

## ホームネットワークにおける リモート管理を考慮したサービスインタフェースに関する提案

今井 智大<sup>†</sup> 岡田 崇<sup>†</sup> 中田 潤也<sup>††</sup> 丹 康雄<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1

<sup>††</sup> 独立行政法人 情報通信研究機構 〒923-1211 石川県能美市旭台 2-12

E-mail: †{tomoharu,tk-okada,ytan}@jaist.ac.jp, ††jnakata@nict.go.jp

**あらまし** ホームネットワークの普及のためには、情報家電で構成されるホームネットワークに対してインターネットを通じてリモート管理を行なうサービスが重要である。このようなサービスでは、そのシステムを担う複数の要素がお互いにメッセージ送信を行なうためのインタフェースを定義することが必要となる。このような課題に対し、ホームネットワーク (以下 HN) にサービスを提供するバックエンド事業者 (以下 BE)、管理サービスを仲介するサービスポータル (以下 SP)、HN 中の情報家電をとりまとめる宅内ゲートウェイ (以下 CPE) とサービスを構成する要素を定義し、統一的なアクセスを行なえるようなインタフェースを提案する。提案システムはこれを構成するアーキテクチャの要素を定義した後、各要素のコンポーネントとそれが含む機能を定義した。またこのシステムが担うべき処理がどの程度実行可能かを検討した。

**キーワード** ホームネットワーク、インタフェース、リモート管理

## A Service Interface for Remote Management and Services in Home Networks

Tomoharu IMAI<sup>†</sup>, Takashi OKADA<sup>†</sup>, Junya NAKATA<sup>††</sup>, and Yasuo TAN<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 1-1, Asahidai, Nomi, Ishikawa, 923-1292 Japan

<sup>††</sup> 2-12, Asahidai, Nomi, Ishikawa, 923-1211 Japan

E-mail: †{tomoharu,tk-okada,ytan}@jaist.ac.jp, ††jnakata@nict.go.jp

**Abstract** We propose service interface for remote management and services in home networks. This service interface include three entities, 'backend service provider(BE)', 'service portal(SP)' and 'customer premises equipment(CPE)'. We define components and functions for each entities. We also examine the capability of this system.

**Key words** HomeNetwork, Interface, Remote Management

### 1. はじめに

近年の情報技術の発展により、ネットワークに接続することが可能な「情報家電」が家庭内に普及してきている。情報家電は家庭に存在する HN を通じて相互に通信することが可能であり、この機能を利用して各々の機器が他の機能のサービスをも利用してより便利なサービスをユーザに対して提供することができる。[1]

現在の HN は、このように家庭内の情報家電間のみを繋ぐことを主な目的としている。家庭内には様々な機器が存在しており、機器はそれぞれに独自のインタフェースを備えている。またユーザも一定ではなく、老若男女がそれらの機器を異なる環境で利用している。このような状況に対して、機器が持つイ

ンタフェースを統一して扱う方法 [2], [3] や機器の状態とともにユーザの回りの環境を考慮して家電の状態を統一的に管理する方法 [4], [5] などが研究されてきた。しかし、近い将来にはこの HN に対して家庭の外部からさまざまな会社がリモート管理などのサービスを提供することが考えられる。このようなサービスの形態では、HN 中に存在する情報家電の管理や機器情報の集約を行なう CPE とこれに対してリモート管理を行なうためにコマンドを送信する BE が必要となってくる。

そのとき、これらの2つの要素のみがシステム中に存在する場合いくつかの問題が発生する。1 つめには、BE が CPE をゲートウェイとして持つ HN に対してリモート管理を行なうサービスを提供する際に個々の家庭と契約をする必要があるということである。HN 内でサービスの提供を希望するユーザは

