

異種スマート環境間での抽象度の高いサービス指定とその解決手法の提案

藪下 直哉[†] 新井 イスマイル^{††} 西尾 信彦[†][†]立命館大学情報理工学部 ^{††}立命館大学総合理工学研究機構

1 はじめに

近年、ネットワークを介して様々な情報機器やセンサなどを連携させることによって利用者に利便性の高いサービスを提供する空間、スマート環境に関する研究が盛んである。しかし、これらのスマート環境における研究では、単一のスマート環境内で閉じた研究が多く、NAT 越えの問題や、各々のスマート環境で独自に開発されたミドルウェアは互換性を持たないといった問題のため、遠隔かつ異種スマート環境間連携を実現することが困難であった。

そこで我々は、遠隔かつ異種スマート環境間の連携の問題に対して、遠隔のスマート環境のネットワークを接続する機構として Peer Pool[1] を利用し、プライベートネットワーク下にあるスマート環境間の問題を解決することができ、目的のノードにアクセスすることや、サービスを利用することを可能とした。また、異なるミドルウェアによって構築されたサービスの利用を REST (Representational State Transfer) [2] に基づいてラップし、共通仕様の Web サービスとすることによって解決している [3]。Peer Pool とは DNS クエリをインタフェースとして、各スマート環境に設置された Pool Gateway(PoolGW) と呼ばれるホスト間で構築される IP レイヤのオーバーレイネットワーク (Pool ネットワーク) を、即時制御・構成するシステムである。PoolGW と同一ネットワークセグメントに存する任意のノードは、一定様式の DNS クエリを PoolGW に送ることによって Pool ネットワークに参加することができる。また、各ノードには、仮想的な IP アドレス (Pool アドレス) と .pool で終わるホスト名 (Pool ノード名) が割り当てられる。上記で述べた異種スマート環境間連携の現状の詳細図を図 1 に示す。

本稿におけるサービスとは、プリンタサービスにおけるプリンタであったり VNC サービスにおける PC 上で動いている VNC Viewer や VNC Server など、ノー

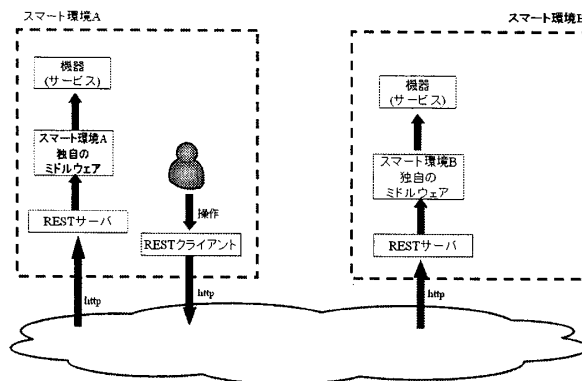


図 1: REST に基づく異種スマート環境間連携

ドが提供している機能となるものを指す。またサービス名とは、サービスを提供しているノードを示すホスト名である。

また、異種スマート環境間において、サービス連携を構築する際に、連携先のスマート環境内にある利用したいサービス名を知っておくことが望ましい。サービス名を知っていれば、サービス連携を構築する際に、異種スマート環境内にあるサービスを指定することが可能であるためである。しかし、現在、スマート環境におけるサービスに対する名前付けの議論は浅く、事前に異種スマート環境内のサービス名を知ることは未だ困難である。そこで、本稿では、利用したいサービス名の指定を抽象的なサービス名の指定だけで、容易にサービス連携を構築できる手法を提案する。

本稿では 2 章でスマート環境ごとに命名されるサービス名の独自性について具体例を述べ、3 章で解決手法を提案し、4 章で設計と実装を、5 章でまとめと今後を述べる。

2 サービス名の独自性における問題

図 2 を基に具体例をあげる。スマート環境 A にてスマート環境 B とのサービス連携を構築するシーンを想定する。サービス連携を構築する際に、スマート環境 B の VNC Server を利用したいとする。スマート環境 B では、Alice.SmartSpaceB.vncserver と命名されたノードが VNC Server を提供しているが、スマート環境 A のサービス構築者はそのホスト名や IP アドレスを知ることが困難である。そこで、事前に本来のサービス名を知らなくとも、容易にサービス連携を構

DNS-based Abstract Service Naming for Heterogeneous Smart Spaces

[†] Naoya Yabushita(yabu@ubi.cs.ritsumeai.ac.jp)^{††} Ismail ARAI(ismail@ubi.cs.ritsumeai.ac.jp)[†] Nobuhiko NISHIO(nishio@ubi.cs.ritsumeai.ac.jp)College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University ([†])The Research Organization of Science and Engineering, Ritsumeikan University (^{††})

