

VirStA System: 仮想ステージと仮想アクターによる 分散CGアニメーションシステム

I. システムの全体構想

早稲田大学 理工学部

後藤 真孝 阿部 哲也

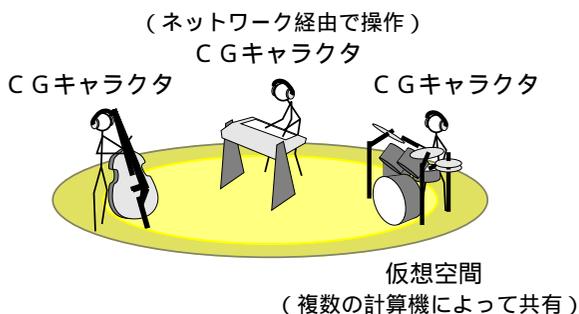
松本 英明 村岡 洋一

1. はじめに
2. 仮想ステージと仮想アクター
3. VirStA System
4. おわりに

1996/09/04 情報処理学会 第53回全国大会

□ VirStA System (Virtual Stage and Actors System)

- 画像生成処理と動作決定処理を
異なる計算機上に負荷分散
- リアルタイム性を損なわずに多様な拡張が可能



- キャラクタの追加に伴う処理や動作決定処理を
異なる計算機上に割り当てられる
- 拡張以前の処理への影響を最小限に抑えられる

□ 本研究の目的

- 複数のCGキャラクターが人間や他のキャラクターと
リアルタイムにインタラクションできるシステム
- 拡張性高く汎用的に構築

1. はじめに

□ リアルタイムCGアニメーション

- CGレンダリング能力の向上による
多数のポリゴンを用いたCGアニメーション
- 人間の入力や動作などにリアルタイムに
反応するCGキャラクターを用いた
インタラクティブシステム



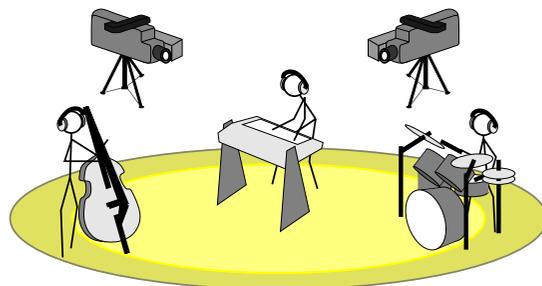
□ 画像生成処理と動作決定処理

- 画像生成処理：
レンダリング処理等
- 動作決定処理：
CGキャラクターの関節角計算処理等
- 同一の計算機上で実行
CGキャラクターの追加
動作の多様化・複雑化
↓
リアルタイム性が損なわれる

