

自転車メディアパーク - Spline 上の仮想公園 -

2 X - 5 高橋 克英 Eric Young-Sang Shim 佐藤 浩司 前田 慎司 小塚 宏 福岡 久雄
三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1. はじめに

近年、分散仮想環境 (DVE) に関する研究が盛んである[1],[2],[3]。我々は、DVE の構築基盤ソフトウェア Spline[4]上に、複数のユーザがインタラクションを行える 1.6km 四方の仮想公園である自転車メディアパークを構築した。現在、本システムの広域公衆回線へ適応を検討しており、システム全体の通信量の評価を行っている。本稿では、自転車メディアパークの実装と通信量について述べる。

2. 公園の概要

公園は起伏に富んだ地形から成り、起伏に応じて自転車型入出力デバイスのペダルの重さが変化する。ユーザは、自転車に乗った姿のアバタ(以後バイクアバタと記述する)として公園内に現われ、出会ったバイクアバタ同士は音声を用いて会話を楽しむことができる。また、公園内の各所には、鳥の鳴声、池の水音、賑やかなジャズサウンド等の背景音が設定されている。

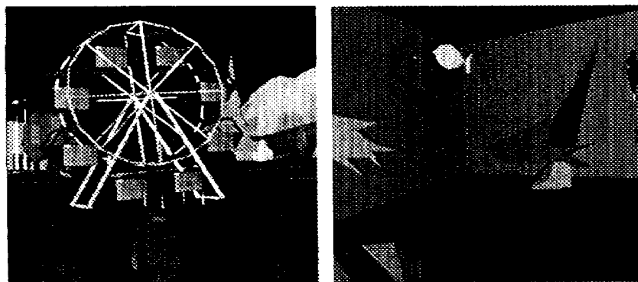


図1 観覧車と回遊する魚

3. 公園内の施設

公園には、幾つかのアミューズメント施設が配置されている。水族館では、図 1 の右側に示す様に複数の回遊する魚を觀賞することができる。また、水槽に近づくと、水泡の音が聞こえてくる。宇宙空間体験館では、展望台

から星と恒星を中心に回る惑星や宇宙飛行士を眺めたり、宇宙空間を走り回ることができる。図 1 の左側に示した観覧車では、かごに乗り公園内の景色を見渡すことができる。

4. プロセス構成

自転車メディアパークを構成するプロセスには、各ユーザ毎に自転車型入出力デバイスを制御するバイクプロセスがある。また、図 2 に示す様に、バイクプロセスには、3次元仮想環境を表示するビジュアルレンダラと音声処理を行うオーディオレンダラが付属している。

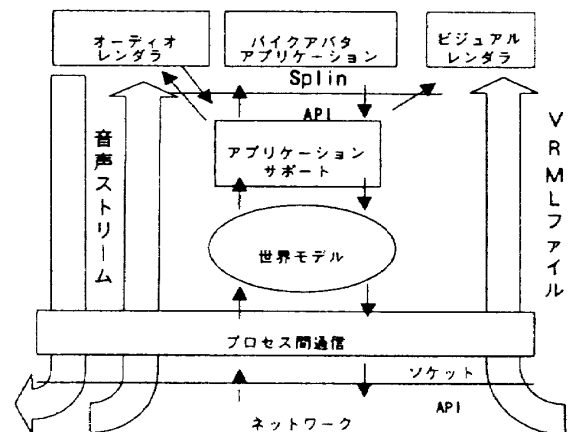


図2 バイクプロセスの構成

各施設及び仮想公園は、個別のプロセスとして実装している。仮想公園プロセスは、公園の地面や建物の外観、背景音を作成する。各施設のプロセスは、仮想公園に対して施設を追加し、柔軟に公園内の施設形態を変更することができる。

Spline は、上記のプロセスおよびレンダラ間の通信処理を行い、各種オブジェクトのクラスにより定義された分散世界モデルを用いて、複数プロセス間での仮想世界の共有を実現している。