築できる必要がある。

3 抽象的なサービス名の指定によるサービス連携構築手法

本章では、事前に利用したい連携先のスマート環境内のサービス名を知ることなく、抽象的なサービス名の指定により、サービスを利用することを可能にする手法について提案する。

各スマート環境では、各ノードに対して、そのノードが提供するサービスに適した抽象的なサービス名(エイリアス)を定義する。また、そのサービスに対応するノードのIPアドレスとのセットを保持しておく。このセットを基に、ノードに対して、定義されているエイリアスを割り当てる。この割り当てられたエイリアスを指定するだけで、連携先のスマート環境から容易にこのサービスを利用できるようになる。この提案手法を実現することにより、異種スマート環境間でのサービス連携を容易に構築できる。

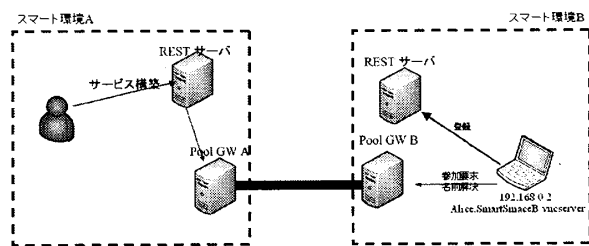


図 2: 提案手法によるサービス連携例

4 設計と実装

システム設計図を図 3 に示す。以下では、実装について述べる。異種スマート環境間でノードへのアクセスやサービスの利用を可能にするために、利用したい各ノードは Pool ネットワークに参加する必要がある。そこでスマート環境 B のユーザは利用したいノードを Pool ネットワークに参加させるために、一定様式の DNS クエリを PoolGW B に送る (1)。するとノードの Pool ネットワークへの参加 (2) と同時に、PoolGW の持つ DNS 機能が、Pool アドレスと Pool ノード名を割り当てる (3)。また、スマート環境 A でも利用したいサービスが動いているノードを同様に Peer Pool に参加させる (4)。サービスは REST サーバによって管理されており、サービスとして有効とした場合、REST サーバに登録される (5)。また、REST サーバのエイリアス管理部分は xml ファイルでノードの IP アドレスと、そのノードが提供するサービス名を抽象的なサービス名(エイリアス)として保持している。この xml ファイルに記述された情報をもとに、Peer Pool に参加し

ているノードに対して抽象的なサービス名を割り当てる (6)。Pool ネットワークに参加している PC はエイリアスでのサービスへのアクセスを可能となる (7)。

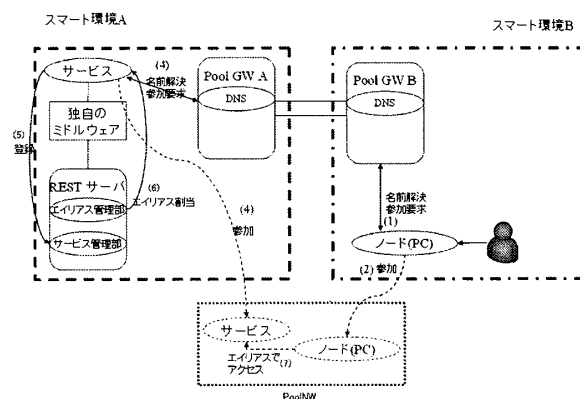


図 3: システム設計

5 まとめと今後

本稿では異種スマート環境間連携において、サービス名が独自につけられてしまうことによるサービス利用の困難性について焦点をあて、容易に異種スマート環境間を連携することを可能にする手法を提案した。

今後は、実際に Pool ネットワークに参加し、かつ REST サービスとして公開しているノードのみにエイリアスが割り当てられることを検証する。また、割り当てる抽象的なサービス名の統一的な規則があれば、より容易にサービス連携が構築できると考える。よって統一的なサービス名の命名規則を考える。

参考文献

- [1] 中野悦史, 西尾信彦“Peer Pool: DNS クエリによって構成されるオーバーレイネットワーク”IC2006 (2006)
- [2] Fielding, R. T.: Architectural styles and the design of network-based software architectures, PhD Thesis, University of California, Irvine (2000).
- [3] 岩崎陽平, 榎堀優, 藤原茂雄, 田中宏一, 西尾信彦, 河口信夫“REST に基づく異種スマート環境間のセキュアな連携基盤”マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2008) シンポジウム論文集 (2008).