

連想処理機能を持つMSIMDシステムの一提案

1J-2

周 根林 · 田中英彦 元岡 達

(東京大学 工学部)

1 はじめに

パターン認識, データ・ベース管理など非数値データを対象とした情報処理領域では, 連想処理の役割がますます大きくなる。実用化の段階を迎え, より広く一般に利用されるためには, 高価という問題を解決することが必要になっている。本研究室では, ビット直列方式による多重モジュール構成連想プロセッサ DREAM-II を開発した。本報告では, DREAM-II の基本思想を踏襲して, より高性能と柔軟性とを兼ね備えた安価な連想処理システムを提案する。

基本構想はつぎのようなものである。

- (1) 量産された MOS 型マイクロプロセッサとメモリを利用して, システム価格の低減を図る。
- (2) 連想処理の並列度の拡大, 二次元アクセス記憶の容量の拡大と相互結合ネットワークの機能の強化によってシステム全体の機能の拡充を図る。
- (3) SIMD 型マシンから Multiple-SIMD 型マシンの構成方式へ移行して, システムの柔軟性および応用範囲の拡大を図る。

2 システムのアーキテクチャ概略

M-SIMD 方式の DREAM-M (提案システムの暫定名) の構成を図 1 に示す

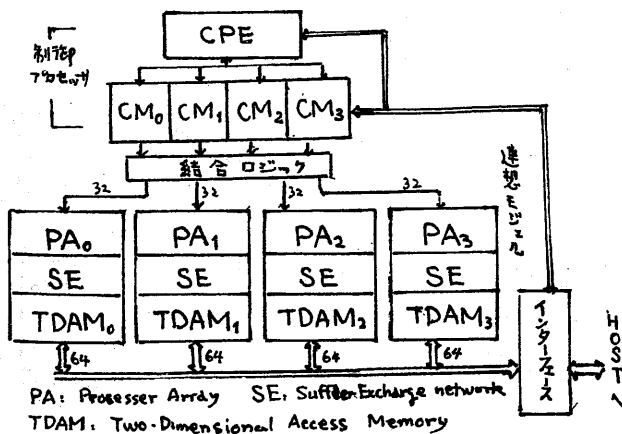


図1 M-SIMD方式 DREAM-Mの構成

DREAM-M は 4 つの連想モジュールと一つ

の制御プロセッサと並列 I/O インターフェースからなる。一つのモジュールは並列に 64/128 ビットの連想処理ができる。システム全体は 4 つのモジュールを連結して並列に 256/512 ビットの連想処理を実現することと, 各モジュールを独立に動作させることとができる。システムの CM とモジュール間の結合は専用命令によって適応制御できる。

3 基本ハードウェア構成

システムのハードウェア構成を図 2 に示す, 各構成要素の機能は以下の通りである

(1) 二次元アクセス記憶 (TDAM)

メモリの構成は 64ワード × 64ビットのプレーンが 64枚ある形である。一つのモジュールの TDAM は 512 × 512 ビットのパターン・データをロードできる。ビット・スライスとワード・スライス方式のアクセスは 1ビットの二値画像だけでなく, 2/4/8ビットの多値画像の処理もできる。(多次元記憶に相当するもの)

データ記憶は EOR-Skew-Array 方式を採用し, 記憶規則は

$$A = \bar{I}G + I \cdot (M \oplus G)$$

各ベクトル A, I, M, G 間の関連を図 3 に示す。

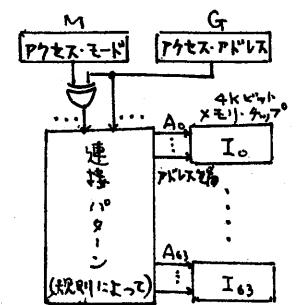


図3 EOR-skew Array方式の各ベクトル関係

(2) プロセッサ・アレイ (PA)

モジュールの PA は MC 6809E 8台で構成され, 制御プロセッサの管理

のとど各プロセッサは同時に同じ命令を実行する。6809 は文字処理などに向けた強力な命令体系を持つ, さらに 16ビットの処理能力もなるので, 一つのモジ

ールは128ビットの簡単な並列処理ができる。

(3) 結合スイッチング

ネットワーク (SE)

TDAMとPAとを結合する多段スイッチングネットワークは64ビット以上の場合、規模が非常に大きなものになるので、DREAM-Mで

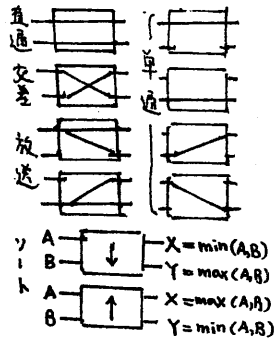


図4 ボックスの状態

は単段直列方式 Shuffle-Exchange ネットワークを採用する。各変換ボックスの制御は個別制御のできる方式を実現し、STARAN などの部分段制御より、機能が強化される。

