

UNIX 用メモリ DBMS の性能評価*

1 W-2

梅田昌義, 岡田敏, 高橋嘉裕†
NTT 情報通信研究所 ‡

1 はじめに

近年、DBMS の高速化が必要となってきた。今回、汎用的な UNIX 向けの主記憶常駐 DBMS の開発を行なった。(以降、UNIX 用メモリ DBMS と呼ぶ。)

UNIX 用メモリ DBMS は、
・データベースの主記憶常駐化

と言う大きな特徴がある。また、本 UNIX 用メモリ DBMS は、SQL を単純な DB アクセス向けに Subset 化し、またアクセスパスとしてハッシュ/T 木インデックスを、実装/実現している。単純な DB アクセス向けの Subset 化とは、

- ・ユニーク検索/範囲検索
- ・単一テーブルアクセス

を、行なう事を意味する。

実現した UNIX 用メモリ DBMS は、汎用性を考慮し、Sun Workstation、Solaris(SVR4) での動作を実現した。実現機能は、以下である。

トランザクション管理機能

複数トランザクションの実行管理を行なう機能

アクセス制御機能

データベースへの高速なアクセスを実現する機能

並列制御機能

複数のトランザクション間、プロセス間で矛盾なく処理が行なわれるように制御する機能

ジャーナル管理機能

システム障害が生じた場合にデータベースを障害前の状態に復元する為、事前にそれに必要な情報を収集する機能

2 性能評価の目的

本評価では、まず高速化機能を中心に、その性能検証を行なう事を目的としている。

*A performance test of Memory DBMS for UNIX Systems
†Masayoshi Urneda, Satoshi Okada, Yoshihiro Takahashi
‡NTT Information & Communication Systems Laboratories

2.1 評価環境

単純な検索に相当するモデルとして、近年、用途の高い Web での検索をモデルとして使用する。前提条件は、サービスの利用者数が 5 万件である。

測定環境は、以下の通りである。

マシン: Sun UltraSPARC (Ultra-1) clock 167 MHz

OS: Solaris 2.5

メモリ実装量: 524288K byte

3 評価方法

データベースは、SQL で操作される SQL データベースであり、1つのテーブルから成る。

データベースの構成を、表 1 に示す。

表 1: データベース構成

テーブル名	レコード数	データ容量
サービス利用者データ	50,000 件	100M byte

また、テーブル構成を表 2 に示す。

表 2: テーブル構成 (サービス利用者データ)

カラム名	属性	長さ	値の範囲	index(multi)
KEYNO	文字列	20	通番 (ユニーク)	1
LANG	文字列	1	固定値	2
URL	文字列	100	通番 (ユニーク)	
EMAIL	文字列	100	通番 (ユニーク)	
COMPANY	文字列	70	通番 (ユニーク)	
SVCNAM	文字列	150	通番 (ユニーク)	
SVRPOS	文字列	60	固定値	
RDATE	文字列	8	通番 (ユニーク)	
UPDATE	文字列	8	通番 (ユニーク)	
SCOMMENT1	文字列	250	固定値	
SCOMMENT2	文字列	250	固定値	
SCOMMENT3	文字列	250	固定値	
THROW	文字列	1	固定値	3
NOTREAT	文字列	1	固定値	4

トランザクションは 1 つで、各トランザクションが満たす条件は、以下の通り。

- ・トランザクション単位で直列可能性 (Serializable) を保証する。

3.1 試験 AP

評価試験での検索は、4つのキー値を与え、"サービス利用者データ" テーブルから 1レコードを検索した。検索例を表 3 に示す。

測定 AP の構成は、以下の図 1 の様にする。

汎用 DBMS は、埋め込み SQL で、カーソルを使い Fetch 処理により、値を取得する。

表 3: 検索例

```
SELECT URL, EMAIL, SVCNAM, SVRPOS,
       SCOMMENT1, SCOMMENT2,
       SCOMMENT3, RDATE
FROM SERVICE
WHERE KEYNO = :argv1 AND LANG = 'J'
       AND THROW = '0' AND NOTREAT = '1';
```