それぞれの機器に対してどの BE からサービスの提供を受けるかを個々に決定する必要がある上、料金の支払いも個々に行なわなければならない。2つめには、CPE がリモート管理サービスを受ける際に複数の BE との折衝を単独で行なう必要があるため CPE に求められる機能が際限なく増えてしまうということである。それぞれの BE は、違う提供サービスを持つため提供するコマンドなども個々に異なっている。そのため CPE はこれら全ての BE が提供するコマンドを解釈可能な機能を持つ必要が出てくる。しかしそれでは CPE が負担しなければならない作業が大きく増えてしまう。

そのため本提案では、BE と CPE の間にそれらの仲介を行なう SP をおき、上にあげた問題を解決することを可能とするアーキテクチャを提案する。1つめの BE 側での問題は、SP が契約の集約を行なうことで解決することが可能である。SP は各 BE が提供可能なサービスのリストを保持し、それを1つのリストとして CPE に対して提示する。HN 中に存在するユーザは SP から提示されたリストの中から希望するサービスを選択し、SP と契約を行なう。実際には SP は個々の BE と契約をしているが、ユーザから見ると単一の SP とのみ契約を行なっているように見えるため契約のプロセスを減らすことが可能である。2つ目の CPE 側での問題は、SP が BE と CPE の間に存在するギャップを埋めることにより解決することが可能である。SP は各 BE が提供するサービスの情報と各家庭の CPE が持つ機能の情報を保持している。BE が提供するコマンドがそのままの形で CPE に対して提供できない場合、SP がそのコマンドを適切な形に変換した上で CPE に送信することで CPE はサービスを受けることが可能となる。また、CPE ではその機器自身が持つ機能のみでサービスを受けることが可能となるため CPE が負担すべき作業を減らすことができる。

以下、2章において提案システムのアーキテクチャおよび各要素の仕様について述べ3章において提案システムが担うべき処理と提案システムの照合を行なう。そして4章にてまとめと今後の課題を述べる。

## 2. 提案システム

### 2.1 アーキテクチャ

提案システムのアーキテクチャは以下のように定義した。

- BE
- SP
- CPE

以下でそれぞれの役割について述べる。アーキテクチャの概要は図1に示す。

BE は HN 中に存在するネットワーク家電に対してサービスを提供する要素である。BE は東芝の FEMINITY におけるサービスコンテンツ配信 [10] に相当する機能を有する。HN 中に存在するネットワーク家電に対してサービスを提供する。BE は一社に限定されず、複数の会社が複数の SP と接続されている。

SP は BE と CPE の仲介を行なう機能を提供する要素である。SP は課金・認証機能と BE から提供される管理ソフトウェアの配布機能およびコマンドの転送を行なう機能を有する。そ

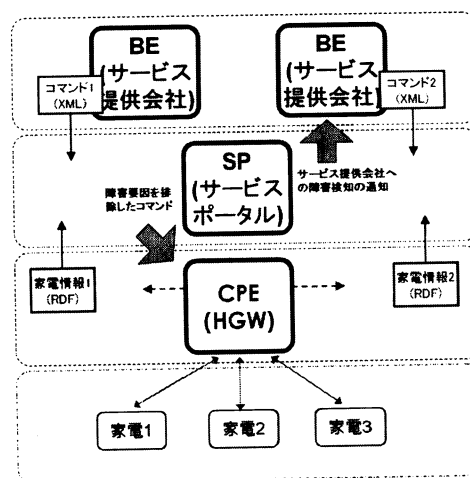


図1 提案システムのアーキテクチャ  
Fig. 1 Proposal System Architecture

れぞれ複数存在する SP, CPE に対して管理・配布・転送サービスを提供する。SP は一社に限定されずそれぞれの SP が複数の BE, CPE と接続されている。

CPE は HN 中に存在するネットワーク家電を管理し、それらのステータスなどの情報をディレクトリサービスなどの形で SP に提供する要素である。CPE は FEMINITY におけるアクセスポイントが有していた管理機能の一部を有する。SP を通じて複数の BE から提供されるサービスの提供を受けることが可能である。CPE は各 HN に1つ存在し、1つの SP と接続されている。

