利用する事により協調動作を行う事はできるが同一空間における協調動作の定義がなされていないため、協調動作間での副次的な影響を考慮できない。Adaptive House はユーザの要求を資源の効率的利用にあるとし、その目的達成のため、システムが人の行動を予測し、ガス、電気、水道などの資源の効率的利用を行うよう各機器を制御するモデルを提案している。しかし、ユーザの要求は資源の効率的利用という点だけではなく、空間を利用する際の重要なサービスの優先的な利用などにも向けられているのでその点を考慮する必要がある。

6. まとめと課題

本論文では、存在する機器の協調動作を動的に定義するサービスの協調動作を定義するテンプレートを提案した。現在、本テンプレートの実装である COLLFINE の実装を行っている。今後はこのシステムについて測定、評価を行う予定である。

参考文献

- [1] Mozer, M. C. "The neural network house: An environment that adapts to its inhabitants." In Proceedings of the American Association for Artificial Intelligence Spring Symposium on Intelligent Environments (pp. 110-114). Menlo, Park, CA: AAAI Press. (1998)
- [2] Victor Lesser, Michael Atighetchi, Brett Benyo, Raja Bryan Horling, Vincent Anita, Wagner Regis, Ping Thomas, Shelley Xuan, and ZQ Zhang. "The intelligent home testbed" In Proceedings of the Autonomy Control Software Workshop (Autonomous Agent Workshop), 1999.
- [3] Essa Irfan "Ubiquitous Sensing for Smart and Aware Environments: Technologies towards the building of an Aware Home" Position Paper for the DARPA/NSF/NIST Workshop on Smart Environments, July 1999.
- [4] Steve Shafer, John Krumm, Barry Brumitt, Brian Meyers, Mary Czerwinski, Daniel Robbins, "The New EasyLiving Project at Microsoft Research" (1998)
- [5] Steve Vinoski "CORBA: Integrating Diverse Applications Within Distributed Heterogeneous Environments" IEEE Communications Magazine, Vol. 14, No. 2, February, 1997.