

アニメーションを用いた並列処理教材の作成

山崎 勝弘 大塚 良知 末富 俊樹

立命館大学大学院理工学研究科

1. はじめに

近年、共有メモリ型並列プログラミング言語の普及やクラスタシステムソフトウェアの開発など、並列処理分野の発展が著しい。また、ブロードバンド環境の急速な発展に伴い、大容量の動画や音声の配信が容易になっている。本稿では同期マルチメディアを用いた並列処理教育システムと、アニメーションによる教材の作成について述べる。

2. 並列処理教育システム

同期マルチメディアを用いた並列処理教育システムを図1に示す。各メディアは同期マルチメディア言語(SMIL)により同期がとられ、1つの教材となる。各教材は動画やテキスト等のファイルとしてデータベースに格納される。ユーザの要求に適合した教材をデータベースから検索し、ストリームサーバがユーザに配信する。

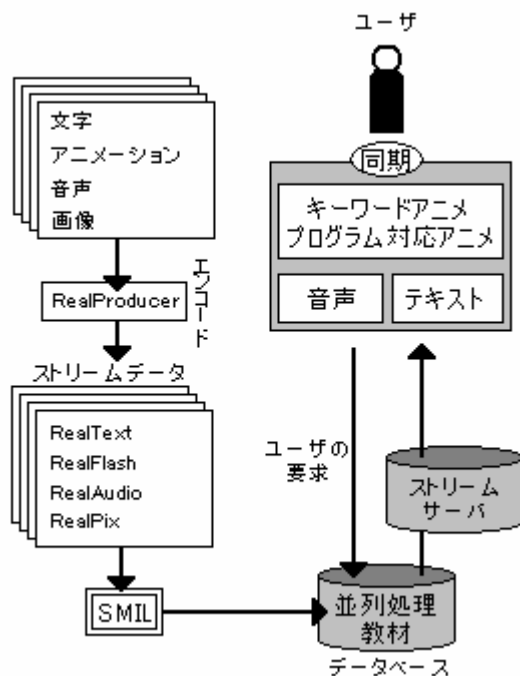


図1 同期マルチメディア並列処理教育システム

本システムはまず並列処理の基本概念をアニメーションでユーザに表示する。その途中に派生する重要なキーワードを別途アニメーションで用意する。ユーザの要求によってアニメーションを変化させ、ユーザの興味を喚起することが本システムの目標である。

3. アニメによる並列処理教材の作成

教材に使用するアニメーションは 3D Studio MAX や Flash を用いて作成する[1]。キーワードによって理解しやすいように様々なメディアを同期させたものを用意する。

3. 1 キーワード

並列処理に関する主なキーワードを表1に示す。ユーザはこれらのキーワードを学習して、並列処理全体の理解を深める。

表1 主なキーワード

逐次処理と並列処理、スレッド、PC クラスタ
スケューラビリティ、オーバヘッド、相互排除
粒度、負荷均衡、同期、データ分割、タスク分割
分割統治、プロセッサファーム
プロセスネットワーク、繰り返し変換
共有メモリ、分散メモリ、分散共有メモリ
プログラミング言語、グリッドコンピューティング
応用分野 (たんばく質の構造、気象予測等)

3. 2 アニメーションモデル

3. 2. 1 レジモデル

レジ風景をモデルにしたアニメでは、レジ係はプロセッサ、客の持つ商品はデータに見立てる。レジ係と商品の組合せにより、会計に要する時間を定めておき、レジに要する時間を計算する。各種組合せを実現することにより、キーワードをより詳しく理解できるようにする。

例えば、負荷均衡のアニメーションイメージを図2に示す。この例では、左のアニメでは商品を多く持った客が1つのレジに集中してしまい負荷が不均衡になる。一方、右のアニメでは様々な量の商品を持った客をレジに均等に配置することで、負荷均衡を表現する。また、補助として文字や音声による説明も同期させる。図3にスケューラビリティのアニメイメージを示す。

