

ARを用いた直感的な家電制御フレームワークの提案

細野友章^{†1} 金丸幸弘^{†2} 鈴木秀和^{†1} 渡邊晃^{†1}
^{†1} 名城大学理工学部 ^{†2} 名城大学大学院理工学研究科

1 はじめに

近年、DLNA (Digital Living Network Alliance) や ECHONET などの様々な規格に準拠したネットワーク対応家電が普及しつつあり、様々な規格に準拠した機器が家庭内に混在するといった状況が予想される。このような状況下では、ユーザは規格の違いを意識して機器の操作方法を変更する必要があり、またネットワークに接続される機器の増加により、操作したい機器の特定が困難になる。そのため、これらの機器の違いを意識することなく、直感的に操作できるシステムがあると有用である。

本稿では AR (Augmented Reality) 技術を用いて様々な機器を直感的に制御できる家電制御フレームワークを提案し、ユーザの操作によって機器の情報が取得できることを確認する。

2 関連研究

操作したい機器を直感的に特定する方法として、リモコンと機器の相対位置関係を利用する方法がある [1]。この方法では、操作したい機器の方向にリモコンを向けることで、リモコンの位置、向き、機器の位置情報から機器を直感的に特定することができる。しかし、操作対象の機器が DLNA 対応機器のみであり、異なる規格の機器を透過的に扱うことができない。また、DLNA で定義された機器間の連携動作についても考えられていないといった課題がある。

3 提案方式

3.1 フレームワークの構成

図 1 に提案するフレームワークの構成を示す。本フレームワークでは機器を直感的に扱うために、AR 技術を用いたアプリケーションを想定する。また、AR マーカが認識できないような状況においても AR オブジェクトの表示が行えるよう、位置情報に基づくマーカレス AR システムを採用する [2]。各規格の機器との通信には、P2P/オーバーレイネットワーク技術を用いて異種ネットワーク上の機器同士を接続するための仕様である

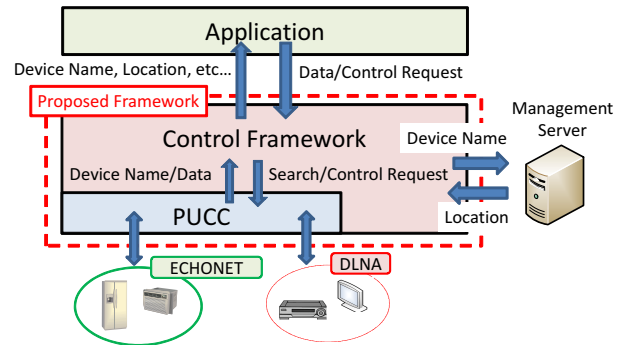


図1 フレームワークの構成

PUC (P2P Universal Computing Consortium) [3] を利用する。ユーザが画面上の AR オブジェクトを操作することにより、アプリケーションからフレームワークに機器の制御要求が送られる。フレームワークは、アプリケーションから送られてきた制御要求に応じて、PUC の機構を用いてネットワーク上の機器情報の収集や操作を行う。フレームワークは、収集した機器情報や機器の操作結果をアプリケーションに返す。アプリケーションはその情報をもとに画面を更新する。これにより、ユーザは AR オブジェクトを操作することにより、機器が準拠した規格の違いを意識することなく直感的に操作することができる。

3.2 動作

DLNA で定義されているコンテンツ配信端末である DMS (Digital Media Server) と再生端末である DMR (Digital Media Renderer) を例に、提案フレームワークを利用するアプリケーションの動作概要を述べる。図 2 にユーザが操作するデバイスの画面イメージを示す。画面には DMS のみが映っている状態である。文章中の (a) ~ (d) は図 2 の (a) ~ (d) に該当する。

3.2.1 機器の探索と表示

フレームワークは PUC を用いてネットワーク上の機器を探索する。また、発見した機器の位置情報を、文献 [2] で定義された管理サーバから取得し、発見した機器と位置情報を対応付けしてアプリケーションに送る。アプリケーションは機器の位置情報に基づいて、画面に映っている DMS 付近に機器名を記した AR オブジェクトを生成する (a)。さらに、アプリケーションは発見した機器の名前一覧をもとに、機器一覧を画面上に表示する (b)。

Proposed of Intuitive Control Framework for Home Appliances Using Augmented Reality

Tomoaki Hosono^{†1}, Yukihiro Kanamaru^{†2}, Hidekazu Suzuki^{†1} and Akira Watanabe^{†1}

