

4F-8

可変構造多重処理データベースマシン
に於けるプロセッシングモジュール

雄城嘉史 坂井修一 鈴木重信 喜連川優
田中英彦 元岡達 (東京大学 工学部)

§0. はじめに

本マシンではデータ操作部のインタフェースとして前稿で述べた Hash と Sort を利用した関係代数インタフェースと, RAP 等に見られるマークビット操作インタフェースの2つをサポートしている。後者の方式ではメモリモジュール(MM)からプロセッシングモジュール(PM)群へのデータブロードキャストによりメモリコンフリクトのない環境を生み出しており, 駆動プロセッサ台数に比例した処理速度の向上が期待できる点, 及び処理負荷に応じた動的プロセッサ割付を可能とし, 可変構造性を実現している点などに特徴がある。我々はこの処理方式に關し既に $\mu P4$ 台からなるシミュレータを製作し, うち3台でMM側に於けるバブルの制御, マークビット管理等の機能を実現してきた。今回更に残りの1台をPMとし関係代数演算を実装し, PM・MM-対での動作を確認したので報告する。又I/O制御部の機能分散化を図ったリングバスシミュレータについても述べる。

§1. プロセッシングモジュール

1.1 シミュレーション・システム ----- Z80AMPを用い, PMに相当する部分(以下P部)1台と, メモリモジュールに相当する部分(M部)3台がZ80-PI0を介して結合された形となっている。M部の3台は, RAMでバブルをシミュレートする Bubble Simulation Unit, マークビットを操作する Bubble Control Unit, タプル入出力を扱う Tuple Control Unit より成っている。(詳細は文献2.等参照のこと) P部はPMをソフトウェア的にシミュレートする。シミュレーション・システムの構成をFIG.1に示す。

1.2 プロセッシングモジュールの機能 ----- PMの目的は, MMよりデータを受け取り, これを処理して適当な形で適当なMMに返すことである。実際にデータ操作部で実行される演算は, JOIN, SELECTION, PROJECTION等の関係代数オペレーションであり, これを実現するために, 検索処理機能とリングバスとのインタフェース機能が基本的機能としてPMに要請される。

検索処理とは次のような処理である。PMは比較される2つのITEM及びそれらの関係を指定する論理命題より成る標準形の論理式を入力したタプルが真とするか否か, を判定する。検索処理は一般に入力した1タプルと, 既に入力した複数個のタプルとの間で行われる。従って, 複数個の比較回路を用いて同時に比較を行うことが期待される。

リングバスとのインタフェース機能とは, 特定のチャンネルに対して入出力を行ったリ, 伝送のための手順を実現したり, コントローラからのコマンドを解釈したりする機能をいう。コントローラによって指定された複数個のMMとの結合が可能である。

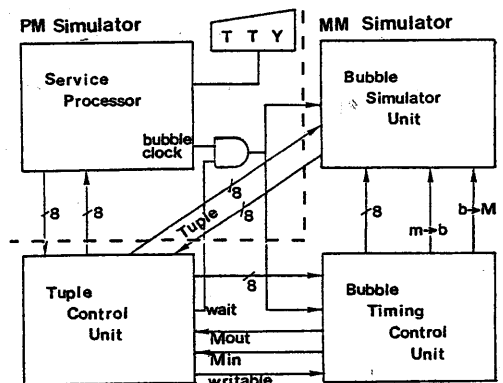


FIG.1 Simulation System

1.3. PMシミュレータ ----- FIG.1で示されたシミュレータのP部で、SELECTION, JOIN, IMPLICIT JOIN, PROJECTION という4つの関係代数オペレーションを実現した。本システムには、P部・M部とも一組ずつしかないが、リングバスによる可変構造多重処理の環境(即ち目的とするハードウェア環境)に適応するように、複数のMMとの結合及び複数のプロセッサによる並列処理を意識してソフトウェアを作製した。MPが1台しかないため、検索処理において比較操作をパラレルに実行することはできない。従って入力したタプルと、既に入力した複数のタプルの比較は、シリアルに繰り返して行われる。

尚、EXPLICIT JOINではタプル生成方式、他はマークビット方式を採用した。

§2. リングバス・インタフェース

§1のPMでは、検索機能とインタフェース機能が、1つのモジュールで実現されていた。しかしインタフェース機能は、PM・MM・コントローラで共通な部分が多く、モジュール化(Ring bus Interface Module, RIM)が望ましい。

各モジュールは、データ転送レートの高い時分割多重チャネル方式のリングバスによって結合され、可変構造を実現している。ここでは、FIG.2のようなRIMのシミュレータシステムを考えた。リングバスに縦続接続されたシフトレジスタを設け、マッチするチャンネル番号が来たときにDMA転送によってデータを出し入れする方式である。入出力の制御は、%PU

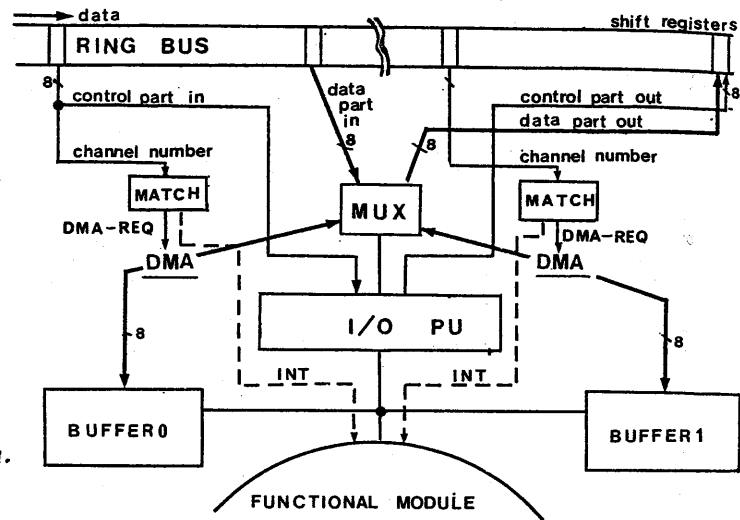


FIG.2 RIM ORGANIZATION

である。%80Aが行う。処理モジュールも%PUも、DMA転送中はバッファへのアクセス権を失うだけで、その機能を停止しない。また2つのバッファを設け、MUX(Multiplexer)を用いることで、検索処理時に2つのバッファへ異なるデータを入力することができたり、一方のバッファにデータを入力しながら他方のバッファからデータを出力する、といったことが可能になる。

操作の対象となるチャンネル番号は、あらかじめコントローラから与えられ、レジスタに貯えられている。同時に複数のチャンネルのマッチングが可能である。

§3. 結び

PMのソフトウェアシミュレーションから、同モジュールに必要な諸機能の実現方式が明確化でき、インタフェース機能をRIM側のPUに機能分散させることにした。RIMについては目下製作中であり、今後これを用いてPM・MM複数台からなるシステムに拡張する予定である。

参考文献

1. 喜連川他 信学技報 EC 80-51 1980
2. 鈴木他 情報処理学会第22回全国大会3L-4, 1981