2. 仮想ステージと仮想アクター

□ CGキャラクターを中心としたCGシステム

- 仮想アクター
各CGキャラクターやCGオブジェクト
- 仮想ステージ
すべての仮想アクターが共存する仮想空間
- 仮想カメラ
仮想空間を撮影するカメラ



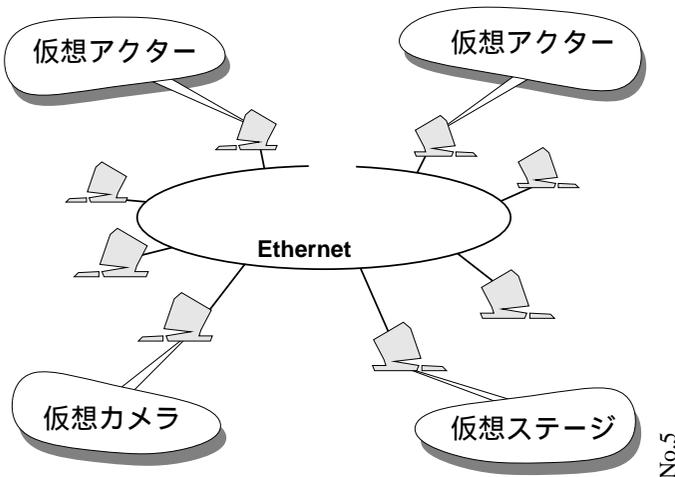
- テレビや映画用の映像収録のようにCG生成

スタジオや舞台セットに様々な出演者が登場するのを
複数のカメラで撮影するようにリアルタイムCG生成

□ 負荷分散

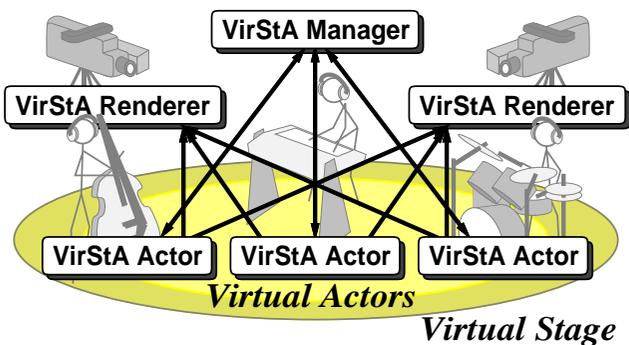
- 画像生成処理
仮想ステージ内の仮想カメラから見た画像を生成する処理
- 動作決定処理
各仮想アクターがどのように動くかを決定する処理
- 仮想ステージ・仮想カメラ・仮想アクターを
ネットワークに接続された複数の計算機上に
別々に割り当てる

効果的に負荷分散



No.5

□ システム構成



- サーバ・クライアント・モデル

VirStA Manager Virtual Stage Management Server
仮想ステージの状態と各仮想アクターの位置情報を管理

VirStA Renderer Virtual Stage Rendering Server
仮想カメラの視点からの画像生成処理（レンダリング）

VirStA Actor Virtual Actor Client
仮想アクターの動作を決定
サーバ群に対して動作変更後の画像生成を要求
仮想ステージ上での自分の位置情報の決定
他の仮想アクターとのインタラクション

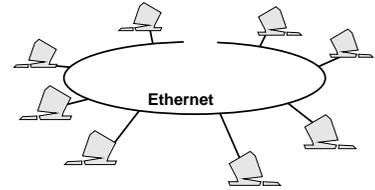
No.7

3 . VirStA System

□ リアルタイムCGアニメーションシステム

- 複数の計算機群を同時に活用

LAN（Ethernetなど）に接続されたグラフィックワークステーション群の能力を最大限に活用



- 仮想アクター

CGオブジェクトが可動部で連結した骨格構造
ポリゴンモデルで表現



No.6

□ R M C P (Remote Media Control Protocol)

- サーバ・クライアント間の通信プロトコル
UDP / IP上のコネクションレスな通信プロトコル
- ブロードキャスト（同報通信）による情報共有
クライアントがRMCPパケットをブロードキャスト
↓
VirStA Actor からの全情報を
VirStA Manager と全VirStA Renderer が共有
実装・拡張が容易

- 各種インタフェースとの整合性

MIDI入出力 
RMCP MIDI Receiver / RMCP Sound Server

ビデオカメラを通じたジェスチャー認識 
RMCP Camera Analyzer

各種インタフェースを用いたインタラクションを
実現する際の整合性がよい

No.8

□ CGアクターモデル

• 通信量の削減

リアルタイムに動作が変わるCGアクター

~~ポリゴンモデルを毎フレームごとにすべて伝送~~

↓ 通信量が多く現実的でない

CGアクターモデル：
制御パラメータ付き骨格構造およびポリゴンモデル

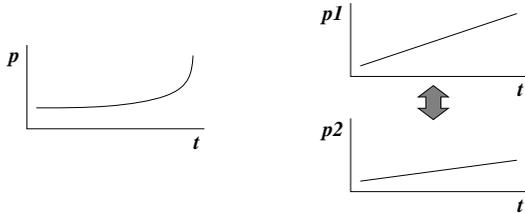
VirStA Actor がCGアクターモデルを
VirStA Managerと全VirStA Renderer に事前に登録

