

仮想生物システム —基本システム—

3K-3

伊藤 映 福岡俊之 藤田卓志 西山聡一 渡辺和之 田口ひとみ

(株)富士通研究所

1. はじめに

近年、パーソナルコンピュータはその普及にめざましいものがあるが、個人が生活のパートナーとして使うという点ではまだまだ、心理的にはパーソナルとはいえない状況である。我々は、コンピュータの操作性という意味での「物理的な壁」はもとより、人とコンピュータのスムーズでかつ深いコミュニケーションを阻む「心理的な壁」をも取り除いた「つき合いたくなるコンピュータ」のためのヒューマンインタフェースの研究を行っている。特に、コンピュータ上に、賢いだけでなく親しみをもって接することのできる生物のような「エージェント」を用いた対話を提案している[1]。その研究の一環として、コンピュータの内部世界を写し出し、利用者とその世界との仲介を行う「仮想生物」というエージェントの導入を提案し、コンピュータ内の「仮想世界」に没入し、仮想生物と対話できるシステムを試作した[2]。

本稿では、試作したシステムの概要とその基本モデルの考え方、更にシステムの基盤となるプラットフォームの実現例について述べる。

2. 試作システム

2.1 システム概要

試作システムは、収容人員156名のアトラクション会場(幅約12m×奥行約16m)用に開発した(図1)。体験者は10匹の仮想的な生物が生活している村を訪れ、彼らに呼びかけたり等の簡単な会話を楽しみ、指揮棒を振って彼らを合唱させることができる。

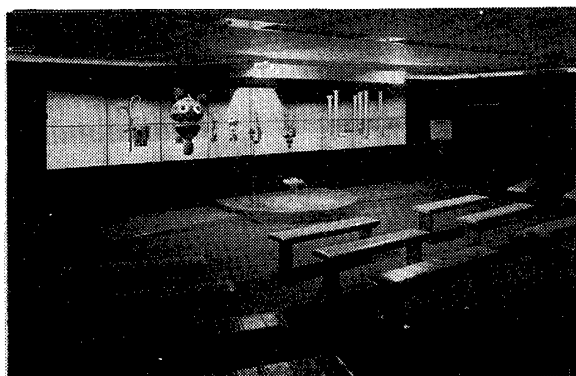


図1 試作システム全景

体験者は仮想生物毎に行われるシミュレーション結果に従った3次元モデルの合成とその映像の生成と表示、及び音声の発声により、仮想生物たちの自律的な行動を

観察することができる。

また、体験者は磁気センサ付属の棒を用いた動作とマイクを通じた音声によってその意志を仮想生物に伝達することができ、仮想生物と対話できる。特に、体験者が棒を指揮棒にしてリズムを作り出すとそれに仮想生物が同期し、合唱という協調行動をとる。しかし、基本的には、体験者の伝達する意志に対する反応の内容は各仮想生物の個性を反映したシミュレーションの結果による。

2.2 仮想世界モデル

システムの扱う仮想世界は、10匹の仮想生物と仮想生物の観測対象となる建造物や植物、及び、一定周期で周って一日の変化を作り出す太陽などから構成される。

システムではこれら多様な存在をそれぞれ個体の単位「オブジェクト」として扱う。オブジェクトは位置、向き、形状などの属性をもつ。オブジェクトの行動や変化は属性値の時間的な変化の結果と考えられる。これら属性値の変化は、生き物の場合は自己の法則に基づいた意志と物理法則の作用によってもたらされ、生き物以外の物体の場合は物理法則のみによってもたらされる。

システムでシミュレートする仮想世界の基本モデルを以下のように決めた。

- ・仮想世界内の全ての事象はオブジェクトとそれに付随する属性によって定義する。
- ・各属性には属性名を対応させ、属性の意味を与える。
- ・相異なるオブジェクトで共通の意味をもつ属性には同一の属性名を与える。
- ・各オブジェクトの属性はその時点におけるオブジェクトの外見の状態を定義する。
- ・属性値はオブジェクト自身に付随する自律的な仕組みによってのみ変化する。
- ・各オブジェクトは必要に応じて自分と同じ仮想世界内の任意のオブジェクトの属性値を参照できる。

仮想世界を体験する人間(体験者)もオブジェクトのひとつである。体験者の行動はセンサー等によって検出され、そのオブジェクトの属性値に変換されて仮想世界に提示され、他のオブジェクトの観測対象となる。また、システムが世界内のオブジェクトの属性値に基づいて生成・出力する画像及び音によって体験者は仮想世界を体験できる。

