

ユーザ周囲の多種多様な情報機器を「サービス化」する LBS インタラクション

高原 隼太郎* 喜多 司* 入江 英嗣* 坂井 修一*

概要. 近年のIoTの普及に代表されるように、個人をとりまく情報機器はますます増加し、その種類も爆発的に多様化している。本研究では、このような次世代のコンピューティング環境を真に活用するインタラクションのフレームワークを提案し、簡易なデモシステムによってそのコンセプトを示す。提案フレームワークは、屋内測位を用いた直観的な機器選択と、機器のサービス化による統一的な連携を軸としている。これにより、ユーザが実空間で見たままの簡単かつ直観的な操作をするだけで、多様なコンピューティングを実現することができる。今回のデモシステムでは、機器の物理位置で指定できるファイル転送サービスを実装した。これは従来の指定方法と異なり論理アドレスや論理名を意識する必要がなく、I/F機器の接続を柔軟に見たままに切り替えるような使い方の土台として適している。

1 はじめに

近年のIoTの普及に代表されるように、個人をとりまく情報機器はますます増加し、その種類も爆発的に多様化している。これらの大量の機器は、現在、センサとして情報を吸い上げる用途が主となっている。しかし、ハードウェアとしては、既に、ユーザ周辺の機器を柔軟に組み合わせて、その時にユーザが望む形態の情報取得・計算・提示を素早く提供するようなシステム構築が可能な性能・機能を持ち合わせている。だが、このような操作をユーザが行おうとしたとき、従来の1ユーザ1デバイスを基準としたインターフェースでは、ユーザに対し簡易かつ柔軟な操作を提供することが難しい。

例えば、Bluetoothを用いた例を考える。周囲に多数のデバイスがあり、柔軟にそれらを連携させようと考えたとき、まず扱いたい機器のMACアドレス(あるいはデバイス名)をその多数のデバイスのリストから探す必要がある。デバイスの数が多くなればなるほど、目標とする機器は探しにくくなっていく。また、それらの連携における処理はデバイスの種類と同じく多様化していく。ユーザサイドからその多様化にあわせて、実行する処理を変えていくのは、ユーザにとって簡単とはいえない。

すなわち、周囲に機器が多数ある中でどのように意図する機器をネットワーク上から探すか、多数の機器の多様な処理をどのように統一的に操作するか、が課題となる。前者に関しては様々な手法が研究されている[1][2]が、これらの課題はまだ同時に解決されていない。

そこで本研究では、屋内測位を用いた直観的な機器選択と、機器のサービス化による統一的な連携を

軸としたフレームワークを提案する。本提案フレームワークにより、周囲に多種多様な機器が存在する環境の中でも、ユーザが実空間で見たままの簡単かつ直観的な操作だけで、多様なコンピューティングを実現できる。

2 提案システム

2.1 概要

実世界の機器の位置と、ネットワーク上の「位置」は対応しないため、ユーザは実世界の目の前の機器に直観的にアクセスできない。そこで本提案手法では、機器の物理的位置情報と、その機器とネットワーク上で通信するために必要な情報とを結びつけ、管理サーバで保持する。これにより、ユーザが実世界で機器を物理的に指定するだけで、その機器のネットワーク情報を取得することができる。

また、多様な機器を統一的に操作する手法として、機器の「サービス化」を行う。ユーザが機器に何を送ったかをトリガにして、機器のどの機能の処理が始まるのか、を定義する。これにより、どの機器の機能も、ユーザが「あるファイル」を送信するという統一的な操作から利用することができる。管理サーバには、各機器の位置情報とネットワーク情報、提供する機能の情報が結び付けられ、データベースに保持される。システムの構成を図1に示す。

2.2 サーバデータベース

管理サーバの中には、システム内の機器を網羅したデータベースを用意する。このデータベースは各機器について次の情報が紐付けられて保持される。物理的位置情報と、ネットワーク的の情報と、外部に提供する機能と機能と呼び出すトリガである。

物理的位置情報は、以前提案した手法[3]により、

Copyright is held by the author(s).

