3K-9

サービス指向アーキテクチャに基づく 情報家電機器の自律的サービス連携アーキテクチャの提案

藤山 麻衣† 飯島 沙織† 加藤 有希† 青山 幹雄†

南山大学 数理情報学部 情報通信学科†

1. はじめに

情報家電機器の連携にサービス指向アーキテクチャ(SOA：Service-Oriented Architecture) を適用する．従来の情報家電機器の連携方法では，機器が予め決まった順に連携するため，ネットワーク構成が変化するホームネットワークシステム(HNS)には不十分である[1]．本稿では，シナリオをパターン化して，HNS の構成に対応できる自律的な動的サービス連携方法を提案する．

2. 動的サービス連携の実現

2.1. 機器サービス連携

機器の一操作をサービスとし，連携の基本単位とする．サービスの実行順序をサービスシナリオ(SS：Service Scenario)と呼び，例を図 1 に示す．想定される SS は以下の通りである．

SS1 ： DVD 再生時，スピーカの音量を設定し，TV モニタを DVD モードで起動し，照度を調節．

SS2 ： 照明がつくと，照度計が示す値に応じて照度を調節．

SS3 ： 帰宅時に照明，エアコンを起動し，照度や温度を調節．

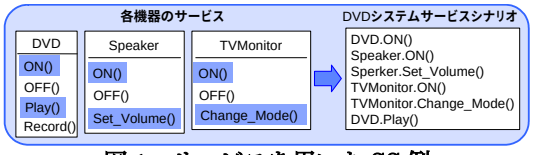


図 1　サービスを用いた SS 例

HNS の構成の変化に応じたサービス連携を動的サービス連携と呼ぶ．

2.2. 提案のフレームワーク

動的サービス連携実現のために SS を自動生成する方法を提案する．SS の分析から SS のパターンを抽出し，パターンを用いて利用可能なサービスを組合わせて SS を完成する．

2.3. SS の分析

SS 生成のパターンを導くため，HNS で想定される SS により，サービスの実行関係を分析した．

(1)電源 OFF の状態ではサービスが実行されないという共通の性質がある．(2)あるサービスの返り値が他のサービスの入力となる場合がある．(3)AV 機器は，基本的に AV 機器同士連携で映像･音声の提供サービスを完了する．例えば，図 2 に示すように，SS1 の連携は DVD 再生部分と環境調節部分から成る．DVD 再生の連携は，AV 系機器のみで構成される．

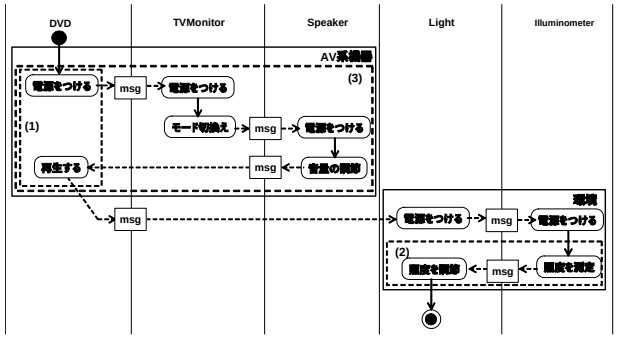


図 2　SS1 の連携の流れ

図 3 で，照明は照度，エアコンは温度をそれぞれ調節するが，他サービスからの指示に応じて調節を行うというサービス間の関係は共通である．

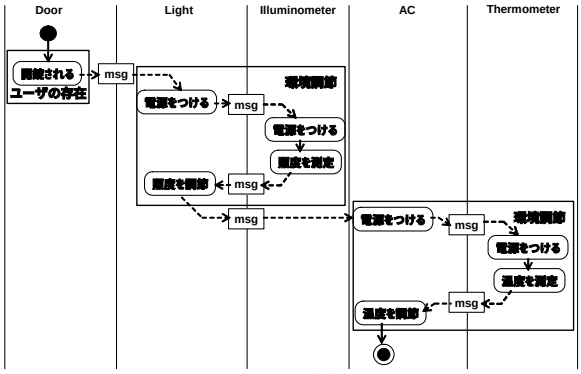


図 3　SS3 の連携の流れ

2.4. 実行順序と HNS 構成パターンの提案

サービス実行の前後関係を実行順序パターン，SS 生成の枠組みをネットワークパターンとする．

2.4.1. 実行順序パターン

特定のサービスの実行順を決定する．

(1) **電源 ON パターン：** サービスの前に，機器の電源 ON サービスが配置される．

(2) **値引継パターン：** サービスの返り値が他サービスの引数になる時，これらを順番に配置する．

2.4.2. ネットワークパターン

実行順序パターンが SS 中で局所的なパターンであるのに対し，ネットワークパターンは，SS 全体の連携の流れを決定する枠組みである．機器をグループ化し，グループ毎に適用するパターンを提案する． グループ化の視点には以下の 3 つがある．(1)，(2)は機器を，(3)はサービスを分類している．

Autonomic Service Collaboration Architecture of Information Appliance Based on Service-Oriented Architecture
Mai Fujiyama, Saori Iijima, Yuki Kato, Mikio Aoyama
†Faculty of Mathematical Sciences and Information Engineering, Nanzan University

(1) ネットワーク構成: AV 系, コンピュータ系, 白物家電系, 室内環境系, 設備系に分類.
(2) 電源視点: 常時, 電源が必要か否かで分類
(3) 作用対象視点: プロパティ, 環境など作用対象によって分類.

