

時空間限定オブジェクトシステム SpaceTag の

3Q-4

サーバ設計と実装

森下 健* 中尾 恵*

*京都大学 工学部

垂水 浩幸** 上林 弥彦**

**京都大学情報学研究科

1 はじめに

時空間限定オブジェクトシステム SpaceTag[1]において、個々の SpaceTag はサーバ上で集中管理される。本稿では、まずサーバの基本的機能である SpaceTag の管理を実現するための設計と実装について述べ、今後の拡張的な機能である移動する SpaceTag と限定数型 SpaceTag などを提案する。

2 サーバの基本的設計と実装

SpaceTag サーバの基本的機能は、次の4つである。

- SpaceTag 登録要求の処理
- SpaceTag 検索要求の処理
- 有効期間が過ぎた SpaceTag の削除
- チャンネル情報の管理

以上の機能を実現するために SpaceTag とユーザに次のような属性を持たせる。

2.1 SpaceTag とユーザの属性

個々の SpaceTag は、以下の属性を持つ。

- ID: サーバで機械的に付与する連番
- データタイプ: テキスト, 画像, プログラムなど
- 有効空間: {緯度, 経度}, 有効半径
- 有効時間: 開始時刻と終了時刻
- チャンネル: 放送される論理的チャンネル
- 拡張情報: アクセス権や移動パターンなど

各ユーザ（クライアント端末）は以下の属性を持つ。

- 現在位置: 位置センサより取得した位置座標
- 選択チャンネル: 興味のあるチャンネルを選択する。複数選択可能。
- 視界半径: 個々のユーザやチャンネルによって決まり、ユーザの周囲にある SpaceTag を探知できる範囲を表す。

SpaceTag は時空間限定オブジェクトシステムである。ユーザが SpaceTag にアクセス可能になるのは、個々の

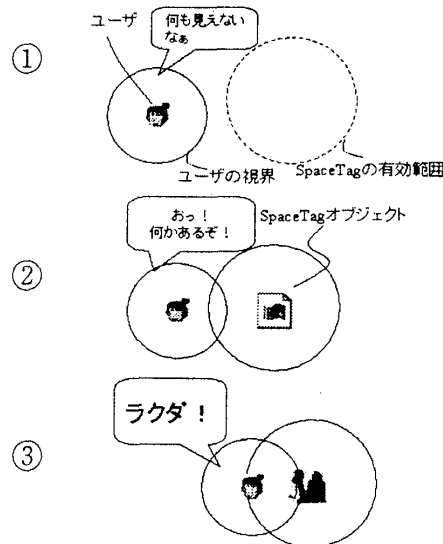


図 1 SpaceTag の見え方

SpaceTag 毎に定められた有効空間・有効時間の範囲内にユーザがいる場合のみであり、範囲外からのアクセスは基本的には一切認めない。

また、ユーザに視界という属性を定める。視界はユーザを中心とした円形の部分空間で、この視界と SpaceTag の有効空間が重なれば、ユーザは SpaceTag の情報の一部（存在、文書のタイトル、縮小された画像など）を知ることができる。

SpaceTag の有効空間とユーザの視界の関係を（図1）に表す。SpaceTag の有効半径を α 、ユーザの視界半径を β 、ユーザと SpaceTag との距離を γ とすると、

図1-①: $\alpha + \beta < \gamma$ の時

ユーザには SpaceTag の存在すらわからない。

図1-②: $\alpha + \beta \geq \gamma$, $\alpha < \gamma$ の時

ユーザは SpaceTag の存在を知ることができるが、SpaceTag の詳しい内容はわからない。

図1-③: $\alpha \geq \gamma$ の時

ユーザは SpaceTag へのアクセスが可能。

となる。有効空間と視界は[2]を提唱されているアウエアネスモデルで説明すると次のようになる。有効空間は SpaceTag の *nimbus*、($\alpha + \beta$) を半径とする円形の空間がユーザのその SpaceTag に対する *focus* である。SpaceTag では特にオブジェクトに *aura* 空間を設定せず、*nimbus* と

Design and Implementation of SpaceTag Server, an Object System with Spatio-Temporally Limited Access.

Ken Morishita, Megumi Nakao,
Hiroyuki Tarumi, Yahiko Kambayashi,
Kyoto University.

