

# ユビキタス環境におけるユーザの位置に応じたサービス提供方式

6E-3

大嶋ひとみ<sup>1</sup> 岩本健嗣<sup>2</sup> 徳田英幸<sup>1,2</sup><sup>1</sup>慶應義塾大学 環境情報学部 <sup>2</sup>慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科

## 1 はじめに

近年、位置情報を取得する技術が確立されている。本稿ではプリンタやディスプレイなどのサービスをユーザが利用する際に、ユーザの位置に応じた適切なサービスの提供方式を提案する。その際、ユーザとサービスの相対距離を用いてユーザに対するサービスの利用価値を定義する。この利用価値によってユーザの優先度を定義し、優先度に応じてユーザにサービスの提供をする。これにより本システムでは、複数のユーザの要求に対し、適切なサービスを提供することを可能とする。

## 2 研究の概要

本システムでは、サービスを提供する際にユーザの物理的位置情報からユーザの要求と、位置に最適なサービスを検出する。これによりユーザのサービス検索、及び利用を簡便化する。

### 2.1 想定環境

本稿で提案するサービス提供システムは、オフィスやキャンパスの中でサービスが散在している環境を想定する。また、ユーザがサービスの利用に要する時間は一定とする。ユーザは手元にサービス検索及び利用のためのデバイスを所持している。ユーザの所持するデバイスの例として携帯電話、PHS、PDAなどが挙げられる。

### 2.2 既存システムの問題点

従来の SDS[1] や FLUSH[3] などのサービス提供システムでは、ユーザの位置からユーザ近傍のサービス検出は可能であったが、複数のユーザが同一のサービスの近傍に存在した際のサービス提供方式が定まっていなかった。近傍のユーザ間でサービス利用の競合が生じた場合に、サービスの提供はユーザの要求順に行われていた。このため、従来のシステムではユーザが近傍のサービスを検出しても、ユーザに対してサービスを迅速に提供することができない。

### 2.3 研究の目的

本研究では、前節で述べた問題点を解決し、ユーザの位置に応じてサービスの提供をすることを目的とする。またその際、ユーザとサービスとの相対距離によってユーザに優先度を与え、優先度に応じてサービスを提供することで、ユーザに対してより効率的に利用価値の高いサービスの提供を目的とする。

## 3 設計

### 3.1 設計方針

本稿で提案するサービス提供方式は、ネットワーク上に遍在するサービスを物理的位置情報を用いて検索し、ユーザの位置と要求に対して適応的なサービスの提供を実現する環境の構築を目的とする。その際、ユーザとサービ

スの相対距離とサービスの最適距離から、ユーザに対してのサービスの利用価値を導きだし、より高い利用価値のサービスをユーザに対して提供するシステムの構築を目的とする。

### 3.2 利用価値と優先度

本節では、本システムの目的であるユーザの位置に応じた効率的なサービス提供を実現するために、サービスの利用価値とユーザの優先度をそれぞれ定義する。サービスの利用価値とユーザの優先度を用いることで既存システムの問題点であった競合の問題を解消する。その際、ユーザの優先度の決定にはサービスとユーザとの最適距離を用いる。この時、サービス提供に最も適した、サービスとユーザとの相対距離をサービスの最適距離と定義する。

#### 3.2.1 利用価値の定義

サービスの利用価値を定める際には最適距離を用いる。ユーザがサービスの最適距離範囲内若しくはその近傍に存在する場合に、そのサービスは利用価値が高いと定義する。利用価値を定義するための最適距離の定義はサービス個々の性質を踏まえて、サービス提供者が行う。サービスの最適距離の定義例を以下の図 1 に表す。

サービスの例	最適距離
PC画面ディスプレイ	40cm
スピーカー	1m
エアコン	5m
プリンタ	30m

図 1: 最適距離定義例

#### 3.2.2 優先度の決定

優先度はユーザとサービスとの相対距離に応じて動的に変化する。優先度の動的な変化の例を図を用いて以下に述べる。図 2 において、全てのユーザが移動前にプリンタ利用の要求を出す。この時それぞれの要求の処理にかかる時間は同じとする。その際、ユーザの優先順位はサービスとの相対距離によって A B C D となる。しかし、その後の移動によって D が C よりもサービスの近くになった場合、その順番は A B D C となる。

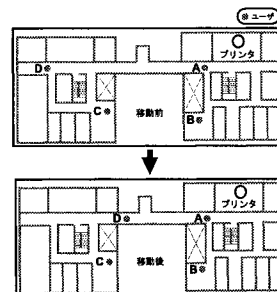


図 2: ユーザ移動による優先度変化の例

### 3.3 システムの概要

図3に示す通り、本システムはサービス管理サーバと位置情報管理サーバ、ユーザ情報管理データベースそしてそれを包括するディレクトリサービスによって構成される。

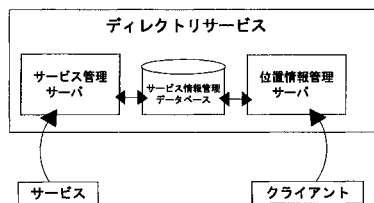


図3: システム構成図

#### 3.3.1 ディレクトリサービス

クライアントからのサービス検索要求とクライアントのIDを取得し、クライアントのIDから位置情報管理サーバにおいてユーザの位置を検知する。ユーザの位置に基づいてサービス管理サーバにサービス検索を依頼する。また、サービス管理サーバからのサービス検出結果を取得し、クライアントに結果を送信する。