### 2.2 仕様

アーキテクチャの各要素が持つコンポーネントを以下のように定めた。ここでは、各コンポーネントが持つ機能の概略を述べる。また、各要素のコンポーネントの概略を図2に示す。

- サービスマネージャ
- コマンド&ステータスマネージャ
- ネットワークマネージャ

サービスマネージャは HN 中に存在するネットワーク家電に対するサービスを実行するためのサービスシナリオの管理およびその転送などを行なう。また、コマンド&ステータスマネージャのインタフェースを利用してそのシナリオを他の要素へコマンドの形で送信を行なう。

コマンド&ステータスマネージャは HN 内のネットワーク家電に対してのコマンドの送受信および HN 内機器が持つ環境情報の上位要素への送信を行なう。

ネットワークマネージャは HN 内のネットワーク家電に対して管理コマンドの送受信および HN 内機器自身の情報を上位要素へ送信する機能を持つ。

また、各要素に含まれるこれらのコンポーネントはその要素が持つ役割によって担うべき役割が変化する。それについては以下で詳細を述べる。

提案システム中ではこれらの他にも認証および課金を管理するためのコンポーネントが必要であると考えられる。しかしこの提案システムでは認証・課金を行なうコンポーネントを含まず、それらが行なう処理は考慮しない。

### 2.2.1 サービスマネージャ

サービスマネージャは以下の機能を持つ。

- サービスシナリオの管理
- CPE に対してのシナリオ送信
- サービス状態の通知
- 監視
- シナリオ取得

BE, SP, CPE 各要素に存在するサービスマネージャの果たす役割は以下のように異なっている。

• BE - 一部シナリオの管理、シナリオ送信およびトラップの監視

- SP - トラップの監視、上位層への転送
- CPE - 一部シナリオの管理およびトラップの監視・上位層への転送、シナリオ取得

以下では要素ごとのコンポーネントの機能について述べる。

BE での「サービスシナリオの管理」は HN に対して提供可能なサービスのシナリオの管理・運用を行なう。サービスシナリオとは、HN にサービスを提供するためのコマンドや条件である。各サービスにはコマンドが送信される条件とそのサービスを適応可能なデバイスのリストが保持されている。

BE での「CPE に対してのシナリオ送信」はサービス詳細を要求した CPE に対してサービスシナリオの送信を行なう。サービスシナリオの送信はコマンド&ステータスマネージャの「コマンド」を呼び出すことにより行なわれる。呼び出し時には、送信対象の CPE の ID とシナリオ列を引数として渡す。

SP での「サービス状態の通知」は CPE からトラップされてきたメッセージの上位層への送信を行なう。

SP での「監視」はサービスシナリオによって設定されたある条件に対してトラップされてきたメッセージを解析し、それに対する処理やメッセージ応答を行なう。SP や CPE で処理可能なメッセージを全て BE に転送して処理をまかせるのは BE の負荷が多くなるため、各要素に「監視」機能を持たせてそこでこれらの処理を行なえるようにする。

CPE での「サービスシナリオの管理」は BE と同様に HN に対して提供可能なサービスのシナリオの管理・運用を行なう。各サービスにはコマンドが送信される条件とそのサービスを適応可能なデバイスのリストが保持されている。

CPE での「シナリオ取得」は BE に対してサービスの詳細の要求を行なう。サービス詳細の要求はコマンド&ステータスマネージャの「コマンド」を呼び出すことにより行なわれる。

### 2.2.2 コマンド&ステータスマネージャ

コマンド&ステータスマネージャは以下の機能を持つ。

- コマンド
- デーモンステータス
- デーモンステータス DB
- 障害対応

- サービスステータスディレクトリサービス

BE, SP, CPE 各要素に存在するコマンド&ステータスマネージャの果たす役割は以下のように異なっている。

- BE - コマンド送信、環境情報受信、環境情報 DB の保持
- SP - コマンド転送、環境情報転送、トラップ解析
- CPE - コマンド受信、環境情報ディレクトリサービス

