

人工現実感による仮想生物との対話 (3)

1P-8

—仮想環境インタフェースシステム—

西山聡一, 広田克彦, 柿本正憲, 中島正子, 田口ひとみ, 村上公一
(株)富士通研究所

1. はじめに

CG(実時間表示, 立体視)やCS(シンセサイザー, 音場)による表現技術, 人間の感覚に直接作用したり, 人間の動きを取り込む仮想環境機器(EyePhone, DataGlove, AudioSphere)の発展によって, 計算機内の世界を現実的に知覚させることができるようになってきた.

しかし, その利用には複雑なシステム構造と実時間性を考慮したプログラミングを必要とする. 我々は, これらの技術を統合した仮想環境インタフェースシステムを構築し, 新しいこれらの技術が人間に現実感をもたらす源になるかを評価した. 本報告では, 仮想生物システム[1]に用いた仮想環境インタフェースシステムについて述べる.

2. 仮想環境インタフェースシステムの構成

仮想環境インタフェースシステムは仮想世界自身の計算部に対して, ① EyePhoneの左右の画像を生成し, また固定視点からの世界全体像を生成する実時間画像生成部(IRIS340/VGX), ② 仮想生物の鳴き声や身振りに対応する音(come here等)を生成する効果音生成部(FM-TOWNS), ③ EyePhoneやDataGloveからのデータを処理し, また身振り認識を行なうSCIVEサーバ部(IRIS340/VGX)から構成される.

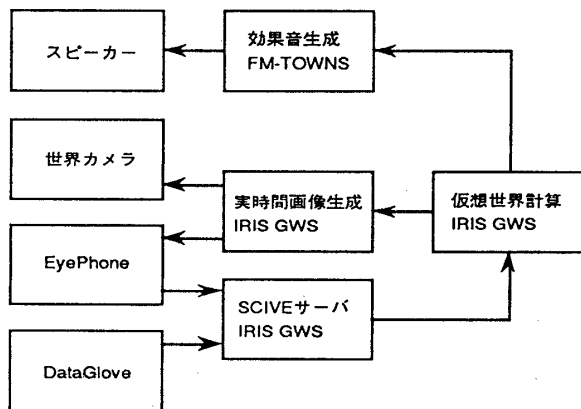


図1 仮想生物システムの構成

3. SCIVEサーバ

各種の仮想世界を容易に構築するためにEyePhoneやDataGlove等の空間センサーを統一的に扱うサブシステムをSCIVE(Space Creator in Virtual Environment)サーバと名付け, 開発した. また, DataGloveは3次元空間内でのポインティングや操作以外に, 身振り[2]による指示にも使っているので, 身振り認識システムもこのパッケージに付加した. システムの構成を図2に示し, その要素を以下に示す.

・エンコーダプロセス

主に, EyePhoneとDataGloveのデータ検出制御を行なう. 検出したデータの仮想世界座標への変換, 速度や加速度計算も必要に応じて行なう. このプロセスの実行速度は20Hzである.

・ニューロプロセス

ニューラルネットワークを用いて身振りの認識を行なう. 入力情報は, DataGloveの情報である指の曲げ角度10個と空間の6自由度から成る. 情報の受け渡しに共有メモリを使っているため, 入力情報を重複して解釈しないように同期を用いた. 認識結果はコマンドとして返される. 本システムでの認識率は登録者においてポスターで98% ジェスチャーで90%である.

・シミュレータインタフェースプロセス

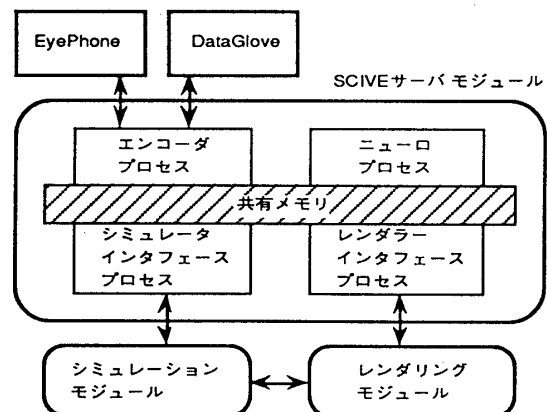


図2 SCIVEサーバシステムの構成

仮想世界シミュレーションに必要な仮想環境情報を提供するプロセス。

- ・レンダラーインタフェースプロセス

仮想世界表示に必要な情報(視点, 視線方向)を提供するプロセス。

- ・バッファ(共有メモリ)