5. レンダラ

オーディオレンダラ、ビジュアルレンダラは、バイクプロセスや各施設のプロセスが作

成した画像定義オブジェクトや背景音オブジェクトを、世界モデルを介して取得する。このオブジェクトには、ビジュアル・オーディオデータの URL が格納されており、表示、再生するためにデータ転送が行われる。その後は、世界モデルを介してオブジェクトの位置情報のみの通信が行われる。

これらの静的なビジュアル・オーディオデータを、自転車メディアパークシステムの起動前にダウンロードしたり、CD-ROM 等の媒体を配布することにより、実行中のデータ転送を行わせないことが可能である。しかし、オーディオレンダラが扱う通信として、ユーザ同士の会話を実現するための音声ストリームがある。オーディオレンダラでは、音声圧縮アルゴリズムとして GSM を使用しており、1ユーザからの通信量は、約 18Kbps であることが分っている。

6. バイクアバタの動作

バイクプロセスでは、自転車型入出力デバイスから、ハンドル角度とペダルの回転速度を取得し、バイクアバタのハンドル角度、足の位置や腕の位置を求め、バイクアバタを構成するオブジェクトの位置座標を設定する。更新された位置座標が、Spline により他のプロセスへと伝えられる。位置座標の設定によるバイクアバタの動作表現の通信量は、1秒間に行われる設定回数に依存しているが、約 49Kbps 程度である。

7. 施設の実装

位置座標の設定以外に、Spline は、オブジェクトの動きを表現する機能として、スムーズモーションを提供している。スムーズモーションでは、オブジェクトの経路と終点に到達するまでの時間を指定する。この経路情報は、他のプロセスに伝達され、それぞれのプロセス上でオブジェクトの位置を計算し、指定された経路に沿って滑らかな軌跡を描きながら移動する。また、終点を過ぎた後もその経路を元にして、周期運動を行わせることができる。

水族館の魚の回遊、宇宙空間体験館内の惑星の公転と自転や観覧車のかごと回転板は、周期運動を行う。これらの運動は、Spline のスムーズモーションを用いた回転運動を組み合わせることにより実現している。

図3に示す様に、スムーズモーションによる回転運動は、現時点の位置と一定時間後の角度変化が起きた後の位置、さらに一定時間が経過した位置の合計3点を用いて、二つの経路情報を設定することで実現できる。このため、スムーズモーションでは、オブジェクトの位置座標を設定する移動処理と比べ、通信量の大幅な削減が可能である。

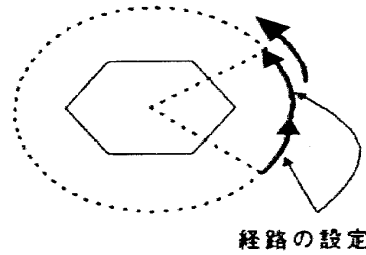


図3 スムーズモーションによる回転運動

位置座標の設定による移動処理を用いて、滑らかな回転運動を実現するためには、高い頻度で、位置座標の更新を行わなければならない。他のプロセスへと伝えられる位置座標の通信量が増加する。観覧車のかごと回転板の回転運動を位置座標の設定により実現したデータ送信量は、1回転させるために 76Kbyte のデータ送信量が必要である。スムーズモーションを使用した実装では、4.8Kbyte のデータ送信量で済むことが確認された。

8. おわりに

今後の予定として、音声の品質やバイクアバタの滑らかな動きを考慮した通信量の評価を行う。また、位置設定によるバイクアバタの動作を、スムーズモーションへ置き換える際の問題点の検討を行う予定である。

参考文献

- [1] 朴峠 他, "仮想空間を創成するVRML応用システム", FUJITSU.48,2,1997年3月.
- [2] S. Ichinose et al. "InterSpace: NTT's Cyberspace Communication Platform", NTT REVIEW, Vol.9, No.3, May, 1997.
- [3] Honda, Y. et al. Virtual society. Procs. of VRML'95, San Diego, USA. Dec. ACM press 1995 pp.109-116.
- [4] 福岡他, "分散仮想環境基盤ソフトウェア Spline", 三菱電機技報, 1997年2月.