以下では要素ごとのコンポーネントの機能について述べる。

BE での「コマンド」は各デバイスへのコマンドの送受信 (CPE へのシナリオの送信を含む) を行なう。コマンドの送信はサービスマネージャからこの機能呼び出すことにより行なわれる。呼び出し時には、送信すべきデバイスの ID と送信するコマンドを表す引数が渡される。送信されるコマンドは、下位層に送信される。コマンドの受信は常時行なわれる。ここで想定されるコマンドはシナリオの送信要求である。このコマンドを受信した際はサービスマネージャの「CPE へのシナリオ送信」機能呼び出す。呼び出し時には、コマンドを送信してきた CPE の ID を引数として渡す。CPE へのシナリオの送信もコマンド送信と同様にサービスマネージャから呼び出すことにより行なわれる。呼び出し時には、送信すべき CPE を表す ID とシナリオを渡す。

BE での「デーモンステータス」は CPE が管理する機器上のデーモンが持つ環境情報の取得を行なう。HN に提供するシナリオによって必要な情報の鮮度は異なる。デーモンの保持する情報の取得はサービスマネージャがこの機能呼び出すことにより行なわれる。呼び出し時には、対象となるデバイスの ID, Polling 間隔と取得する項目が引数として渡される。デーモンステータスはこれらの引数から取得リクエストを作成し、定期的に SP に送信する。

BE での「デーモンステータス DB」は「デーモンステータス」によって取得された情報を継続的に保持し、条件を指定してサービスマネージャに対してトラップを行なう。デーモンステータス機能を使って取得されたデータは逐次この DB に保持される。また、条件指定によるトラップはサービスマネージャによって設定される。サービスマネージャの設定時には、対象となる機器の ID と監視項目およびその閾値が指定され渡される。DB 中のデータと設定された条件が合致したとき設定元であるサービスマネージャに対してトラップが行なわれる。

SP での「コマンド」は各デバイスへのコマンドの転送 (CPE へのシナリオの送信を含む) を行なう。「コマンド」は外部要素のコマンド&ステータスマネージャから転送されてきたコマンドを目的の要素のコマンド&ステータスマネージャへ転送する。また、SP のサービスマネージャの「サービス状態の通知」へ送信されたトラップを受信し、サービスマネージャにあげるという処理も行なう。また「サービス状態の通知」は「コマンド」機能を使ってトラップをさらに上位層の BE へ転送するという処理を行なう。

SP での「障害対応」は CPE より送られてきたトラップメッセージの解析を行なう。CPE 内で障害が発生した場合、その障害は単独のサービスが原因で発生したとは限らない。場合によっては、複数のサービスが提供されていることが原因である

ときもある。そのため、SP では複数の BE によって提供されるサービスシナリオおよびコマンドを検査し、もし過去のコマンドから障害の原因がより詳細にわかる場合その情報をメッセージに付加して上位層の BE に対して送信する。

CPE での「コマンド」は各デバイスへ向けたコマンドの受信および BE に向けたトラップ、環境情報の送信（シナリオ取得の送信を含む）を行なう。環境情報の送信は BE によるディレクリサービスの検索要求に対応する形で行なわれる。検索要求に対する環境情報の返信は、検索要求を送信してきた BE に対して送信される。コマンドの受信は常時行なわれる。また、CPE のサービスマネージャの「シナリオ取得」機能から「コマンド」が呼び出されシナリオの取得要求が送信される。このとき、取得要求を送信する BE のアドレスを引数として渡す。

CPE での「サービスステータスディレトリサービス」は HN 内の複数のネットワーク家電が保持している温度、湿度などの環境情報を集約し、BE、SP などからこれらの情報の検索が可能なサービスを提供する。BE、SP から検索要求がきた際には要求に含まれる検索に対する結果を含めたデータを CPE のコマンド&ステータスマネージャの「コマンド」機能呼び出して送信する。呼び出しの際には検索要求元の BE のアドレスを引数として渡す。