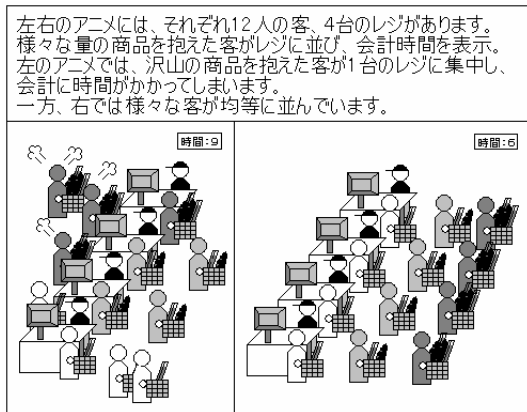


図2 負荷均衡のアニメ

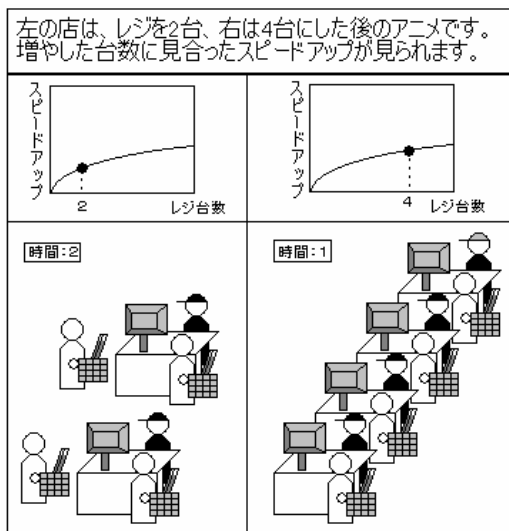


図3 スケーラビリティのアニメ

並列処理を行う際にプロセッサ数に見合った速度向上が得られるかを表現する。左側のアニメでは、2台のレジで4人の客を処理しているのに対して、右側のアニメでは、4台のレジを使って2倍の速度向上が得られたことを表現する。このように、台数を変化させることによりどこまでスケーラビリティが見られるかを、アニメ、グラフ、音声などを通じて理解できるようにする。

3. 2. 2 乗り物モデル

このモデルでは複数の人が複数の乗り物に乗って、ある地点から他の地点へ移動する(図4)。乗り物はプロセッサ、人はデータであり、人が乗り物で移動することが処理を表す。乗り物は複数台用意し、それらを並列プロセッサと見立てる。人は出発地点から乗り場まで移動し、それぞれ乗り物に乗り、移動を始める。A 地点より出発し、B 地点を経由して、C 地点を到達地点と

する。仮に人間が7人、乗り物が3台とする。2人ずつ2台、3人が1台に乗れば移動時間にも大きな差が出ず、目的地にほぼ同時に着くことができる。このように負荷均衡を表す。また、データ数が異なるので乗り物の移動時間に差が出る。そこで、一度 B 地点において遅い乗り物を待ち合わせ、再度同時に出発し C 地点に移動する。これによりバリア同期を表す。

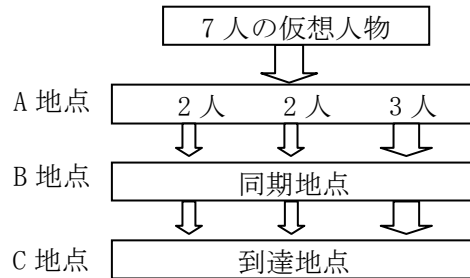


図4 乗り物モデルのイメージ

3. 3 キーワードアニメの検索

データベースを用いることで、新たなコンテンツの登録や大容量のデータ管理を容易にする。ユーザの要求に沿ったアニメを用意して、メディアの組合せや、プロセッサ数、データ数などのパラメータを入力して検索する。クライアントの端末によってメディアの組合せを変えることで負荷を考慮する。

4. ストリーミング配信

作成したコンテンツは教材として大容量のアニメーションとなるため、同時に多くのユーザへストリーミング配信を用いて提供する[2]。また、無線通信端末への対応を考慮して、どこでも学習する環境を提供する。PDA や携帯端末へ配信するために、各端末の性能に適したメディアの種類とサイズのコンテンツを用意する。

5. おわりに

本稿では同期マルチメディアを用いた並列処理教育システムと、アニメーションによる教材作成について述べた。現在、教材の作成を行うと共に、並列プログラムのアニメ化についても検討中である。

参考文献

- [1]上野亨：FLASH ActionScript バイブル、2002.
- [2]大澤光：インターネットストリーミング、2000.