^{†1} Faculty of Science and Technology, Meijo University

^{†2} Graduate School of Science and Technology, Meijo University

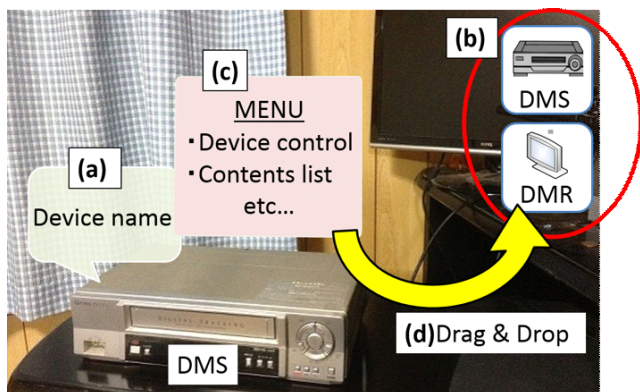


図2 提案システムの操作例

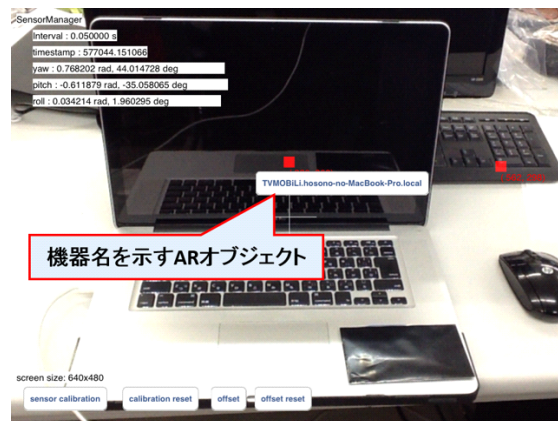


図3 機器名を記したARオブジェクトの描画結果

3.2.2 ARオブジェクトの操作

ユーザがDMSの機器名を示すARオブジェクト(b)をタッチすると、アプリケーションはフレームワークに対してDMSの詳細情報を要求する。フレームワークは、PUCCを用いてDMSの詳細情報を取得し、アプリケーションに送る。アプリケーションはこの情報を用いて、映像の再生や停止等の機器制御やコンテンツリストの表示を行うための操作メニューをDMS付近に表示する(c)。さらに、ユーザが操作メニュー(c)のコンテンツリストタッチすることにより、アプリケーションはDMSのコンテンツリスト取得し、(c)の操作メニューを更新してコンテンツリストを表示する。

3.2.3 機器間の連携

ARオブジェクト上に表示されたコンテンツを再生する際は、表示されているコンテンツを画面右上(a)に表示されているDMRのアイコンへ指でドラッグ&ドロップする(d)。この動作により、アプリケーションはフレームワークに対してコンテンツ転送要求を送る。フレームワークは転送要求に応じて、PUCCを用いてユーザが選択したDMSのコンテンツをDMRに転送し、DMR上で再生する。

以上の動作により、ユーザはDMS内のコンテンツを直感的に操作し、DMRで視聴することが出来る。

4 実装

画面に映った機器付近にARオブジェクトを描画し、ARオブジェクトをタッチすることにより機器の詳細情報を取得するプログラムを、タブレット上に実装した。動作検証には、DLNA対応機器の代替としてPCを利用し、PC上ではDMS機能を提供するアプリケーション(TVMOBiLi[4])を動作させた。図3ではDMS機能を提供するPCがタブレットの画面上に映った際の動作画面を示している、図4ではPC付近に表示された機器の名前をタッチした際の動作画面を示している。図3の機器付近に表示された機器名を示すARオブジェクトをタッチすることにより、図4のように機器のコンテンツ

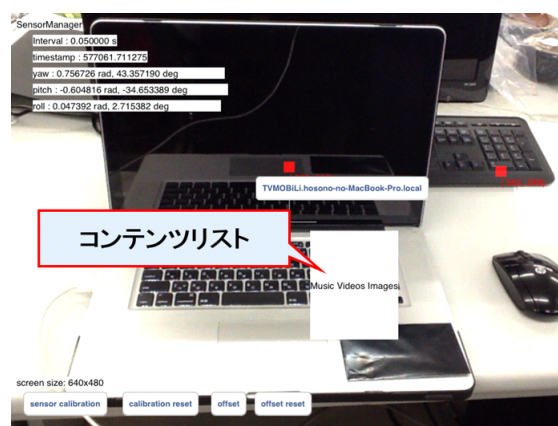


図4 機器のコンテンツリストの取得

リストを取得することができた。このことから、試作したプログラムを用いて、ARオブジェクトをタッチすることによりDMSのコンテンツリストが取得できることを確認した。

5 まとめ

ARを用いて家電機器を直感的に制御する家電制御フレームワークについて提案した。また、機器付近にARオブジェクトを表示し、ARオブジェクトをタッチすることにより操作したい機器の情報を取得できることを確認した。今後は、コンテンツの再生機能や機器間の連携機能を実装し、ユーザが機器を直感的に制御できることを確認する。

参考文献

- [1] 河合航平ほか：相対位置関係を利用したモバイルデバイスによる家電機器操作システム, DICOMO2013 論文集, Vol.2013, pp.1671-1678 (2013).
- [2] Kanamaru, Y., et al.: Proposal for a Wireless Sensor Network Visualization System Using Location Estimation Technology, ICMU2014, pp.111-116 (2014)
- [3] PUCC: <http://www.pucc.jp/>
- [4] TVMOBiLi: <http://www.tvmobili.com/>