は特にオブジェクトに *aura* 空間を設定せず、*nimbus* と *focus* で代用している。

2.2 機能の実現

2.1 章のように属性を設定するとサーバの機能は次のようにすると実現でき、SQL により簡単に記述できる。尚、「現在時刻」はサーバの時計の時間とする。

クライアントからの SpaceTag 登録要求

クライアントは「現在位置、登録したいチャンネル、オブジェクトデータ」をサーバに送る。サーバは受け取ったデータに新しい ID を割り当ててデータベースに格納する。

クライアントからの SpaceTag 検索要求

現在の PHS による実装では、クライアントは「現在位置、視界半径、選択チャンネル」をサーバに送る。サーバはデータベースの中から、現在時刻が SpaceTag の有効時間内で、クライアントの現在位置と SpaceTag の中心座標が(図 1-②)の関係よりも近い SpaceTag 全てをクライアントに返す。これにより、ユーザは(図 1-②)の関係にある SpaceTag の存在を知ることができる。この段階でオブジェクトデータは完全に送ってしまい、ユーザに SpaceTag の内容を見せる・見せないはクライアント端末で制御する。将来デジタル地上波などによって放送することになれば、SpaceTag は常に放送され続けることになるのでこの機能は必要なくなる。

有効期間が過ぎた SpaceTag の削除

一定時間毎にデータベース内を検索し、終了時刻が現在時刻を過ぎている SpaceTag をメインのデータベーステーブルから削除する。

チャンネル情報の管理

チャンネル情報としては、チャンネル名、拡張情報がある。拡張情報には、アクセス権、SpaceTag 登録時の最大サイズや最長掲載時間制限というものが含まれる。

3 拡張的機能の実現

3.1 移動する SpaceTag

SpaceTag は移動させることも可能で、移動広告などに応用が考えられる。このような SpaceTag を表現するには、一定時間毎にデータベース内の SpaceTag の中心座標を変化させればよい。これもデータベースの機能を使えば簡単に実現できる。

3.2 限定数型 SpaceTag

限定数型 SpaceTag とは、「はがす」という操作が可能

な SpaceTag のことである。はがせるということは言い換えれば個数が決まっている事を意味する。この機能が実現すれば、「100個限定の懸賞」や「バーゲンの整理券」、ゲームなどへの応用が考えられる。

個数情報の記述はデータベース上にある個々の SpaceTag の拡張情報に行う。ユーザがはがす操作を行う時、まずサーバにアクセスし個数が1個以上あれば可能となる。はがされた SpaceTag はユーザが所持することになる。上記の応用例では、はがした SpaceTag を所持している事の証明が重要になってくるが、それには認証を用いる。この認証はサーバが管理し、認証をみれば何番目にはがされた時の認証か判断ができるものである。つまり、はがされた SpaceTag はその時にサーバから与えられた認証とともに個々のユーザが管理する事になる。ユーザははがした SpaceTag をコピーして他人に渡すことも可能だが、認証が同じなのでこの2つの SpaceTag が元は同一のものであったことが判断できる。この事は、「懸賞」などの応用においては重要なことである。

3.3 計算能力のある SpaceTag

計算能力のある SpaceTag とは SpaceTag 同士の相互作用によって行動を起こす SpaceTag である。

SpaceTag は限られた時空間でしかアクセスできないシステムなので、計算の開始や結果の出力なども近傍に対するものとなる。計算の開始は SpaceTag-A の近傍に SpaceTag-B が現れた時に始まる。計算の結果としては SpaceTag-A 自身が変化(文章などが変わる)するか、または SpaceTag-A の近傍に新しい SpaceTag-C を生成することも考えられる。

この計算能力のある SpaceTag は実際の計算はサーバ上で行われ、その結果が実世界上に仮想オブジェクトとして投影されることになる。クライアント端末をもつユーザは、これを観察したりこの計算に変化を与えたりすることが可能である。

4 おわりに

SpaceTag のサーバの設計と実装について述べた。SpaceTag システムはシンプルなシステムだが、実世界の位置座標・時間を通して情報を交換するインタラクティブシステムと見ることができ、情報に希少価値を付加することができるとともに、双方向放送や通信メディアとしても使うことができることは大きな特徴である。

参考文献

- [1] 垂水、森下、中尾、上林：時空間限定型オブジェクトシステム：SpaceTag、in インタラクティブシステムとソフトウェア VI、pp.1-10、近代科学社(1998)
- [2] Steve Benford: A Spatial Model of Interaction in Large Virtual Environments, Proc. ECSCW'93