

仮想空間の分散処理での通信の実現について

5 V-8

蓬田智之, 松永賢次

専修大学経営学部情報管理学科

1. 研究目的

コンピュータネットワーク、特にインターネット上のコミュニケーション手段として、3次元グラフィックスによって表現される仮想空間の利用が考えられる。このような表現手法は、既存の手法に比べて親しみやすく、より多くの利用者の獲得が見込まれる。しかし、膨大な数の利用者数を得ることができれば、それに伴い必然的に負荷が増大する。その対策として仮想空間の構築を複数のサーバによる分散処理とし、負荷分散を計ることが考えられる。このような複数のサーバと、複数のユーザという多対多の通信を実現する方法について研究した。

2. 本研究の想定する状況と用途

本研究ではFig.1のように、仮想空間をエリアごとに複数の仮想空間に分割し、それを個々のサーバに一つずつ割り当てるにした。このような仮想空間の実現方法をとる根拠は、(1)仮想空間をユーザに対して3次元グラフィックスによる視覚情報として提供するため、(2)あるユーザから見て近隣に位置する他のユーザやオブジェクトが同一のサーバによって処理される方が好都合であると考えるためである。ユーザはサーバに自分のアクションの処理を依頼し、また周辺で起きた知覚できるイベントをサーバから受け取る。このためサーバは、仮想空間内の自分の位置によって決定されることになる。

また、本研究によって構築される仮想空間は、多くの人に日常の延長のようなコミュニケーションの場を提供することを目的としている。

Designing Distributed Virtual Communication Space
Toshiyuki YOMOGITA and Kenji MATSUNAGA
Department of information Management,
Senshu University
2-1-1 Higashimita, Tama, Kawasaki, Kanagawa,
214-8580,Japan

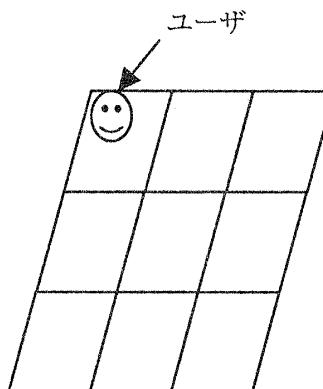
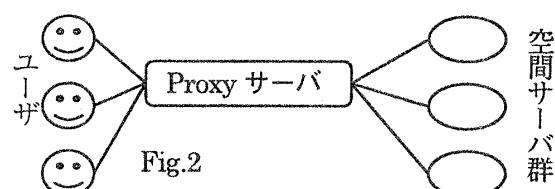


Fig.1 本研究で想定する仮想空間の概念図

3. 研究概要

本研究では、前述のような状況における通信を実現するために、仮想空間を構築するサーバ（空間サーバと呼ぶ）とユーザの間に、Fig.2のようにProxyサーバを導入する。ユーザのもとで動作するクライアントとProxyサーバ、Proxyサーバと空間サーバの通信にスポットを当てて研究した。クライアントは仮想空間内でのユーザの位置によって接続する空間サーバを選択するが、その振り分けをProxyサーバが行い、多対多の通信を、一対一の通信の組み合わせに置き換える。



4. 考慮すべき問題点と対策

①ユーザが複数の空間サーバのボーダー付近にいる場合

隣接した異なる空間サーバ間でも、連続した仮想空間として違和感無くユーザに提供するため、このようなユーザに対しては隣接する空間サーバの担当する仮想空間の状況も提供しなければならない。そこで、空間サーバは隣接する空間サーバ

側のボーダー付近のイベントについての情報も収集することとした。そのために、Proxy サーバは必要に応じてユーザのアクションを複数のサーバに伝達することとした。

②ユーザのアクションを伝達すべき空間サーバの決定

①の問題解決にとどまらず、Proxy サーバは常にユーザのアクションを伝達する空間サーバを決定しなければならない。ユーザのアクションを伝達すべき空間サーバは、ユーザの直前のアクションの処理した空間サーバがその結果として決定する。ユーザは空間サーバからそのリストを受け取り、次のアクションと共にそれを Proxy サーバに伝達する。それをもとに Proxy サーバは伝達する空間サーバを決定する。