* 東京大学大学院 情報理工学系研究科

ToF, (SLAM, RSS)などの屋内測位技術を用いて取得する。ネットワーク的情報とは、IPアドレスやMACアドレスなど、その後他の機器と1対1の通信路を確立するために必要な情報である。3つ目の情報は機器の「サービス化」に関わる情報であり、詳細は次項で説明する。

基本的にサーバはクエリに対して、対応するデータを返すデータベースとしてのみ機能する。例えば、位置情報をキーとしてクエリを投げられれば、対応するネットワーク的情報や機能情報を返す。

2.3 機器の「サービス化」

データベースの機能情報には、「外部に提供する機能」と「その機能呼び出すデータ形式」が結びつけて保持されている。すなわち、機器の機能を、「X」を受信したら「Y」という形で定義しておく、機器側に具体的な処理を記述しておく。

こう定義することで、多様な機器に対して、利用したい機能に対応する「何かを送信する」という共通の操作から、各機能の処理を開始できる。管理サーバは、その機器が何を受け取り、どのような動作をするのか、という情報を保持し、ユーザに共有させる。ユーザはその情報を参照し、利用したい機能のトリガとなる何かを機器に送信することで、意図するサービスを受けることができる。

2.4 ユーザインターフェース

ユーザのインターフェースを図2に示す。以前提案した手法[3]を用いることで、機器の物理的位置と対応する位置に、ARによるボタンが配置される。そのボタンを選択すると、機器の物理的位置をキーとして、サーバにクエリが投げられる。対応する機器の機能情報とネットワーク情報が取得され、その機器の機能の一覧をポップアップウィンドウでユーザに提示する。機能の利用に必要なデータも同様に取得されるので、ユーザは利用したい機能が要求するデータを、先ほど取得したネットワーク情報を使って確立した通信路を通じて対象機器に送信する。対

象機器は送信されたデータから、どの処理を行うのかを判別し、実行する。

3 実装

本システムを利用した簡易なアプリケーション例として、機器の物理位置で指定できるファイル転送サービスを実装した。ユーザは機器のネットワーク的情報を意識せずに、意図した機器との連携を行うことができる。また、多様な機器に対しても、「ファイルを送信する」という統一的操作から、様々な機能を実行できる。

4 まとめ

本研究では、屋内測位を用いた直観的な機器選択と、機器のサービス化による統一的な連携を軸としたフレームワークを提案した。これによりユーザが実空間で見たままの簡単かつ直観的な操作だけで、多様なコンピューティングが実現できた。

謝辞

本研究の一部は、公益財団法人セコム科学技術振興財団の助成による。

参考文献

- [1] S. Mihara et al., “Augmented reality marker for operating home appliances,” in *IFIP 9th Int. Conf. on Embedded and Ubiquitous Computing*, pp.372–377, 2011.
- [2] J. Komeda et al., “Intuitive Appliance Control System Based on a High-Accuracy Indoor Positioning System,” in *IEEE 14th Intl Conf on Scalable Computing and Communications*, Dec 2014, pp. 134-139
- [3] 喜多 司, 高原隼太郎, 入江英嗣, 坂井修一, “測位技術を用いた直観的な機器選択”, 信学技報, vol. 116, no. 510, CPSY2016-151, pp. 333-338.

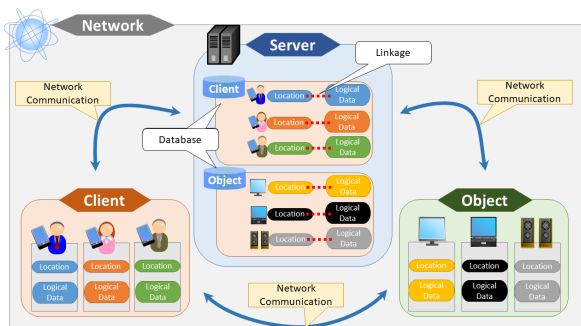


図 1. 提案システム構成



図 2. 提案システムのユーザインターフェース