

## マルチメディアサーバ「スマートストリーマ」の概要

1F-3

金井 達徳 浅野 滋博 相川 健

(株)東芝

## 1. はじめに

21世紀の初頭に向けて、光ファイバーや同軸ケーブルによる高速広域通信網の整備が進行している。そして、それらのネットワークを介して一般家庭からもマルチメディアによる情報サービスを享受する、コンシューマコンピューティングとも呼べる時代を迎えようとしている。ビデオ・オン・デマンド(VOD)やオンライン・ショッピング、デジタル・ライブラリなどのサービスが現実になりつつあるのである。

このような情報サービスを実現するためには大量の映像や音声、静止画、テキスト等のマルチメディアデータを蓄積し、それらをユーザの要求に応じてネットワークへ送り出すマルチメディアサーバが必要になる。しかもこのサーバは、同時に数百人あるいは数千人といった多数のユーザからの個別の要求に答えられる性能が要求される。

「スマートストリーマ」は、このような大規模なマルチメディア情報システムの構成要素として開発したマルチメディアサーバである。特に映像データの配信に向けたアーキテクチャを採用することによりコストパフォーマンスの良いサーバが構成できる特徴を持っている。

## 2. 大規模マルチメディアサーバの構成

MPEG等のデータ圧縮技術によってデジタル化された映像は、マルチメディアサーバにとって性能への要求が最も厳しいデータである。その理由は映像データの持つ次のような性質による。

1. データのサイズが従来のテキストや静止画に比べて桁違いに大きい。例えば4MbpsのMPEG-2で符号化した2時間の映画は、1本で約3.5Gbyte

の記憶容量を必要とする。そのため、無駄のない記憶管理が必要となる。

2. 高速かつ一定のビットレートでネットワークに送り出さなければならないストリーム型のデータである。例えば上記の例では、ユーザが途切れなく映像を見られるように4Mbpsの一定速度で送り出し続けなければならない。

大規模マルチメディアサーバはこのような要求を満たして、多数のマルチメディアデータの蓄積と、多数のユーザに対する同時データ配信を実現しなければならない。一般にこのようなサーバの構成法は、(1)複数台の小型サーバのクラス化、(2)単一の大型サーバの利用、の2方式に分類できる。

クラス方式では、既存のワークステーションやPC等で実現した小規模のサーバを複数台用いて、仮想的に大きなデータ配信能力を持つ大規模マルチメディアサーバを実現する。そのため高いスケーラビリティを持つ。しかし、個々のサーバのデータ配信能力は限られているため、多くのユーザが同時にアクセスする可能性の高い人気のあるデータは複数のサーバのディスク装置にコピーして蓄積しておかなければならないという問題がある。

一方、既存の汎用計算機や超並列計算機あるいは専用計算機を用いた単一大型サーバ方式では、クラス方式のようなデータコピーの問題は生じない。しかし多数のユーザに対して順次ディスク装置からのデータの読み出しを行うため、ユーザ数が大きくなるにつれて平均応答時間が長くなる問題を持つ。

このようにこれら2方式にはそれぞれ得失がある。そのため両者の利点を生かし、データコピーのオーバヘッドが少なくなるよう適正規模のサーバをクラス化する構成が現実的である。スマートストリーマはそのような構成要素として、数百人のユーザに同時に映像データを配信することを目指して開発したマルチメディアサーバである。

SmartStreamer: the Multimedia Server for the Consumer Computing Era

Tatsunori Kanai, Shigehiro Asano, Takeshi Aikawa  
TOSHIBA R&D Center

1, Komukai Toshiba-cho, Saiwai-ku, Kawasaki 210, Japan

### 3. スマートストリーマの特徴

一般にマルチメディアサーバは、(1)多数のディスク装置を接続する複数のディスク制御装置、(2)ディスクから読み出したデータを一時的に記憶するバッファメモリ、(3)バッファメモリ上のデータをネットワークへ送り出すための複数のネットワーク制御装置、の3つの主要な構成要素を持つ。バッファメモリはディスクからの読み出しとネットワークへの送り出しの間の速度差とジッタを吸収する働きを持つ。

