

8F-4

大容量信号処理システムApexの試作(1)

○井上 伸二、中嶋 憲吾、細野 直恒、荒牧 愛三
 沖電気工業株式会社

1. はじめに

信号処理分野には、高速なリアルタイムデータ処理が要求される。この要求を満たすため各々の応用に即した専用システムが数多く開発された。

また、近年、高性能DSPに支えられ信号処理アプリケーションはさまざまな問題領域に適用されるのと同時に、より高度な性能を要求されるようになった。これに伴い、信号処理システムの開発コスト増大も顕著なものとなり、システムの提供をタイムリーに行なうことが困難になりつつある。

筆者らは、大規模信号処理システム開発の簡便性、広範囲の信号処理アプリケーションをカバーする汎用性を考慮した信号処理システムApexの開発を進めている。

そのため、システム開発の簡便性が損なわれることになった。同一の信号処理を行なうシステムであってもハードウェアが異なれば、それらのシステム間でのソフトウェア共有は不可能である。このため、既存の信号処理システムと同一の処理を行なうシステムを異なるハードウェアの上に構築するとしても、その上に来るソフトウェア全ての新規開発を招く結果となった。

また、信号処理そのものの変更もソフトウェア全体の変更につながり、汎用性を犠牲とする結果となった。

このシステム変更に対して脆弱な信号処理システムと、信号処理システムへの市場の要求の高度化に伴って、新システムの開発期間の長期化、開発コストの増大化が顕著になった。

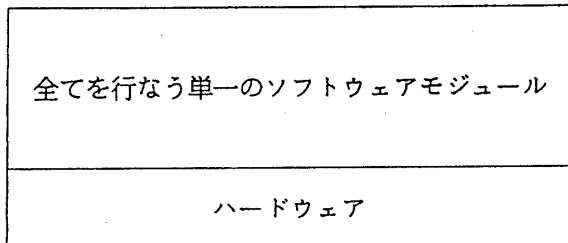
2. 大容量信号処理システム開発の問題

大容量信号処理システムとは以下の2点を満たす、DSPによるマルチプロセッサシステムである。

- 1) 大容量の信号データが扱える、
- 2) 多数の入力センサを持つ

大容量信号処理システムの開発は、システムの絶対数の少なさ、適応範囲の狭さ等の理由から、特定アプリケーション専用システムを構築する手法を取るのが常であった。

また、高性能確保のため、1つのソフトウェアモジュールで信号処理からハードウェアの操作まで行なうシステム構成にするのが常であった。



3. Apexシステム

3.1 システム構成

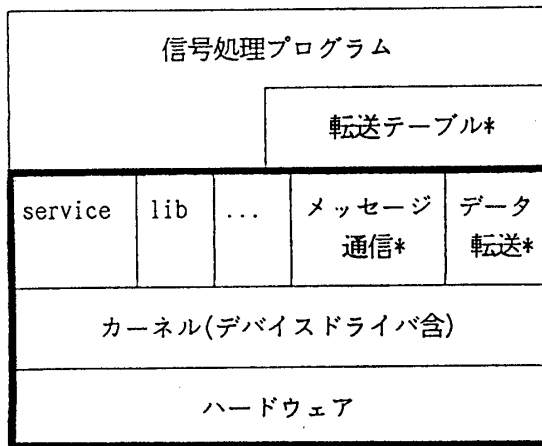
システム変更に対して脆弱なシステムである原因は、システム構成にある。

Apexは、システム変更に対応できるよう、システムの階層化、モジュール化を行なった。これにより、システム変更に関わるモジュール、階層だけを変更するだけでシステム変更に対処することが出来る。Apexを用いてシステムを構築すれば、システム変更に関わらないモジュールの再利用が可能であるので、次世代システム開発の簡便性も信号処理の汎用性も向上する。

Apex: a large scale signal processing system (1)

shinji INOUE

OKI Electric Ind. Co., Ltd. electronics system laboratory, distributed systems division



service : ダウンロード、起動 ...

lib : 信号処理ライブラリ



内が、Apex。

*が付いているものは後述参照。

3.2 性能

Apexは、信号処理システムとして要求される性能も確保している。

信号処理システムの性能を決めるものは、

- (1) 演算処理能力、
- (2) 高速データ転送能力

の2つである。(1)は、DSPの性能で決まるのでここでは触れない。

データ転送について、信号処理システムの中を流れるデータには、以下に示す性質の異なる2つのデータの流れが存在する。

- A) 信号処理の対象となる信号データ (以下、単にデータと呼ぶ) の転送、
- B) 信号処理の開始などを指示する制御メッセージ (以下、単にメッセージと呼ぶ) の通信

データ転送の特徴は、以下の通りである。

- A. 1) データ量が大量であり、定期的にデータ転送が行なわれる、
- A. 2) データ転送の転送路が静的である

メッセージ通信の特徴は、以下の通りである。

- B. 1) メッセージ量が少量であり、メッセージ通信が不規則に発生する、
- B. 2) メッセージ通信の通信路が動的である

この点に着目し、Apexはそれぞれの特徴にあうデータ転送(*)機構とメッセージ通信(*)機構の2つを信号処理プログラムに提供する。この点は、汎用OSが画一的で一般化された通信方式だけをアプリケーションプログラムに提供している点と大きく異なる。

特に、データ転送の高速化のためにApexは、独自のデータ転送制御専用ハードウェアを採用した。これは、(A. 1) (A. 2) を考慮し、通常ソフトウェアレベルで行なう転送制御を、ハードウェアで実現したものである。

アプリケーション作成者は、システム内のデータの流れをシステムの起動時に、転送テーブル(*)で指示することで、高速データ通信の機能を使用することができる。これにより、従来では、1つの信号処理タスクの中で行なっていた、信号処理本体、他タスクとのデータ通信、その通信のためのハンドシェイクが、Apexでは、信号処理本体だけの信号処理プログラム、データの流れを記した転送テーブル、転送制御専用ハードウェアと3つのモジュールに分割した。

さらに、Apexが提供するデータ通信機構では、処理の一部、データの並べかえを通信中に行なうことも可能である。

4. まとめ

これまで、信号処理システムは、限定された応用範囲、求められる性能の高さから、結果的にはシステム開発の簡便性、信号処理の処理内容の汎用性を犠牲にした専用システムとして開発されてきた。この開発手法が、開発期間長期化の原因であると反省し、Apexの開発に生かしている。

5. 謝辞

本研究を行なうに当たり、有益なる助言を頂いたApexハードウェア開発グループ、基本ソフトウェア開発グループの各位に感謝いたします。