2. 3 ハードウェア構成

試作システムのハードウェアの構成を図2に示す。

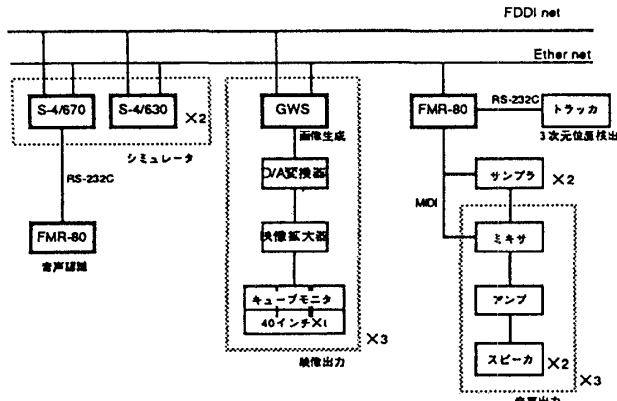


図2 ハードウェア構成

- (1)シミュレータ 仮想生物を含む全オブジェクトの変化をシミュレーションする。
- (2)3次元位置検出 磁気センサ付き棒の位置と向きを検出結果から体験者の動きを検知し、シミュレータに伝送する。
- (3)音声認識 音声認識ボードを使用して、体験者の声を解析し、単語コードと音量をシミュレータに伝送する。
- (4)画像生成と映像出力 シミュレーションの結果をもとにグラフィックスワークステーション上で画像データを生成し、モニタに出力する。
- (5)音声出力 シミュレーションの結果をもとに、必要な音声をリアルタイムに音声を定位し出力する。

2. 4 機能構成

システムは大きくプラットフォーム、シミュレーション、及び入力系/出力系システムの4つのサブシステムから構成される。

プラットフォームは仮想世界構築のための基本システムである。世界を構築して運用する枠組みとシステムをネットワーク上で稼働させる機能を提供する。

シミュレーションは各オブジェクトの自律的な行動を各々のルールに従い生成する機能である。

入力系/出力系システムはそれぞれ、体験者の行動を検出・解釈する機能、仮想世界及びそのオブジェクトの状態を体験者に表現する機能である。

3. プラットフォーム

2.2に述べた仮想世界モデルに基づいて2.3で示した分散環境上で仮想生物システムを実現するために、ブロードキャスト型の通信サーバをUNIX上に構築した(図3)。

この通信サーバは、オブジェクトの運動生成を行うプロセス等の属性にアクセスするクライアントプロセスとは独立して、バックグラウンドで動作する。クライアントプロセスは、インタフェース関数ライブラリの関数を呼び出すことによって通信サーバの提供する機能を利用

する。

属性を参照する側のクライアントプロセスと参照される側のクライアントプロセスは一般には非同期に動作するため、効率および反応性を高めるには、属性は所有者であるクライアントプロセスとは無関係に参照できる状態になっていることが望ましい。この機能を本システムでは共有メモリを利用して実現している。

属性の所有者であるプロセスは、メッセージキューにメッセージを送ることにより、属性の更新の情報を通信サーバに送る。通信サーバは、送られてきたメッセージに基づいて共有メモリの内容を更新する。このとき、メッセージの内容を確認することにより、共有メモリの内容に矛盾が生じないことを保証する。属性を参照するプロセスは、そのプロセスの一部に組み込んだインタフェース関数を通じて共有メモリから必要な属性の情報を受け取る。この通信サーバは、TCP/IPによるネットワークに対応している。共通の仮想世界を扱っている計算機はツリー型に接続されている。

仮想生物システムでは120Kbyte/secのデータ通信を行っているが、通信サーバには2台の計算機間で1Mbyte/sec以上の転送能力がある。

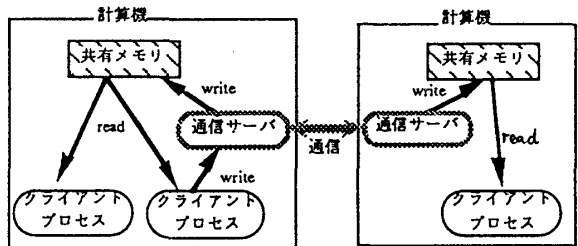


図3 通信サーバの仕組み

4. まとめ

「仮想生物」は、理想的なヒューマンインタフェースを追求する上でのひとつの試みである。今後、メディアとしてのコンピュータの姿を追求する方向で、コンピュータに息を吹き込み、真に親しみのある存在とし、人間が使いたくなる、また、付き合いたくなる道具とするよう、さらに研究を継続する。

謝辞

本研究を行うにあたりご指導頂きました大阪学院大学大村皓一教授、また試作システムの開発にご協力頂きました日本電子専門学校野地朱真氏、綿貫善郎氏、酒井雅樹氏、M-cape作曲工房久保田賢氏、ApricotWildChild川村たけし氏、(株)ビッグタウンズ小林政之氏、矢田将之氏、佐藤薫生氏に感謝致します。

【参考文献】

- [1]森田:人工現実感.情報処理学会,招待講演草稿,1992
- [2]伊藤,藤田:人工現実感-仮想生物の世界-.FUJITSU,44, 1,1993