上記(1)での所属グループによって, ネットワークパターン(図 4)を決定し, (3)のグループでサービスの性質を判断し, プロパティ設定や調節などの枠にサービスを当てはめる.

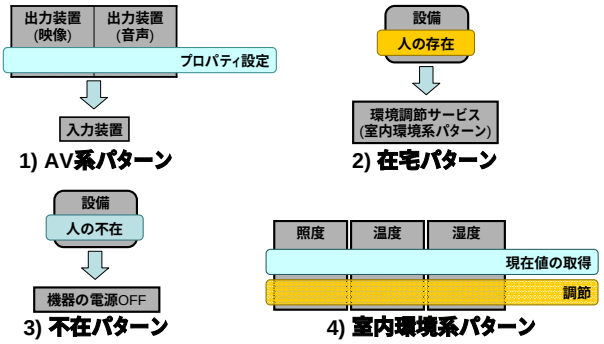


図 4 ネットワークパターン

1)**AV 系パターン**: AV 系機器に適用するパターンで, 「出力サービス」→「入力サービス」の順に配置する. AV 系機器は入力装置･出力装置が対となって映像や音声を提供することから, AV 系機器を, さらに表 1 のように分類し, 映像同士, 音声同士で入力･出力が一致するものを当てはめる.

表 1 入力・出力機器の分類

入力装置	出力装置(映像)	出力装置(音声)
DVD	TV モニタ, PC モニタ	スピーカ
CD	なし	スピーカ

2)**在宅パターン**: 設備系機器に適用し, 「在宅を示すサービス」→「環境調節サービス」の順に配置する. SS3 では, ドアの開錠がとユーザの帰宅と同等であるとみなし, 人が存在するため室内環境調節サービスを実行する, という流れとなる.

3)**不在パターン**: 設備系機器に適用し, 「人の不在を示すサービス」→「OFF サービス」の順に配置する.

4)**室内環境系パターン**: 室内環境系機器に適用し, 「現在値取得サービス」→「環境調節サービス」の順に配置する. この時, 設備環境系の機器は自らが扱う対象(照度, 温度など)の情報を持ち, 対象が同じサービスを前後に配置する.

2.5. ネットワークパターンの連携順

SS1 では「AV 系パターン」→「室内環境系パターン」の順で AV 系と室内環境系の機器が連携する.

3. SS 生成の例示

2.4 項のパターンによる SS 生成の流れを示す. この例で連携する機器は, DVD, TV モニタ, スピーカ, 照明, 照度計の 5 つである.

(1) AV 系パターン:DVD, TV モニタ, スピーカの入力･出力サービスが配置され, 次に出力装置のプロパティ設定サービスが配置される.
(2) 室内環境系パターン:照明の照度調節, 照度計の照度取得サービスが配置される.
(3) ネットワークパターンの連携順序:AV 系パターン, 室内環境系パターンの順に実行される.

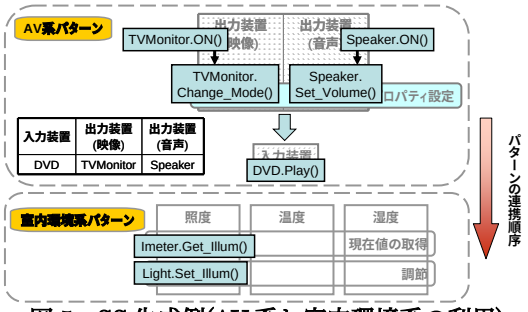


図 5 SS 生成例(AV 系と室内環境系の利用)

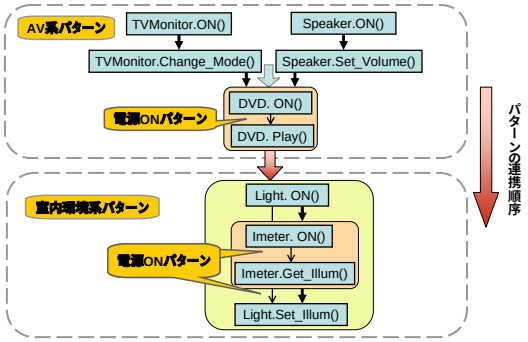


図 6 SS 生成例(パターンの順序の利用)

4. 評価と考察

SS の生成: 提案手法では, 機器が, ネットワーク内に存在するサービスをパターンに沿って自律的に組み合わせて SS を生成する. まず, 新規加入機器のサービスがパターン上に配置され, パターン毎に必須サービスや任意サービスを他機器から集めて配置する. 必須サービスが基本的な連携に必要で, 存在しなかった場合 SS 生成はされない. 任意サービスは, 追加的なサービスであり, 存在すれば連携に組み込まれる. HNS 構成の変化に対応可能であり, その点で従来の研究[2]より柔軟であるといえる.

プラグ・アンド・プレイ: 機器は物理的に接続されると, SS を生成する. 機器はネットワークに参加した時点で自律的に連携に組み込まれるので, ユーザが連携に関する作業を行う必要はない.

5. まとめ

HNS の動的サービス連携のために, パターンを用いた SS 生成手法を提案し, その効果を示した.

参考文献

[1] 丹 康雄, ホームネットワークと情報家電, オーム社, 2004.
[2] 井垣 宏 ほか, サービス指向アーキテクチャを用いたネットワーク家電連携サービスの開発, 情報処理学会論文誌, Vol. 46, No. 2, Feb. 2005, pp. 314-325.