動作中は最低限のパラメータ変更だけをブロードキャスト

□ 時限スクリプト

• 短期間にわたるパラメータ変化を一度に指定

パラメータの時間変化関数 } 期間限定付きで指定
パラメータ間の束縛条件 }



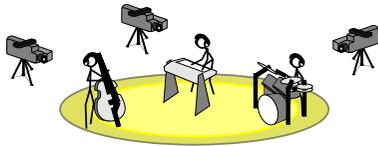
□ VirStA System の利点・特徴

• 複数の仮想カメラによる仮想ステージの同時撮影

複数の VirStA Renderer を起動
様々な方向設定のカメラ

複数のカメラが同時に収録するようにアニメーション生成
スタジオ・舞台セットにおける出演者の演技
ライブ演奏のステージにおける演奏者の演奏風景

VirStA Renderer を他の計算機上に追加しても
リアルタイム性を損なわない
ブロードキャストのため通信量は変わらない



• 様々な仮想アクターの共演

様々な種類の VirStA Actor を追加
同一の仮想ステージ上で多様な仮想アクターが共演

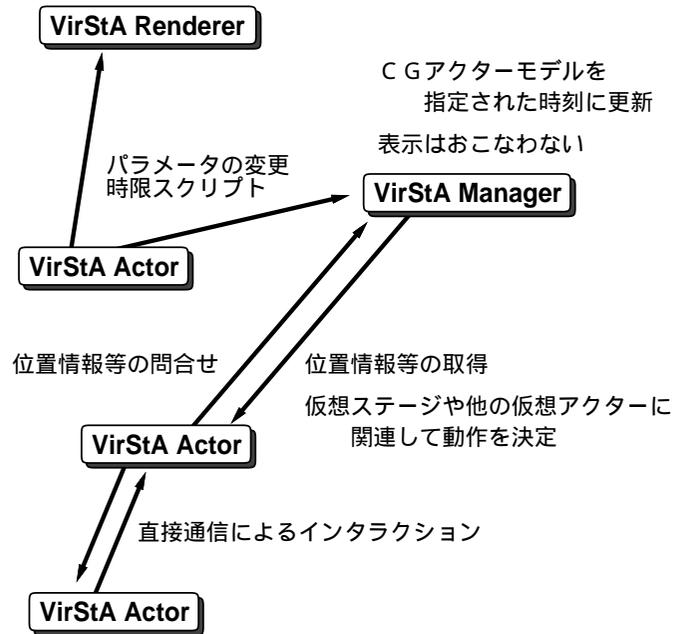
異なる計算機上に追加して負荷分散
仮想アクター間のインタラクションがなければ
他の仮想アクターの動作の
リアルタイム性を損なわない

No.11

□ サーバ・クライアント間の通信

CGアクターモデルを
指定された時刻に更新

計算機のCGレンダリング能力に応じた
フレームレート・ディテールで表示



No.10

□ VirStA System の利点・特徴

• 複数の開発者による分散実装

仮想ステージと仮想アクター間のインタフェースが汎用化
CGアクターモデルの登録
パラメータの変更
時限スクリプトの指定

各仮想アクターを複数の開発者が容易に分担して実装

• 仮想アクターの再利用

仮想アクターを一度実装すれば他の目的に再利用しやすい

• 時限スクリプトを用いた動的負荷分散

計算機とネットワークの負荷に応じて
時限スクリプトの実行場所を動的に変更

• 仮想ステージの状態の保存・再現機能

VirStA Manager が仮想ステージの状態を保存・再現
一度舞台セットとアクターの立ち位置を決めれば
そこから何度でも多様なアニメーションを生成できる

No.12

4 . おわりに

□ まとめ

- 分散CGアニメーションシステム VirStA System
- 複数のCGキャラクターが登場する
インタラクティブCGアニメーション
- 仮想アクター・仮想ステージ・仮想カメラ
- CGアクターモデル・時限スクリプト
- 異なる計算機上に負荷分散することで
リアルタイムに生成

No.13

□ 後続発表

- II. 分散環境でのリアルタイム実装
時限スクリプトの実装
時限スクリプトによる動的負荷分散
- III. ジャズセッションプレイヤーの実現
VirStA System の応用例
ベーシストとドラマーのCGアニメーション

□ 今後の研究

- 様々なCGアニメーション生成に活用
仮想犬のCG
ジャズセッションプレイヤーのCG
- システム自体の拡張

No.14