### 2.2.3 ネットワークマネージャ

ネットワークマネージャは以下の機能を持つ。

- コマンド
- 機器・通信ステータス DB
- 障害対応
- 機器・通信ステータスディレトリサービス

BE、SP、CPE 各要素に存在するネットワークマネージャの果たす役割は以下のように異なっている。

- BE - コマンド送信、機器情報の受信・DB の保持
- SP - コマンド転送、機器情報情報転送
- CPE - コマンド受信、機器情報ディレトリサービス

以下では要素ごとのコンポーネントの機能について述べる。

BE での「コマンド」は各デバイスへの管理コマンドの送信を行なう。コマンドの送信は、「障害対応」機能から呼び出される。呼び出される際にコマンド送信対象である機器の ID と送信すべきコマンドを表す引数が渡される。それらの引数を用いてコマンドを作成し、SP に送信を行なう。

BE での「機器・通信ステータス DB」は CPE または SP からトラップされてくる機器情報を受信、保持する。この機能は常時動作してトラップメッセージを待ち受ける。受信すると、そのメッセージを DB に保存する。

BE での「障害対応」は機器・通信ステータス DB を定期的に検査し、障害の発見・対処を行なう。この機能はあらかじめ各項目に対する閾値とそれに対処可能なコマンドの対を保持する。指定された閾値を超えた場合、それに対応するコマンドを選択し「コマンド」機能呼び出す。呼び出し時には対象機器の ID と送信コマンドを引数として渡す。

SP での「コマンド」は BE、CPE 間の管理コマンドの転送を行なう。

BE	SP	CPE
サービスマネージャ + サービスシナリオの管理 + CPE へのシナリオ送信	サービスマネージャ + サービス状態の通知 + 監視	サービスマネージャ + サービスシナリオの管理 + シナリオ取得 + 監視
コマンド&ステータスマネージャ + コマンド + デモンステータス - サービスステータスDB	コマンド&ステータスマネージャ + コマンド - 障害対応	コマンド&ステータスマネージャ + コマンド + サービスステータスディレトリサービス
ネットワークマネージャ + コマンド + 機器・通信ステータスDB - 障害対応	ネットワークマネージャ + コマンド + 機器・通信ステータス	ネットワークマネージャ + コマンド + 機器・通信ステータスディレトリサービス

図 2 アーキテクチャの各要素が持つコンポーネントと機能

Fig.2 Components and Functions of each entities

SP での「機器・通信ステータス」は BE、CPE 間の機器・通信ステータス情報の転送を行なう。

CPE での「コマンド」は各デバイスへ向けた管理コマンドの受信および BE へのトラップの送信、機器・通信ステータスの送信を行なう。機器・通信ステータスの送信は BE による機器・通信ディレトリサービスの検索要求に対応する形で行なわれる。検索要求に対する機器・通信ステータスの返信は、検索要求を送信してきた BE に対して送信される。管理コマンドの受信は常時行なわれる。

CPE での「機器・通信ステータスディレトリサービス」は HN 内の複数のネットワーク家電の機器自身の情報を集約し、BE、SP からこれらの情報の検索が可能なサービスを提供する。BE、SP から検索要求がきた際には要求に含まれる検索に対する結果を含めたデータを CPE のネットワークマネージャの「コマンド」機能呼び出して送信する。呼び出しの際には検索要求元の BE のアドレスを引数として渡す。

### 3. 提案システムで行なう処理

各エンティティ中のコンポーネントを利用して行なう処理を以下のように定めた。

- 提案システムの開始時
  - 通信初期化
  - デバイス登録
  - シナリオ取得・選択
  - シナリオと HN 内機器のマッチング
- サービスシナリオ実行時
  - コマンドの転送
  - 環境情報の転送
  - 各エンティティでのシナリオの実行
- 障害検知・対策時
  - エラーメッセージの解析
  - トラップの転送
  - 各エンティティでのエラー処理

