

# 高速フィルタリングプロセッサ実験システムの開発 (2)

## 3Q-5 — ハードウェア方式 —

大曾根 匡、北嶋 弘行  
 (株)日立製作所 システム開発研究所

### 1. はじめに

計算機システムにおけるデータベース (DB) の普及及びその大規模化が進展しつつある。特に、その使い勝手の良さから広く注目されているリレーショナル・データベース (RDB) は、対話形式の非定形処理用をはじめとして急速に普及しつつある。このRDB処理の高速化、特に、RDBの特徴の一つである集合検索処理の高速化を目的として、データ転送と同期してDB検索を行うフィルタリング型のDBマシン実験システムを開発した。本稿では、このDBマシン実験システムのハードウェア方式の概要について報告する。

### 2. ハードウェア方式

本DBマシンは、CPUとDKCの間に位置させたI/O装置の一種であり、ディスクからCPUへデータを転送する際にオンザフライで (データ転送速度に追従し

て) RDBの集合検索処理を実行することに特徴のある装置である。この際、将来的なデータ転送速度に対してオンザフライ処理を実現できることを目標とした。それには、DBマシンは極めて高速に検索/射影処理を実行できなければならない。そのために、検索専用のハードウェアと射影専用のハードウェアを新たに開発し、検索と射影のそれぞれの処理の高速化を図った。

図1に本DBマシンのハードウェアの構成図を示す。この図における各要素の主要な機能は以下の通りである。

- NDS : 検索処理専用ハードウェア
- NAC : 射影処理専用ハードウェア
- BS : 入力バッファ及び出力バッファ
- CA : 出力バッファからチャンネルへのデータ転送
- DA : DKCから入力バッファへのデータ転送
- SS : 文字列検索専用ハードウェア

次に、これらのハードウェアを用いての処理方式について、以下で説明する。

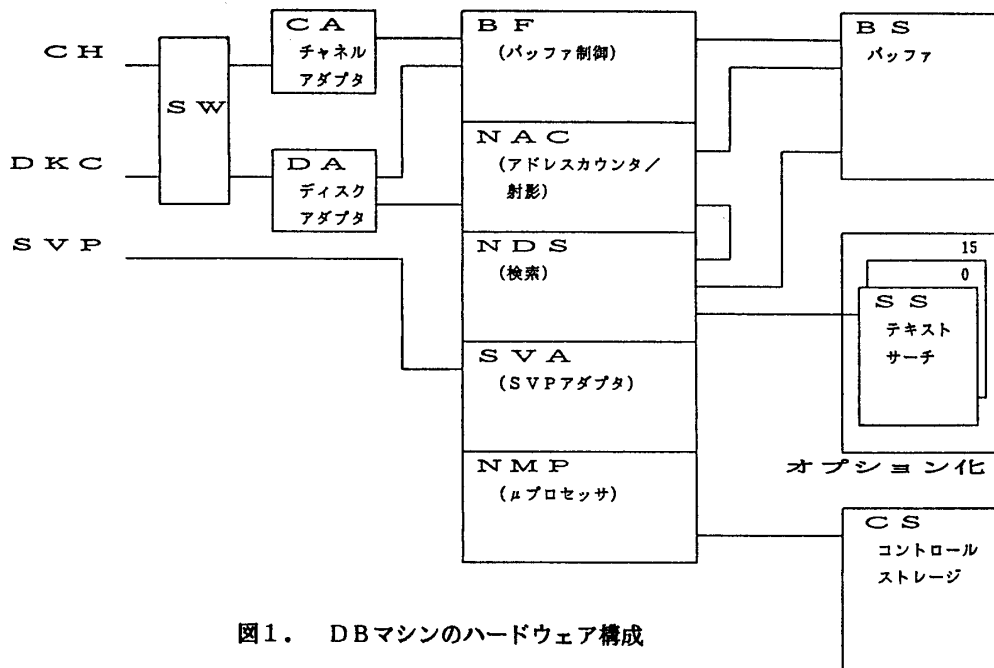


図1. DBマシンのハードウェア構成

- (1) まず、DAが、DKCからDBマシンの入力バッファへ1ページ単位にデータの転送を行なう。
- (2) 入力バッファに1ページ分のデータが入力されたところで、NDSが1ロー単位に検索処理を実行する。ただし、検索条件が文字列検索の場合には、SSに制御を移し文字列検索処理を実行する。
- (3) 1ローの検索処理が終了すると、それがヒットローであった場合、NACが検索処理を実行する。
- (4) 出力ページが1ページ分作成されると、CAがCPUへ転送する。