高速化を計るためにSCIVEサーバの各プロセスは共有メモリを介してデータ通信を行なった。

4. 実時間画像生成

EyePhoneによる実時間立体視と, プロジェクタへの仮想世界全景投影のために実時間画像生成を行なった。より現実的な仮想世界を表現するには, 高速画像生成の技術が必要である。例えば, テレビ電話で現実感を引き出すためには最低8フレーム/秒の映像が必要だと経験的にいわれている。我々も, 8フレーム/秒の画像生成を目標とした。実時間画像生成システムの構成を図3に示す。

- ・仮想生物プロセス

仮想生物の行動シミュレーション[3]は, モデラプロセスへのIPC通信量をへらすために仮想生物の位置と向き, 変形パラメータ(生物の種類とフレーム)を送る。

- ・モデラプロセス

モデラプロセスでは, 仮想生物プロセスから送られたパラメータからポリゴンデータを生成し, それを共有メモリに記録する。

- ・レンダラープロセス

共有メモリ上のポリゴンデータを表示する。レンダリングを最高性能で行なうため, 各プロセスは非同期に動作する。現在の表示速度はレンダラーに律速されており, 1500ポリゴンからなるシーンで6~9フレーム/秒の画像生成速度が得られた。

5. 効果音生成

映画において, 音声の効果は大きなものである。同様に, 人工現実においてもその効果は期待できる。今回は, 仮想生物の状態, 参加者の身振りに対する音をいれた。

効果音生成システムの構成は, 仮想生物と参加者のイベントをIRISからFM-TOWNSにRS-232C回線を用いて通信し, FM-TOWNS上にあらかじめ用意してあるファイルからそのイベントにあった音を出力する。また, 音の出力中に新しいイベントが入った場合は, 現在の出力を中断し新しいイベントに対する音を出力する。

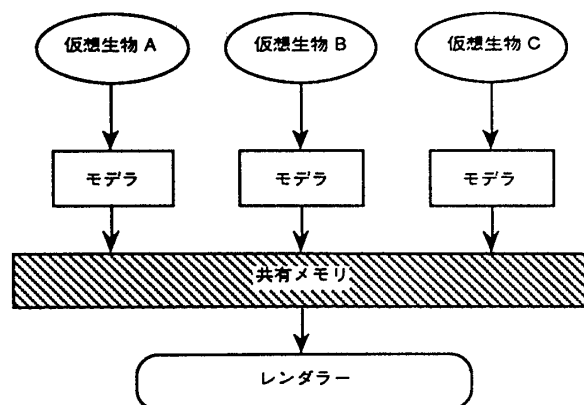


図3 実時間画像生成システムの構成

6. 評価

本システムを開発した過程で, 現実感を生成することに関して気付いたことを以下にまとめる。

- ・画像生成速度が4フレーム/秒のときは仮想生物の動きが知覚されなかったが, 8フレーム/秒のときはある程度スムーズに見えた。

- ・VPL提供の仮想環境インタフェース装置サーバはデータ検出速度10Hzで, 動きの情報が十分に収集できず身振り認識には使用できなかった。SCIVEサーバは20Hzで情報を収集し, 身振り認識が可能となった。

- ・EyePhoneは, 頭の位置や方向の急激な変化への追従性と解像度に問題がある。しかし, ほぼ等速で視点が移動する時にはそれほど違和感はない。

7. おわりに

仮想世界に依存しない共通的な仮想環境インタフェースシステムを開発した。今回の実験システムは, 人間に高度な現実感を与えるまで至っていないが, 今後の研究よりその可能性は大きいと思われる。

謝辞

本研究を進めるにあたり御討論, 御指導いただいた大阪学院大学大村皓一教授, 並びに森田ヒューマンインタフェース研究部長に感謝いたします。

参考文献

- [1]林他:"人工現実における仮想生物との対話(1)", 第42回情報処理全国大会(1991.3予定)
- [2]牛山他:"時系列ネットワークを用いたジェスチャー認識", 第6回ヒューマンインタフェースシンポジウム, 1990, pp.187-190
- [3]藤田他:"人工現実における仮想生物との対話(2)", 第42回情報処理全国大会(1991.3予定)