#### 3.1 システム開始時

システム開始時には、まずネットワーク層においてセッションを張る。ここでは、各エンティティ中のネットワークマネー

ジャ(以下 NM)がお互いに通信を行なって作業を行なう。はじめには、BE の NM と SP の NM がセッションを張る。次に HN 中の CPE が起動すると、その CPE は家庭内の機器とネットワーク層でのコネクションを検知する。最後に (それと同時に)SP と CPE の NM 同時がセッションを張る。

ネットワーク層での疎通が図れると、CPE は HN 中に存在する機器の DeviceDescription に相当するものを上位層に送信し機器の登録を行なう。はじめに、CPE は HN 中の機器の DeviceDescription を収集する。このとき収集したデータをディレクトリサービスとして CPE でサービスする。収集した機器に関するデータは、C&S マネージャを通じて SP のそれに送信される。SP では後の障害検知のためにも HN 中の機器情報のリストを保持しておく必要がある。シナリオ選択後、SP の C&S マネージャから BE のそれに対して契約機器ごとの情報が送信され BE の C&S マネージャに DB とし保持される。

デバイスの登録が終わると、シナリオの取得を行なう。はじめに CPE のサービスマネージャが BE のサービスマネージャに対してシナリオ取得リクエストを送信する。シナリオ取得リクエストは C&S マネージャを通じてコマンドの形で SP を通じて BE のサービスマネージャに到達する。リクエストを受けたサービスマネージャは自身が提供可能なシナリオを CPE に提示する。リクエストと同様にシナリオリストは BE の C&S マネージャを通じてコマンドの形で CPE に送信される。

シナリオを受信した CPE はシナリオ選択のための HN 内機器とシナリオのマッチングを行なう。CPE のサービスマネージャは C&S マネージャが提供しているディレクトリサービスを利用して現在利用可能な機器(クラス)を取得する。取得した機器リストと提供されたシナリオを照合して選択可能なシナリオを抽出しユーザに提示する。

ユーザは提示されたシナリオの中から、自身が購読したいサービスを選択する。選択リクエストは CPE のサービスマネージャで受け、C&S マネージャを通じてコマンドの形で BE に送信される。

### 3.2 サービスシナリオ実行時

サービスシナリオには以下の 2 種類のものと考えられる。

- すべて CPE が単独で提供
- BE が適宜情報を取得して提供

CPE にサービスシナリオを実行するための要件がすべて揃っている場合、CPE がサービスシナリオの管理を行ない HN 内の機器に対してサービスを提供する。

はじめに BE のサービスマネージャは購読されたサービスのシナリオを CPE に対して転送する。シナリオを受信した CPE のサービスマネージャはそれを利用して、HN 内機器に対してサービスを提供する。しかし、これでは BE のサービスマネージャには CPE がサービスを利用しているかどうか分からない。そのため CPE のサービスマネージャは定期的に BE に対してサービス状態の通知を行なう。通知はコマンドの形を取り BE のサービスマネージャに伝えられる。

一方 BE が適宜情報を取得して CPE 内の機器にサービスを提供する場合も存在する。これは CPE ではシナリオの実行が

可能でない、といった場合である。

はじめサービスマネージャは購読されたサービスについて、CPE に対してサービスを行なう。しかし、短い期間でポーリングをかけたりすることは負荷が大きくなるため、SP、CPE それぞれのサービスマネージャに監視機能を持たせそこで監視を行なうようにする。BE のサービスマネージャは SP、CPE の監視デーモンにある条件を与え、その条件を超えたときのみトラップを BE 側に送信するように設定を行なう。また、CPE では監視の頻度を高くし、SP、BE にいくほどその頻度を短くする。こうすることにより負荷を軽減することが可能である。

