

マルチメディアサーバ スマートストリーマ (5) 制御ソフトウェア

5 M-5

岐津 俊樹 金井 達徳 矢尾 浩 前田 誠司 鳥井 修 矢作 満
(株) 東芝

1 はじめに

本稿では、スマートストリーマ全体の制御を司るソフトウェアについて述べる。制御ソフトウェアは、ストリームコントローラと呼ばれる制御用計算機の上で動作する。なお、スマートストリーマのアーキテクチャの詳細については、[1]を参照されたい。

2 ストリームコントローラ

ストリームコントローラは、スマートストリーマ全体の動作を制御するための計算機である。ストリームコントローラとストレージコントローラ、ストリームスイッチ、ネットワークコントローラは、TSG(Time Slot Generator)と呼ばれるボードを介して接続される。図1に、ストリームコントローラと他のコンポーネントの接続図を示す。

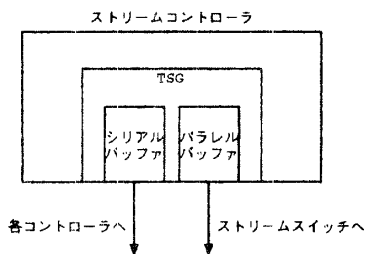


図1: TSGを介したストリームコントローラと他のコンポーネントの接続

TSGは、タイムスロットと呼ばれる一定時間毎の時間区切り信号を発生し、これにより、スマートストリーマ全体の動作の同期を取っている。TSGの発生するタイムスロット信号は、ストリームコントローラに対しても割り込みの形で通知され、制御ソフトウェアに対し、タイムスロットの区切りを知らせる役割を

持つ。

TSGは、ボード上にシリアルバッファとパラレルバッファを持つ。シリアルバッファは、ストリームコントローラとストレージコントローラ、ネットワークコントローラ間で情報のやりとりを行なうのに使用される。この情報のやりとりは、所定のプロトコルに従って行なわれ、これによりストリームコントローラは、ストレージコントローラ、ネットワークコントローラの制御を行なう。

また、シリアルバッファは、上述の情報のやりとりの他に、マイクロスケジュールをストリームスイッチに送信するためのバッファとしても使用される。

パラレルバッファは、ストリームコントローラがストリームスイッチに対し、コンテンツなどのデータを送出するために使用される。

3 制御ソフトウェアの構成

スマートストリーマの制御ソフトウェアは、以下に示す構成を取る。

- TSG ドライバ
- リソース管理モジュール
- スクリプト

TSGドライバは、TSGが発生した割り込みを受信し、制御ソフトウェアにシグナルとして通知するためのデバイスドライバである。

リソース管理モジュールは、スマートストリーマの各種リソースを管理するモジュールであり、各々が独立に動作できるように実装されている。

スクリプトは、これらのリソース管理モジュールを適宜呼び出しながら、ストリームの配信、コンテンツのロードなどの機能を実現するプログラムである。

リソース管理モジュールと、スクリプトの関係を図2に示す。

Multimedia Server SmartStreamer(5) Controlling Software
Toshiki KIZU
Tatsunori KANAI
Hiroshi YAO
Seiji MAEDA
Osamu TORII
Mitsuru YAHAGI
TOSHIBA Corp.

3.1 リソース管理モジュール

リソース管理モジュールは、スマートストリーマのハードウェアリソースであるストレージ管理モジュール

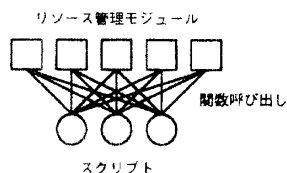


図 2: リソース管理モジュールとスクリプトの関係

ル、各種メモリ管理モジュール、ネットワークインタフェース管理モジュール、各種タイミングを制御するスケジューラモジュールなどから構成される。

これらのリソース管理モジュールは、基本的には、それぞれ、管理対象とするハードウェアリソースの初期化機能、スクリプトからの要求に応じ、必要なだけのリソースをスクリプトに提供する機能、スクリプトが解放したリソースを回収し、再利用する機能を持つ。各機能は、関数呼び出しの形で提供される。

3.2 スクリプト

スクリプトは、ストリームの配信、コンテンツのロードなどの機能を実現するプログラムであり、リソース管理モジュールを関数呼び出しの形で、適宜呼び出しながら、所定の機能を実現するための処理を行なう。

スクリプトは、後述するイベント待ちのための構文など、C 言語を拡張した文法に従って記述される。記述されたスクリプトは、専用のトランスレータにより C 言語に変換された後、コンパイル、リンクされ、ダイナミックロードモジュールの形で保存される。スクリプトは、その機能が必要になった時に、オンデマンドに制御ソフトウェアにリンクされ、実行される。

4 制御ソフトウェアの動作

ストリームコントローラは、タイムスロット単位に各コントローラのハードウェアの動作内容を指示する事で、スマートストリーマ全体を制御する。タイムスロットは、ストリームコントローラとなる計算機上の TSG ハードウェアが一定時間周期で割り込みを生成することで実現している。

割り込みを受けたストリームコントローラの制御ソフトウェアは、以下の 3 段階の処理を実行する。

1. 各ストレージコントローラおよびネットワークコントローラからの応答データを受け取り、それを

応答を待っているスクリプトにイベントとして転送する。

2. スケジューラは、そのタイムスロットでディスクの読み出し命令をストレージコントローラへ送るべき各スクリプトに対して、ストレージコントローラへのディスク読み出し命令発行を指示するイベントを送る。さらにスケジューラは、ビデオストリームの配信を行なっているスクリプトに対して、ネットワークコントローラへの送信命令の発行を指示するイベントを送る。
3. 2 でスクリプトが各コントローラに対して発行した命令はスプールされており、それらをパケットにまとめて各コントローラに送る。

以上の処理をストリームコントローラがタイムスロット毎に実行することによって、スマートストリーマはコンテンツアスメディアの配信を実現している。

また、ストリームコントローラは上記の処理の合間に、上位ソフトウェア [2] を経由して送られるクライアントからのビデオストリームに対する要求 (play, pause, fast forward 等) の受け付けや、オンラインコンテンツロードに必要なビデオデータストリームの解析処理も実行する。

これらの処理は、タイムスロット毎の割り込み処理を実行するスレッドよりも優先度の低いスレッドで実行することで、コンテンツアスなビデオデータ配信を乱さないようにしている。

5 おわりに

スマートストリーマの制御ソフトウェアは、各ハードウェアリソースを管理するためのリソース管理モジュール、ならびにそれらを利用して所定の機能を実現するためのスクリプトを導入することにより、非常に柔軟、かつコンパクトに所定の機能を実現することが可能となった。

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 (1) アーキテクチャ概要”, 情報処理学会第 54 回全国大会論文集
- [2] 鈴木他, “マルチメディアサーバスマートストリーマ (2) ソフトウェア構成”, 情報処理学会第 54 回全国大会論文集