③複数の空間サーバにユーザのアクションを伝達した場合の事後処理

複数の空間サーバにユーザのアクションを伝達し、そのすべての空間サーバがユーザに対して仮想空間の状況を更新しようとすれば、空間サーバ側の負荷が増えて、さらにそれらの中から情報を取捨選択するという手間が増える。そこで、ユーザのアクションを空間サーバに伝達する時点で、ユーザが実際に位置している仮想空間の更新情報を返すプライマリ空間サーバと、それをせずにただ仮想空間にユーザのアクションを反映させるだけのサブ空間サーバを区別することとした。ユーザは自分が知る一番新しい仮想空間の状態を空間サーバに伝達し、最新状態までの差分計算の起点とする。プライマリ空間サーバにはそれを伝達し、サブ空間サーバにはそれを伝達しないこととし、この区別を実現した。

5. 各ソフトウェアの役割と相互の通信

ユーザ、クライアント、Proxy サーバ、空間サーバの各者の役割と通信の内容は、Fig.3 のように決めた。すべての通信は、ユーザのアクションによって始まり、ユーザに仮想空間の最新状況が提供されるまでの一連のプロセスを繰り返

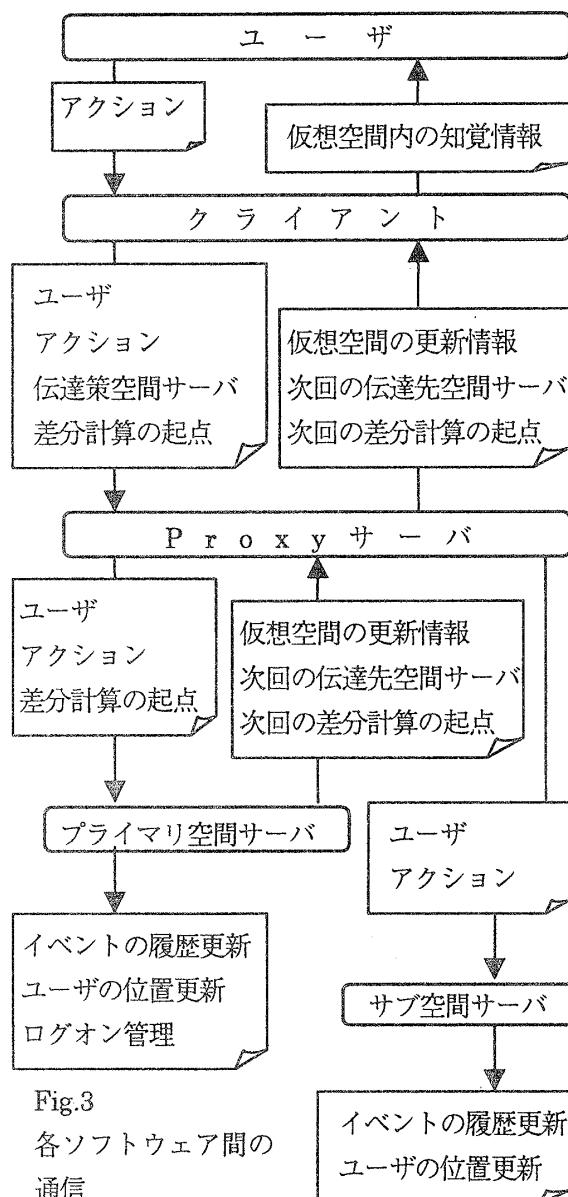


Fig.3
各ソフトウェア間の
通信

す。ユーザが一定時間何のアクションもしないと、そのことを空間サーバに通知する。

6. 今後の課題

現状では、通信が途絶えた場合、仮想空間内のユーザが自然消滅的にログオフするようにしているが、この問題に対してさらに検討を加える必要がある。

参考文献

- [1] 松田晃一：不思議な島をペットと歩こう、インターネット上の共有仮想世界 PAW , bit 1998年9月号, pp.2-10.