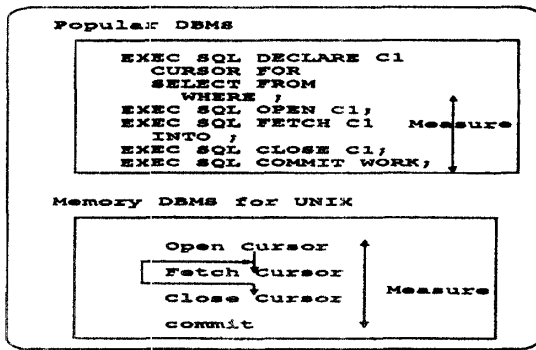


図 1: 測定 AP の構成

UNIX 用メモリ DBMS は、カーソルを使い Fetch 処理により、値を取得する SQL ではなくシステムコールで記述している。

また、汎用 DBMS は、ディスクベースの DBMS であるが、キャッシュ効果が最大になる様、数十回の範囲検索を行ない、DB がほとんど全部乗った状態で測定を行なっている。

4 評価結果

ユニークキーに対する 1 件を検索した場合の応答時間を表 4 に示す。表 4 は、hash インデックス、T 木インデックス、汎用 DBMS 各々について汎用 DBMS の時間を 1 とした時の相対値を示している。

また、範囲検索をした時の応答時間の結果を図 2 に示す。この時 UNIX 用メモリ DBMS は、T 木を使用している。

表 4: 応答時間 (1 件検索)

UNIX 用メモリ DBMS		汎用 DBMS
hash 検索	T 木検索	
0.02	0.29	1

5 考察

(1) 1 件検索性能

表 4 では、UNIX 用メモリ DBMS の hash を使用した検索では、汎用 DBMS の 1/50、T 木を使用した検索では、汎用 DBMS の 1/4 の検索時間で処理が終了している。UNIX 用 DBMS では、hash 検索は、hashing のみによるデータの格納先のアドレスのみの参照であり、連続メモリ空間上での配列構造をとっている

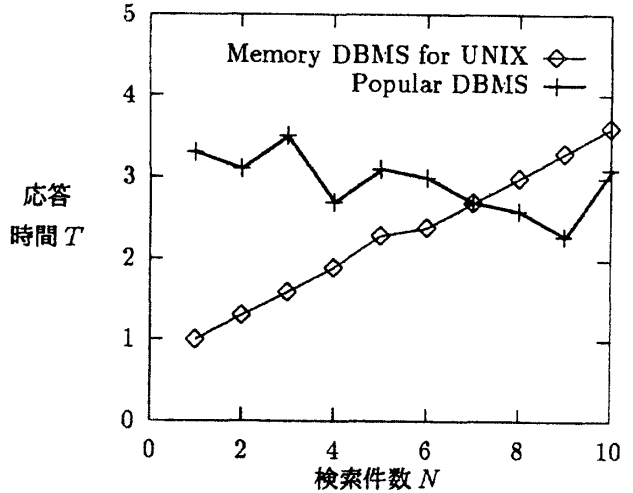


図 2: 応答時間 (範囲検索)

為、キー値比較の CPU 負荷が少なく、性能的に最も有利である。T 木検索は、ルートノードからのキー値の検索を行ない、ノード内のキー値比較コストを大幅に抑えてデータ格納先のアドレスを参照するので、汎用 DBMS と比較してインデックス内のサーチコストが低い事、SQL サブセットによる、アクセス処理の軽減により、優位性を保っていると思われる。

(2) 範囲検索性能

図 2 では、UNIX 用メモリ DBMS は検索範囲が広がると、線形に応答時間がかかっている。返却される検索結果数に比例しているのは、全データをメモリに常駐している為と考える事ができ、これにより、実際の運用時の性能予測/設計が容易に行なえる。汎用 DBMS はキャッシングされており、10 件程度ではあまり変化は出てこず、値もばらつきが生じ、交換処理分野や、WWW サーバ等などの安定した性能を保つ事が重要な所での適用は難しいと考えられる。

以上より、UNIX 用メモリ DBMS は、少数の検索結果を返却する様な高速化を要求される DBMS として適していると考えられる。

6 おわりに

本稿により、UNIX 用メモリ DBMS の、少数の検索結果を返却する様な高速化要求の高い DB 検索への適用可能性が高い事が実証された。

参考文献

[1] 岡田敏”メモリデータベースシステムにおけるデータ転送方式”, 情報処理学会第 54 回全国大会 3-279, 1997