本DBマシンでは、以上の処理を図2のようにパイプライン処理することにより、より一層の高速化を図り、集合検索処理のオンザフライを達成させるようにした。

### 3. テキストサーチ方式

DB処理の基本機能の一つに文字列検索機能がある。本DBマシンでは、この文字列検索処理に対し、文字列検索専用のハードウェア(SS)を用いる方式とファームウェアで実行する方式の2つのモードを設けた。これにより、ユーザの文字列検索に対するニーズに応じて、その使い分けを可能にした。このうち、ファームウェアを用いる方式では、先に提案したスキップ法と呼ぶスト

リング・サーチ・アルゴリズムをベースとした方式を採用した([1][2]参照)。これは、スキップテーブルと呼ぶテーブルを参照するだけの極めて単純なアルゴリズムで、高速な文字列検索を実現する方式である。この方式の採用により、ファームウェアを用いても、検索負荷が高くない場合は、オンザフライで文字列検索を実行することが可能となった(図3参照)。

### 4. おわりに

実機評価の結果、DBマシン単体の性能は極めて高く、極めて高負荷な検索/射影条件に対しても、データ転送速度に追従して集合処理を実行できることを確認した。

今後、システム全体の性能実測を通して、本DBマシンの効果をさらに検証していく予定である。

### 参考文献

- [1] 大曾根 他, "高速ストリング・サーチ・アルゴリズムの提案," 情報処理学会第34回全国大会, pp.463-464 (1987).
- [2] 大曾根 他, "複数パターンに対する高速ストリング・サーチ・アルゴリズムの提案," 情報処理学会第35回全国大会, pp.49-50 (1988).

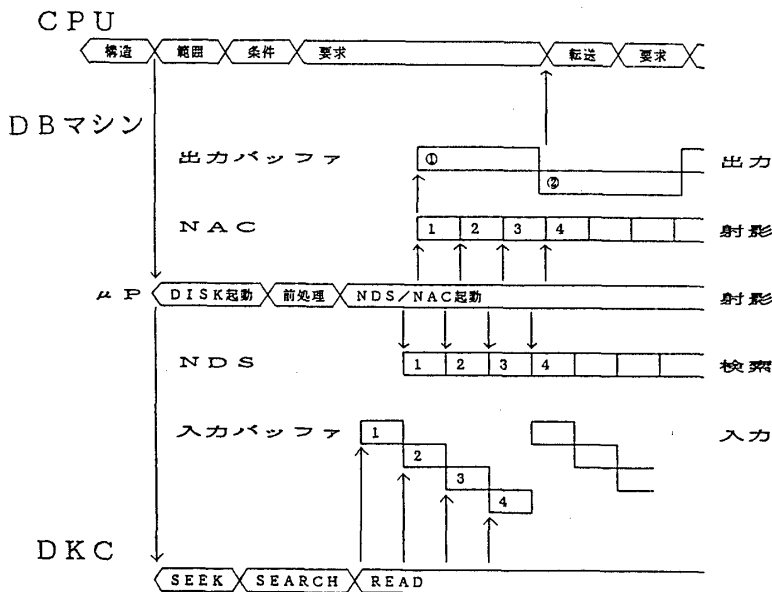


図2. DBマシンの処理方式

### ・高速スキップ・アルゴリズム

入力  
 テキスト 

D	O	G	-	M	O	N	K	E	Y
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

  
 パターン 

C	A	T
---	---	---

### ・スキップテーブル

入力文字

状態	C	A	T	他
x x x	0	2	1	1
x x T	1	4	1	4
x A T	2	1	5	5

図3. スキップ法