家庭内におけるネットワーク機器設定を想定した 遠隔設定機構に関する研究

宮本 貴拓 (1310070)

情報科学研究科,
北陸先端科学技術大学院大学

2015年2月12日

キーワード: 遠隔設定, ホームネットワークシステム, 機器管理, カスタマーサポート.

近年 ICT 技術の発展によりスマートフォンや情報家電など、様々なデバイスがネットワークに接続可能となっている。それに伴い、家庭内のネットワーク機器が増加しネットワークコンテンツ等のサービスも増加傾向にある。多くのネットワーク機器の管理やサービスを受けるための機器設定や登録が必要であり、ネットワークに関する知識のないユーザには敷居が高い。そのため、初期工事や訪問サポートのようなスタッフが直接宅内に訪問して設定を行うことが多い。スタッフが出張した場合、費用が高くてついでに遠隔からのサポートや初期設定自動化の需要がある。そこで本研究では、カスタマーサポートの充実を目指すため、遠隔から機器を設定可能な遠隔設定機構を提案する。

ホームネットワーク内の機器を管理制御する参照モデルとして IEC62608 が現在 TC100 で議論されている。今回設計する遠隔設定機構は、IEC62608 に準拠する形で設計を行った。IEC62608 において宅内の機器を発見登録するために、家庭内ネットワークトポロジー及び、それぞれの機器情報が取得可能なプロトコルである HTIP が用いられる。遠隔設定機構においては、宅内に遠隔設定マネージャを設置し、HTIP を用いた得た情報で接続されている機器の管理及び設定を行う。機器の情報に関しては区分、メーカーコード、型番、機種名や MAC アドレスや IP アドレスなどのインターフェース情報を保持している。さらに、設置場所や動作中のサービス一覧、稼働時間などの情報を持たせることで、より詳細な管理が可能である設計とした。プロトタイプ実装の設計としては、設定対象デバイスの特定やネットワークトポロジーの把握が出来るよう HTIP により取得可能な情報である区分、メーカーコード、機種名、型番及び、接続構成情報を保持する設計とした。保持するデータは拡張性を考慮し、XML 形式で保持する。接続されている機器情報の一覧である DeviceInfo.xml と、それらの機器同士がどのように接続されているかのリンクを示す TopologyInfo.xml である。

今回設計を行った遠隔設定機構がどのような振る舞いをするかを具体化するために、機器の設置や移動、サービス起動時やトラブルシューティング時など、様々なカテゴリにお

いて使用例としてのユースケースを作成した。同じカテゴリにおけるユースケースでも複数存在する。例えば、機器の移動や設置のカテゴリにおいて、機器を新たに設置したユースケースと既存機器を移動したユースケースが存在する。さらに、設置後、事前に登録しておいた初期設定ファイルをダウンロードして初期設定を完了させるユースケース等も存在する。このように全部で37個のユースケースを作成した。

ユースケースの実現性を示すため遠隔設定機構の実装を行った。プロトタイプの実装としてHTIPが必要であるが、現状オープンソースなど公開されているものが存在しないため作成を行う必要がある。HTIPはLLDP及びUPnPの拡張によって機器情報の転送を行う。そこで、LLDP及びUPnPのオープンソースを拡張することでHTIPの実装を行った。LLDPに関してはベンダー拡張フィールドを用い、新規TLVとして機器情報である区分、メーカーコード、機種名、型番を送信できるよう拡張を行った。UPnPに関しては、DeviceDescriptionDocumentで既に機種名と型番が記述されているため、新たに区分と、メーカーコードを記述し機器情報を送信できるよう拡張を行った。これによって機器情報が送信可能となり、宅内に接続されている機器が確認可能となる。次に取得可能となった機器情報を今回設計したDeviceInfo.xmlとして遠隔設定マネージャで保持できるよう実装を行った。機器情報が遠隔設定マネージャへ送信されるため、その情報を理解し定められたタグの要素として登録を行った。この情報を用いることで、宅内に接続されている機器の確認が可能となり、ユースケースに記述したように特定の機器へ接続し、対象機器の設定が可能となる。

設計したユースケースで全てのトラブルに対して対応が可能であるかを評価した。TTCのレポートであるTR-1053において、ある複数のサービスが干渉し既存サービスが受けられなくなった等、様々な実際の障害事例がまとめられている。まとめられている障害事例に対してユースケースで対応可能かを検討したところ、デバイス自体の故障や設定ミスではなくユーザの認知に関するトラブルを除いては全て対応可能であることがわかった。ユースケースごとの動作に関しては動作例を記し、遠隔設定マネージャの持つ情報が活用できることを示した。実装では機器情報の送信が可能であることを示したため、設計通りに実装を完了させると遠隔での設定が可能である。この遠隔設定機構を用いることで、遠隔からのネットワーク機器設定が可能となり、ネットワークトラブル時の遠隔サポートやシステム導入時の初期設定自動化が可能であると考えられる。