#### 3.3.2 サービス管理サーバ

サービス管理サーバは、サービス管理モジュール、検索モジュール、登録モジュールから構成される。サービス管理モジュールは、ユーザによるサービスの占有、故障、又はプリンタの紙切れなどのサービスの情報を管理する。検索モジュールはディレクトリサービスからの要求を取得し、要求されたサービスを検索し、結果をディレクトリサービスに返す。また、ユーザの位置に応じた優先度に基づいてサービス提供の順番を変更する。サービスの登録はフォーマットに基づいて、サービスの種類、名前、モデル、シリアル番号、最適距離などがサービス提供者によって登録される。

#### 3.3.3 位置情報管理サーバ

位置情報管理サーバはそれぞれユーザ、サービスのIDから位置情報を管理する。取得した位置情報は決められた管理手法に基づいた形式で統一し、管理する。複数のセンサデバイスを利用することによって、それぞれ取得が不可能な位置情報をセンサ同士で互いに補うことを可能にする。これにより、位置情報管理サーバはユーザ及びデバイスのより性格な物理的位置情報の取得を実現する。位置情報を取得するデバイスの例としてGPS、PHS、Active Bat[2]などが挙げられる。

#### 3.3.4 クライアント

クライアントはユーザがサービスの利用を要求する際に、ユーザのIDとサービスの要求をディレクトリサービスに送信する。また、ディレクトリサービスからの検索結果をユーザに返す。

### 3.4 動作手順

本章では本サービス提供システムの動作手順を述べる。ユーザは常にクライアントとなるデバイスとして、携帯、PHS、PDAなどの小型の携帯計算機端末を想定する。クライアントはユーザAのサービス検索及び利用の要求をユーザAのIDと共にディレクトリサービスに送信する。ディレクトリサービスはユーザAの位置情報を位置情報管理サーバに問い合わせ、ユーザAのIDを用いて検索

する。ユーザAのサービス要求とユーザAの位置情報をサービス管理サーバに送信する。

サービス管理サーバは管理しているサービスの中からユーザAの要求に照合するサービスを検索する。ユーザAの要求に照合するサービスの中からユーザAの近傍に位置するサービスを検索する。ユーザAのサービス要求を照合する際には、サービス管理サーバはサービスの属性情報を基に、そのサービスが他のユーザに占有されているかを検査する。占有されている場合、サービス管理サーバの検索によって得られたユーザ近傍にあるサービスリストの中から2番目にユーザに近いサービスのIDを取得する。また占有されていない場合は、検索結果のサービスIDをクライアントに返信し、クライアントはサービスのIDを用いてサービスと直接に通信を行いユーザにサービスを提供する。

### 4 関連研究

位置情報を用いたサービス提供システムにはSDS[1]、FLUSH[3]などが挙げられる。SDS、FLUSHはともに空間の位置関係を階層構造で表現することにより、ユーザの最も近傍に存在するサービスの提供を実現している。しかし、これら二つの研究ではユーザ同士によるサービスの競合が生じた場合の問題を解決できていない。これに対して本システムでは、従来のサービス提供方式の問題であったユーザの競合によるサービスの提供の遅延を解決している。また複数のユーザが同一のサービスを要求した際、ユーザの位置に応じてサービス提供の順番を変更し、ユーザに対してより効率的で利用価値の高いサービスの提供を実現している。

### 5 まとめと今後の課題

本稿ではサービスとユーザの相対的距離を用い、ユーザの位置に応じて優先度を定め、利用価値の高いサービスの提供方式の設計、実装について述べた。

本システムによって、ユーザがサービスの検索及び利用をする際に考えられる問題は、1つのサービスの場合にはユーザにとって利用価値の高いものを提供できるが、複数のサービスを組み合わせる場合に、ユーザの要求をどのようにシステムに通知するかが定まっておらず、ユーザの要求を満たすことが困難な点である。

今後の課題は、ユーザが複数のデバイスを組み合わせるサービスを利用する際の、サービス提供方式の設計について考察をする。

### 参考文献

- [1] Czerwinski, Steven E., Zhao, Ben Y., Hodes, T. D., Joseph, A. D. and Katz, R. H.: An Architecture for a Secure Service Discovery Service: ACM, pp.4-35(1999)
- [2] Want, R., Hopper, A., Falcao, V and Gibbons, J.: The active badge location system, ACM Transactions on Information Systems, Vol. 10, No.1, pp.91-102. (1992).
- [3] 楠本晶彦, 岩井将行, 中澤仁, 大越匡, 徳田英幸: 物理的位置情報に基づくサービスの自動検出を実現するミドルウェアの構築: マルチメディア, 分散, 協調, とモバイル(DI-COMO)シンポジウム(2000)