### 3.3 障害検知・対策時

3.3.1 ネットワークマネージャにおける障害検知・対策提案システム上で起こりうる障害は大きくわけて以下の 2 種類に分類・定義できる。

- ネットワーク層での接続の切断
- 機器の異常動作

ネットワーク層での接続の切断はさらに 3 つに分類できる。BE-SP 間、SP-CPE 間、CPE-HN 内機器間である。機器の異常動作はさらに 2 つに分類できる。機器の完全停止状態と機器の特定サービスの停止である。

ネットワーク層での接続の切断への対策はネットワーク層での定期的な監視およびトラップによって行なわれる。ネットワーク層のどこかでネットワークが切断された場合、上位にいるエンティティ中のネットワークマネージャがさらにその上位のエンティティに対して監視情報およびトラップの送信を行なう。これによりネットワーク切断の故障を検知することが可能となる。この対策はどの要素間でも可能である。

機器の異常動作への対策は、HN 内機器の特定サービスの停止時のみ可能である。対策は BE のネットワークマネージャからの管理コマンドの送信によって行なわれる。特定の機器にコマンドが送信できない状態が発生した場合、CPE のサービスマネージャはネットワークマネージャの機器ディレクトリサービスに問い合わせを行なう。しかし、ネットワーク層からみるとその機器は動作している。ゆえにこの機器でサービスの異常が起きていることがわかる。[6],[7] このとき CPE は HN 内機器に異常が起きたことを BE に通知する。まず C&S マネージャを通じてコマンドの形で BE に対して送信する。この通知を受信した BE のサービスマネージャは受信後、場合によってはサービスシナリオの動作状況と照合を行ないその後 CPE 内の機器に対して再起動リクエストをネットワークマネージャを通じて送信する。各エンティティのネットワークマネージャはそれを転送し、CPE はそのリクエストを機器に対して送信する。このようにして HN 内機器への対策を行なうことが可能である。この一連の動作をまとめたものを図 3 に示す。

また機器の完全停止状態への対策は、提案システムが前提とする状況からはずれているため本提案システムでは対象としない。

### 3.3.2 コマンド&ステータスマネージャにおける障害検知・対策

ネットワーク層での接続の切断および機器の異常動作により

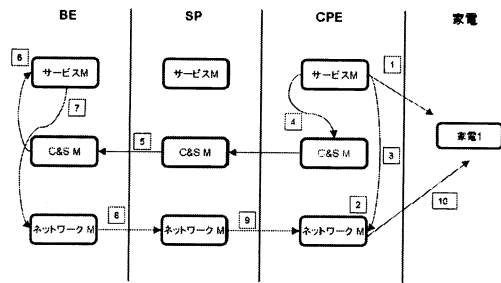


図3 HN内機器故障時の対策シーケンス

Fig. 3 Countermeasure sequence of home appliance's failure

起こされる障害はコマンド&ステータスマネージャ上およびネットワークマネージャを流れる(管理)コマンドの不達である。

コマンド不達という障害への対策は、信頼できるコネクションを利用することにより可能である。コマンドの不達が起きたとき、TCPなどの信頼性のあるコネクションを利用して、コマンドが不達になったことをすぐにマネージャ側で検知することが可能である。これにより、失われたデータのみを再送することができ、コネクションが回復した際に再送することでコマンドの不達への対策をとることができる。

### 3.3.3 サービスマネージャにおける障害検知・対策

下位層の故障・誤りによってこのシステム上に表われる障害はサービスシナリオが実行できないというものである。この障害は2種類に分類可能である。1つめは、サービスを実行しようとしたがなんらかの原因により他のエンティティでそのコマンドが転送・実行されずシナリオが実行されないという場合である。2つめは、サービスがなんらかのトラップによって駆動されるタイプのものでどこかでそのトラップが送信されずに結果としてシナリオが適切に実行されないというものである。1つめは直接サービスシナリオが動作しないという結果としてシステム上に障害が表われるが、2つめはBE側からは障害として見えないものである。

