

高速データベースマシンHDMの

5Q-3

高速ホストインターフェースの開発

浅野 拓哉*, 花畑 寿士**, 山内 普一**, 中村俊一郎*, 石田 喬也*

(三菱電機(株)情報電子研究所*, 三菱電機東部コンピュータシステム(株)**)

1. はじめに

リレーショナルデータベースの欠点である処理速度の遅さを、克服するために我々は、ハードウェア、ソフトウェアの専有化、及び並列アーキテクチャ [2] を用い、リレーショナルデータベース専用マシンHDMを開発している。

HDMはホストの計算機であるエンジニアリングワークステーションと接続し、TCP-IPプロトコルのLAN上のデータベースサーバとして動作する。HDMとホスト計算機とのインターフェースは、従来RS-232-Cの9600bit/secで接続していた。これをSCSI (Small Computer System Interface)の1 Mbyte/secの速度のインターフェースに替えることにより、より高速な端末応答性能を得ることができた。

本稿では、HDMとホスト計算機とのSCSI接続手法と、その性能評価結果について報告する。

2. 実現方法

HDMは、マスター1枚と複数のスレーブ(試作機では4台)カードがあり、スレーブによる並列処理でデータベースへのアクセスを高速にしたものである。また、それぞれのスレーブに対して仕事を分担させることによってマルチランザクションをサポートしている。それぞれのカードには68020のMPUにOSとしてMTOSをのせ、4 Mbyteのキャッシュメモリを持ち、382 MbyteのディスクがSCSIをインターフェースとして接続されている。

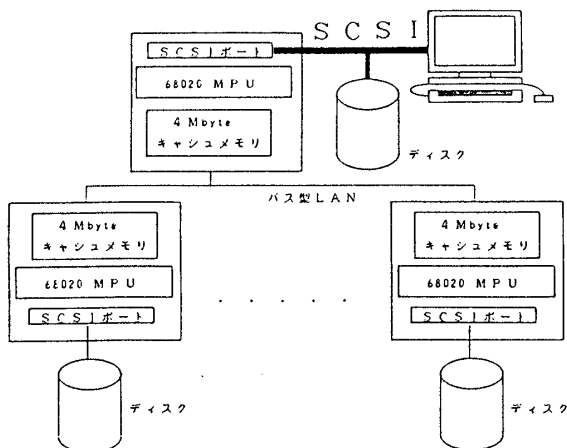


図1 SCSIによるHDM・ホスト計算機接続

ホスト計算機とHDMを接続する際に、図1のようにマスターカードとディスクとのインターフェースとして使用していたSCSIポートを、ホスト計算機間通信にも併用したために、カード上のスペースの節約およびハードウェアに対しての大きな改修なしにして、RS-232CをSCSIのインターフェースに替えることができた。

またホスト側のUNIXエンジニアリングワークステーション (ME1100) には、SCSIを使用する光ディスクドライバがあり、HDMに疑似光ディスク動作をさせることで、このドライバをそのまま使用した。

3. ソフトウェア構成

通信に関するソフトウェアの構成を図2に示す

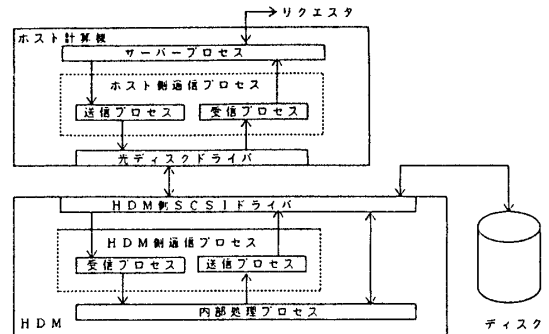


図2 ソフトウェア構成

(1) ホスト側通信プロセス

UNIXのカーネルの中のドライバを、そのまま使用するため通信を行なうプロセスは、システムコールであるopen, read, write, closeでドライバとのインターフェースをとる。マルチランザクションを実現するために、ホスト計算機は、ユーザーが不定期に送るランザクションと、HDMから不定期に返ってくるデータに常に応答できるように、通信プロセスを2つに分け、1つを送信用として常に要求がある場合にHDMに対してwriteすることができる。またもう一方を、常にHDMに対してreadを出しておくことでHDMがデータを送りたい場合に備える。