変換ボックスの構成素子には PLA 方式のLSIを利用し、ネットワーク全体の規格化、簡素化と高性能化を実現する。変換ボックスの取り得る状態は直通、交差のほかにもいろいろな重要な機能を追加し(図4)、それによって、ネットワークは EOR-Skew のデータの並べ替え、サイクルシフト、キーワードの放送およびバブルロジックなどの機能が実現できる

(4) 制御プロセッサ (CP)

CPは4つの制御メモリと一つの高速処理装置を含む。4つの連想モジュールのPAの命令の実行、TDAMとSEの制御、各モジュールとHOSTとCPとの間でのデータの伝送などの機能を持っている

プロセッサは Am2903 CPUを採用し、処理の高速性を利用して、時分割方式で各モジュールの制御をする

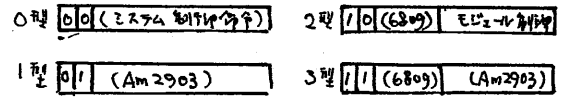
(5) 並列 I/O インターフェース

ビット中の広いインターフェースを HOST の種類によって特別に設計する必要がある。

4 命令体系の概略

DREAM-Mの命令系は6809の命令系をベースにして

拡充したものである。いくつかの命令を追加して連想処理を実現した。基本命令形式には四つの型がある。



DREAM-MはHOST側からみると、一種の専用処理装置である。システム制御プログラムはユーザが利用しやすいようにC-PASCALなど高級言語によって実装する。

5 まとめ

以上構成により、本提案の連想処理システムはパターン処理の高効率と柔軟性および処理コストの低減など初期の目的を達成することが期待できる。

[参考文献] [1] 元岡・田中・上森・鈴木「二次元記憶を用いた連想処理システム」信学技報 ECT6-80 [2] 上森・高橋・後藤・田中・元岡「多重エンジェル構成による連想処理プロセッサ DREAM-II」21回情報全大論文集 3J-2

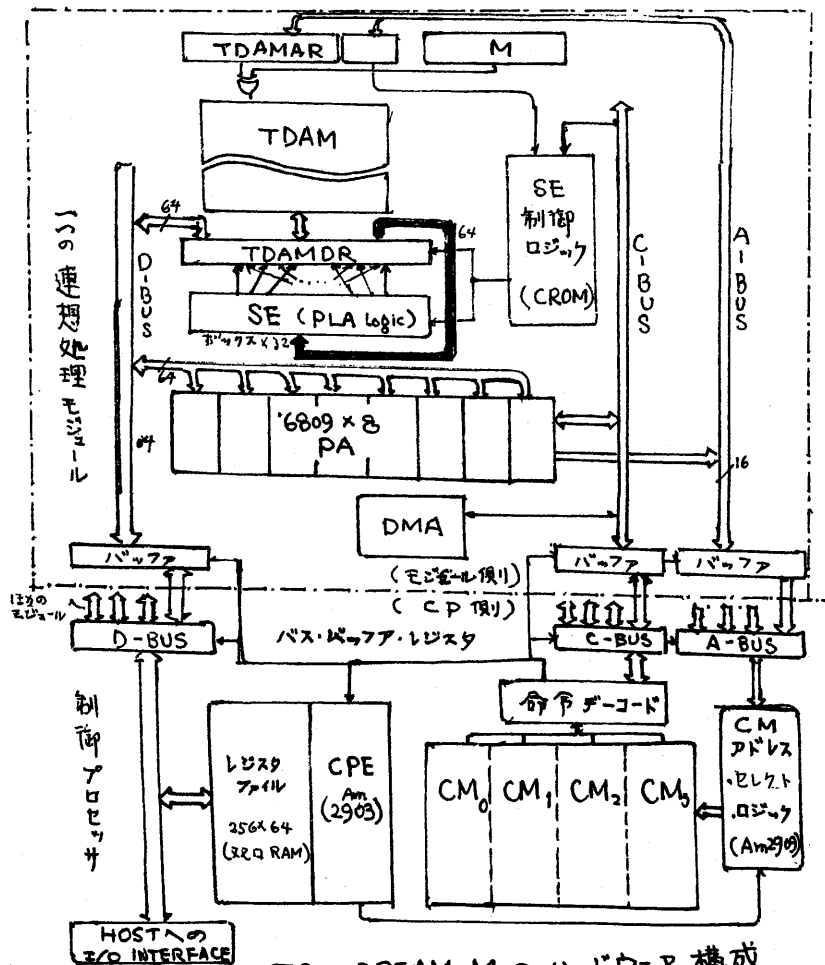


図2 DREAM-Mのハードウェア構成