

2Q-9

# モバイルユーザの地理位置管理システムにおける インターネットでの分散管理

竹内 奏吾\*

電気通信大学 大学院情報システム学研究所

## 1 はじめに

近年携帯型計算機・携帯電話などが普及し、移動先からまたは移動しながらインターネットにアクセスするような状況が増えてきた。このような中で、モバイルユーザの現在位置を調べたり、モバイルユーザの周辺を走っているタクシーの位置を表示したりするようなアプリケーションを作成したいという要求も出てきた。これらの要求に答えるために、本研究ではインターネットで用いられている識別子であるホスト名 (Fully Qualified Domain Name) と地理的位置情報 (緯度経度) を結びつけ、それをインターネット上で提供するシステムの構築を行っている。このシステムは地球規模での運用を目指しており、多くのモバイルユーザの収容・サーバの負荷低減・トラフィック集中の回避を実現しなければならないという問題がある [1]。本システムでは、この問題に対して分散管理することにより対処した。本稿では、システム設計における分散管理の方針を中心に述べる。

## 2 扱う情報と検索の種類

本システムでは、ホスト名と緯度経度という2種類の情報を扱う。モバイルユーザの識別子には、そのユーザが携帯している計算機のホスト名を用いる。モバイルユーザは携帯型計算機とともに移動することを想定しているため、モバイルユーザをホスト名と考えることは妥当である。

地理的位置を表す単位には緯度経度を用いる。緯度経度は地球上の一点を表すことができるという点と、人間が見てわかり易いという点で有効である。

本システムでは、正引き検索・逆引き検索という2種の検索を用意する。正引き検索とはホスト名から緯度経度への問い合わせをいい、逆引き検索は緯度経度で指定した範囲からホスト名の集合を問い合わせることをいう。

## 3 システム構成

本システムは図1に示す4つの要素で構成する。

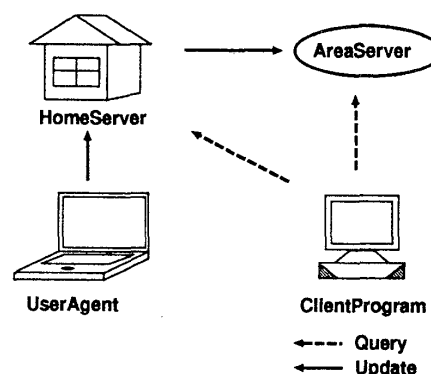


図1: システム要素

- ユーザエージェント  
携帯型計算機上で動作し、最新の緯度経度情報をホームサーバに登録する。
- ホームサーバ  
ユーザエージェントから報告される最新緯度経度情報を保持し、正引き検索に応答する。ホームサーバは複数のユーザエージェントの情報を管理し、ユーザエージェントから報告された情報をエリアサーバに登録する役目も果たす。
- エリアサーバ

Distributed Management for Geographical Location Mapping System on the Internet

\*Sohgo Takeuchi

†Graduate School of Information Systems, The University of Electro-Communications.

緯度経度で指定される矩形領域内にあるモバイルユーザの情報を管理し、逆引き検索に应答する。エリアサーバごとに管理している地理的領域が異なる。

- クライアントプログラム (アプリケーション)  
本システムを利用するアプリケーション。正引き検索・逆引き検索要求を出す。

## 4 分散管理手法

### 4.1 ホームサーバの分散管理手法

本システムで扱うホスト名は、ドット (“.”) で区切られ階層化されている。必要に応じて、下位階層のサーバに管理を委任することで分散管理を行う。

### 4.2 エリアサーバの分散管理手法

エリアサーバで用いる情報は緯度経度である。これをホームサーバと同様ドット (“.”) で区切られた階層構造に対応づける。緯度経度は、度・分・秒で区切られている。この区切りを一つのレベルと見立て階層化する。

例えば北緯 35 度 20 分 30 秒東経 130 度 40 分 50 秒は 3050.2040.N35E130.loc. という名前空間に変換できる (図 2)。

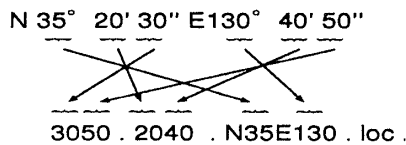


図 2: 緯度経度の名前空間への変換法

このように対応づけることにより、ホームサーバ同様下位階層に対して管理の委任を行うことで分散管理が可能となる。最下階層の最小単位は一辺が 1 秒 (約 30m) である。複数の領域を一つのサーバで管理することも可能である。

例えば、 $N0^{\circ}00'30''E0^{\circ}01'50''$  の緯度経度を管理しているエリアサーバを検索するためには、まず 3050.0001.N0E0.loc. という名前に変換する。この名前を鍵としてルートサーバに問い合わせを行う (図 3)。ルートサーバは、下位階層である N0E0 の領域の管理を委任しているかを調べ、委任していればそのサーバ

名を返す。委任していなければ、これ以上委任していないことを返す。委任していた場合、ルートサーバが返答したサーバに対して同様の名前を鍵として再帰的に問い合わせを行っていく。これ以上委任していないことがわかると、そのサーバが  $N0^{\circ}00'30''E0^{\circ}01'50''$  の緯度経度を管理しているエリアサーバということになる。

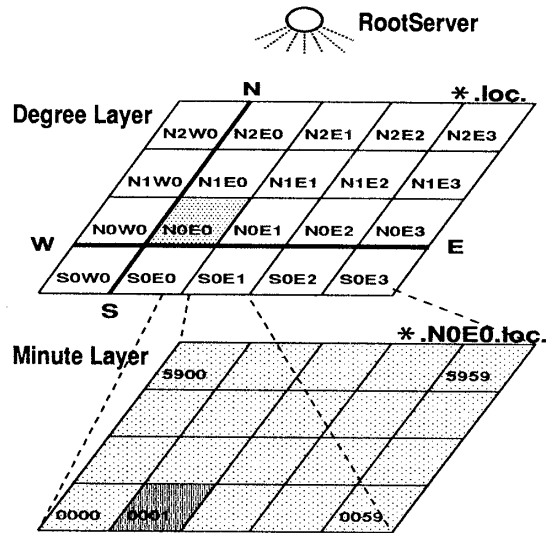


図 3: エリアサーバの階層

## 5 まとめ

本研究では、モバイルユーザの地理位置管理システムをインターネット上に構築している。地球規模で運用するために分散管理を行う設計にした。ホームサーバの分散管理には、本システムで識別子として用いているホスト名のドット (“.”) を区切りとして階層化した。エリアサーバの分散管理には、緯度経度という単位を度・分・秒を区切りとして階層化した。緯度経度という単位をドットで区切られた名前空間に対応づけることで、両サーバとも同様の手法でサーバ検索が行えるようにした。必要に応じて下位階層を委任することで分散管理が可能となった。

## 参考文献

- [1] Y. Watanabe, F.Teraoka and J.Murai, “The Design and Implementation of the Geographical Location Information System,” In Proceedings of INET'96. Internet Society, June 1996.