Development of High Speed Interface on the High Speed Database Machine, HDM

Takuya ASANO¹, Hisashi HANABATA², Shin-ichi YAMAUCHI², Shun-ichirou NAKAMURA¹, Takaya ISHIDA¹

1 Mitsubishi Electric Corporation, 2 Mitsubishi Electric Computer System (Tokyo) Corporation

(2) HDM側SCSIドライブ

ディスクとホスト計算機の2つのデバイスを制御するドライブとしての機能を果たす。ホスト側の光ディスクドライブは、常に命令を出す側としてのイニシエータとしてのみしか動作しないため、HDM側SCSIドライブは、ホスト計算機からの命令を受けるターゲットとして、またディスクに命令を出す側としてのイニシエータの2通りの立場を有することになる。

(3) HDM側通信プロセス

ホスト側と同じで送信・受信の2つのプロセスからなる。

4. 通信性能

HDM・ホスト計算機間の通信は、送りあうデータを、1つ4Kbyte以下のパケットに分けて行なわれている。通信速度を次の2通りについて、1Kbyteごと4Kbyteまで測定した結果を表1に示す。

- 1) ホスト計算機からHDM
- 2) HDMからホスト計算機

表1 転送速度

	1Kbyte	2Kbyte	3Kbyte	4Kbyte
(1)	5.12ms	8.34ms	11.7ms	12.8ms
(2)	4.00ms	7.87ms	11.5ms	15.2ms

表1より計算すると、0.2~0.3 Mbyte/secの転送速度が得られたことになる。

表2は[5]において、示されたRS-232-Cでの性能評価データ値と、今回のSCSIインターフェースでデータベースをアクセスしたときの平均端末応答時間を示す。(a)は1レコード22byteのデータを23件中から23件検索したもので、(b)は24byteのレコードを1件追加したときのもので、どちらもRPC*を介してホスト計算機でトランザクションを実行したものである。

表2 RS-232-CとSCSIの各インターフェースを介したときの平均端末応答時間

	HDM 内部 処理	RS-232-C 端末 応答時間	SCSI 端末 応答時間
a	0.19 Sec	2.44 Sec	0.22 Sec
b	0.40 Sec	2.24 Sec	0.44 Sec

5. 考察

本接続方法においては、HDM側が、1つのSCSIポートで、ホスト計算機とディスクの2つのデバイスをドライブしているためのバスの競合によるオーバーヘッドと、最大で4Kbyteという少ないデータ量のたびに行なわれるコマンド・メッセージ・ステータスの転送によるオーバーヘッドが大きい。これに対処する方法として、マスターカードにおける、SCSI用のハードウェアをディスク・ホスト計算機のために1つずつの実装したり、データパケットの大型化などが考えられる。しかしながら表2から解るように、HDMの内部処理時間と比べると、現性能において、端末への応答時間を左右するほどの通信時間ではなく、ハードウェアの節減によるメリットのほうが大きいことが解る。

また、ホスト計算機の光ディスクドライブを、そのまま使用したため、同じようなSCSIによる光ディスクドライブを持つUNIXエンジニアリングワークステーションであれば、容易に移植し接続できる。

6. 終わりに

本稿では、SCSIによってHDMとホスト計算機を接続した方法、およびその性能について報告した。

HDMは、本開発によって、今までRS-232-Cによるホスト間通信のボトルネックを、解消することができた。今後も、さらにソフトウェア・ハードウェアの改良により、より高速処理を実現しながら機能の拡充を進める予定である。

[参考文献]

- [1] Nakamura, S. et al., "A High Speed Database Machine - HDM," Proc. 5th Int. Workshop on Database Machines (1987).
- [2] 中村他, 「高速データベースマシンHDMのアーキテクチャ」, 情報処理学会第35回全国大会, 4Cc-6, 1987.
- [3] 板倉他, 「高速データベースマシンHDMのソフトウェア」, 情報処理学会第35回全国大会, 4Cc-9, 1987.
- [4] 花畑他, 「高速データベースマシンHDMのディスクアクセス方式」, 情報処理学会第35回全国大会, 4Cc-10, 1987.
- [5] 箕原他, 「高速データベースマシンHDMにおけるデータベースサーバ」, 情報処理学会第36回全国大会, 5E-8, 1988.
- [6] 峯村他, 「高速データベースマシンHDMの性能評価(II)」, 情報処理学会第36回全国大会, 5E-9, 1988.

* RPC = Remort Proceduer Call