マルチメディアサーバのデータ配信能力は、ディスク制御装置からネットワーク制御装置へ至るデータパスのバンド幅によって決まる。既存の計算機を用いる場合、このデータパスはバスに相当し、バスのバンド幅によって性能が決定される。

スマートストリーマは図1に示すように、ディスク制御装置からバッファメモリへのデータバスと、バッファメモリからネットワーク制御装置へのデータバスをそれぞれ複数本備え、それらをクロスバ構造に配置している[1]。クロスバの各交点には、バッファメモリとしてデュアルポートメモリを設けている。マルチメディアサーバのデータ配信処理は、複数のディスク装置に分散して記憶したデータを結合してそれぞれのユーザに送り出すのが基本動作である。スマートストリーマの分散共有メモリ型のアーキテクチャは、このようなデータ配信処理を複数のユーザに対して並列に実行するのに適したデータバス構成によって高いデータ配信能力を実現している。

スマートストリーマが対象とする規模のマルチメディアサーバでは、先に述べたような応答時間の問題が発生する。スマートストリーマではこの問題を、ストリーム制御装置の実行するスケジューリング方式を工夫することで解決している[2]。マルチメディアサーバは映像データを途切れなく配信するために各ユーザからの映像要求に対する周期的なデータ読み出しと送り出しのスケジュールをタイムホイールで管理している。従来このタイムホイールへの要求の割り付けは固定的で、一度割り付けられれば変更されなかった。スマートストリーマのスケジューラは、ユーザへの映像データ配信が途切れない範囲で

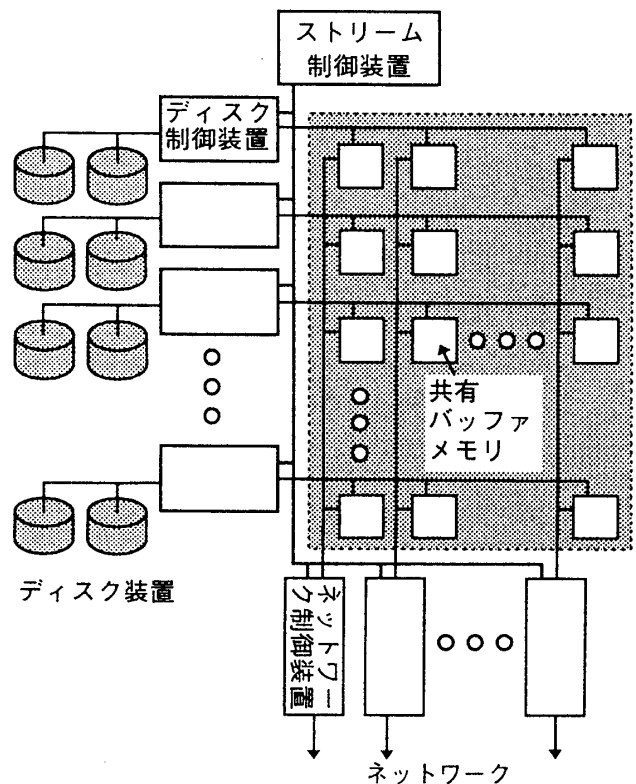


図1 スマートストリーマの構成

この割り付けを動的に変更し、新しいデータ要求をできるだけ早くサービスできるように組み替えることで応答性能を向上させている。

### 4. おわりに

計算機ネットワークとマルチメディアの時代に入り、高い演算能力よりも高いデータ転送能力を必要とするアプリケーションが増加してきた。その結果、従来のようにCPUの演算能力とバスのデータ転送能力のバランスをとることが必ずしも最適な計算機の構成法ではなくなっている。スマートストリーマはこのような観点から、マルチメディアサーバとして必要な演算能力とデータ転送能力のバランスを実現することで、コストパフォーマンスの良いマルチメディアサーバを構築することを目指している。

### 参考文献

- [1] 浅野他, "マルチメディアサーバ「スマートストリーマ」のアーキテクチャ," 情報処理学会第52回全国大会, March 1996.
- [2] 矢尾他, "マルチメディアサーバ「スマートストリーマ」の制御ソフトウェア," 情報処理学会第52回全国大会, March 1996.