サービスシナリオの実行ができない場合の障害への対策は、BEのネットワークマネージャからの管理コマンドの送信によって可能である。BEのサービスシナリオが実行できないという障害が発生したとき、BEのサービスマネージャはまずBE中のサービスステータスDBおよび機器・通信ステータスDBを参照する。もしDBにHN内機器の故障に関する情報が保持されていた場合、その情報を利用してBEのネットワークマネージャから管理コマンドの送信などを行なう。

DBにHN内機器の故障に関する情報がない場合、CPEに存在するサービスステータスディレクトリサービスおよび機器・通信ディレクトリサービスに該当するサービスと機器の情報の取得リクエストを行なう。BEのサービスマネージャはC&Sマネージャおよびネットワークマネージャの「コマンド」機能を利用してリクエストを送信する。リプライが帰ってきた場合、その情報に応じて管理コマンドの送信などを行なう。しかし、リプライが帰ってこない場合CPEもしくはSP間の機器また

は通信路に故障が生じている可能性がある。その場合には自力での対策は不可能である。

サービスシナリオがトラップメッセージなどによって受動的に駆動・実行される場合の障害への対策は、不可能である。サービスマネージャが自身でリクエストなどを出さずにトラップの受信を待ち続けたとき、どこかでトラップメッセージが消失してしまっても、サービスマネージャからはそれを検知することができないためである。

## 4. まとめ

本稿ではホームネットワークに対するリモート管理を行なうサービスを提供する際に必要となるアーキテクチャおよびそのインタフェースの設計を行なった。HNに対してサービスを提供するBEと家庭内の機器の集約を行なうCPEとBE-CPE間の仲介を行なうSPの3つの要素を定義した。それぞれの要素に対して持つべきコンポーネントと各コンポーネントの機能を定義した。また提案システム上で行なう必要のある処理の抽出を行なった。行なう必要のある処理をシステムの初期化時、サービスシナリオ実行時、障害検知・対策時の3つに分類した。そしてネットワークマネージャ、コマンド&ステータスマネージャ、サービスマネージャにおける障害検知・対策の方法について述べた。

今後は各処理の現実のサービスに照し合わせたモデリングと障害検知・対策時における処理の詳細なモデル化を行なう必要があると考えている。

## 文献

- [1] 丹康雄監修, 宅内情報通信・放送高度化フォーラム編, ホームネットワークと情報家電, オーム社, 2004
- [2] 中村太一, ホームネットワークにおけるUI(ユーザインタフェース)の統一的なAPI提供に向けたUI要素の分類, 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集, 2006, p.362
- [3] 中村太一, ホームネットワークにおけるユーザインタフェースの統一的なAPI提供に関する研究, 北陸先端科学技術大学院大学修士論文, 2007.3
- [4] 増田耕一, 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, 北陸先端科学技術大学院大学修士論文, 2006.3
- [5] 増田耕一, 牧野義樹, 中田潤也, 丹康雄, 家電製品使用における異常状態のモデル化とその検知手法の提案, 情報処理学会研究報告UBI-11, 2006.5
- [6] 相川恵, ホームネットワークの障害診断に関する研究, 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集, 2006, p.146
- [7] 相川恵, ホームネットワークの障害診断に関する研究, 北陸先端科学技術大学院大学修士論文, 2007.3
- [8] 情報家電サービス基盤フォーラム, <http://net2.intap.or.jp/SPIA/>, (accessed 2008-06-26)
- [9] 阪田史郎監修, 金森重友, 齋藤允, 佐野勝大, SIP/UPnP 情報家電プロトコル, 秀和システム, 2005
- [10] 一色正男, 平原茂利夫, 岸本卓也, ネットワーク家電“FEMINITYシリーズ”のシステム概要, <http://www.toshiba.co.jp/tech/review/2002/10/57.10pdf/a03.pdf>