

## リレーショナルデータベースプロセッサ GREOの概要

4N-7

安藤隆朗<sup>\*</sup>、藤森敬悟<sup>\*</sup>、高橋久恵<sup>\*</sup>、小宮富士夫<sup>\*</sup>、伏見信也<sup>\*</sup>、喜連川優<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> 三菱電機 コンピュータ製作所

<sup>\*\*</sup> 東京大学生産技術研究所

### 1. はじめに

GREO (Great RELational database Operating processor) はオフィスコンピュータ上でリレーショナルデータベース (RDB) 処理を高速に行うための内蔵型のデータベース処理専用プロセッサである。GREO のハードウェアは東京大学/三菱電機により開発されたソートLSIを用いたハードウェアソータと、これを制御しデータベース演算を実行するマルチマイクロプロセッサから構成される。

またこれらのマルチマイクロプロセッサ上にはホスト計算機の OS とは独立にマルチプロセッサ/マルチプロセス OS を実装し、種々のデータベース処理を並列処理により実行することができる。本稿では GREO の構成についてそのハードウェア及び GREO を制御するソフトウェアの機能の概略を述べる。

### 2. 構成

GREO はホスト計算機 (MELCOM80 GEOC GRファミリ) に接続して使用される (図1)。

GREO は基板3枚のハードウェアとそれらを制御するためのソフトウェア群から構成される。基板の内、1枚はSD と呼ばれ、32ビットマイクロプロセッサ (MC68020) 3台 (XP, YP, CP) を搭載している。他の2枚はSP, SQ と呼ばれ、ソートを高速に行うための専用LSI 19石<sup>[1,4]</sup> を搭載している<sup>[2]</sup>。

GREO を制御するためのソフトウェアは SD 制御ソフトウェア、SD 拡張機能ソフトウェアとホスト計算機上の GREO 制御ソフトウェアに大別される (図2)。

SD 制御用のソフトウェアは SD 上で動作し、SP, SQ を制御する。

SD 拡張機能ソフトウェアも SD 上で動作し、データベース処理機能の実現に必要なデータの前処理/後処理の他、SP, SQ とホスト計算機との間のデータ転送の制御を行っている。

ホスト計算機上のGREO制御ソフトウェアは、GREO に対するデータベース処理の制御の他、必要となる中間ファイル等の資源管理を行う。

### 3. SD 制御ソフトウェア

SD 制御ソフトウェアは SD の制御カーネルであり、マルチプロセッサ/マルチプロセスによる処理機能を実現している。SD拡張機能ソフトウェアは本カーネルによりホスト計算機からのアップロード、ダウンロードができ、またカーネルのシステムコールを使って新たな機能をこれに追加することも可能である。データベース処理は拡張機能部に含まれ、このカーネルの上のプロセスとして実行される。

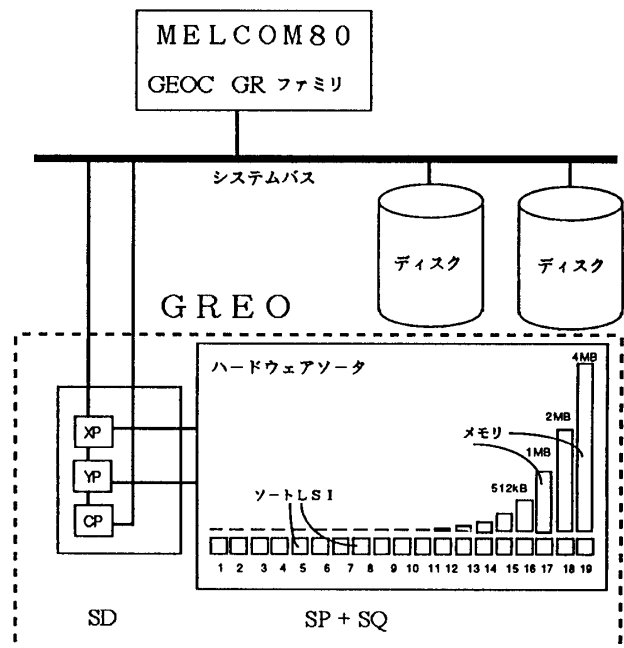


図1 GREOを用いたシステムの構成

An Overview of Relational Database Processor GREO

Ando Takaaki<sup>\*</sup>, Fujimori Keigo<sup>\*</sup>, Takahashi Hisae<sup>\*</sup>, Komiya Fujio<sup>\*</sup>, Fushimi Shinya<sup>\*</sup>, Kitsuregawa Masaru<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> MITSUBISHI Electric Co.

<sup>\*\*</sup> Institute of Industrial Science, University of Tokyo

#### 4. SD 拡張機能ソフトウェア

SD 拡張機能ソフトウェアはカーネルが提供するシステムコールを使って自由にプロセッサ/プロセス間通信等ができ、これを利用してマルチプロセッサによるソート、マージ処理、データベース処理において必要なレコードの選択、射影、編集、及び結合操作の為に索引生成などを行う。選択処理においては、漢字を用いた検索や、検索パターン中にメタキャラクタ(\*,?など)を用いた検索も可能である。

#### 5. GREO 制御ソフトウェア

MELCOM80 上では、ソート、索引生成等のユーティリティプログラムの他に、エンドユーザ向けのデータベース操作言語 EDUET を提供している。EDUET を介して提示されたデータベースへの問い合わせを GREO が解釈、実行し高速な機能分散型のデータベース検索を実現している<sup>[3]</sup>。

GREO 制御ソフトウェアはソート、索引生成、データベース処理機能を GREO に実行させる等の機能分散制御とともに、GREO との間のデータの転送を行う。また、処理の途中で必要となる中間ファイルの割り付け、複数のディスクボリュームを用いた中間データの分散管理などが実現されている。

これらの制御はアプリケーションプログラムとは独立に行われるため、従来のプログラムはなんら変更することなく GREO を利用して処理の高速化を図ることができる。

#### 6. おわりに

本稿では、RDB 専用プロセッサ GREO についてその構成と機能の概略を述べた。

従来ホスト計算機の CPU で行っていたソート、索引生成、データベース処理の大部分を専用プロセッサに行わせることにより、処理の高速化を図ると共にホスト計算機の CPU 負荷を軽減することが可能となった。GREO を利用することで GREO 未使用の場合と比較して、バッチ処理におけるソートの応答性能は約3~7倍に、データベース検索の応答性能は約3~50倍に向上した。

さらにこの比較において、ホスト計算機の CPU 負荷は約1/10~1/200 に軽減され、多重のバッチジョブ性能等が大きく向上することが確認された。

#### 参考文献

- [1] 伏見他： LSI ソートプロセッサ，  
電子情報通信学会技術研究報告，  
DE88-2 (1988.5).
- [2] 笠原他： リレーショナルデータベースプロセッサ  
GREO のハードウェア構成  
情報処理学会第39回全国大会 1989
- [3] 山平他： リレーショナルデータベースプロセッサ  
GREO を利用した第4世代言語EDUET  
情報処理学会第39回全国大会 1989
- [4] M.Kitsuregawa 他： Implementation of LSI Sort  
Chip for Bimodal Sort Memory  
IFIP VLSI89, Munich, 1989

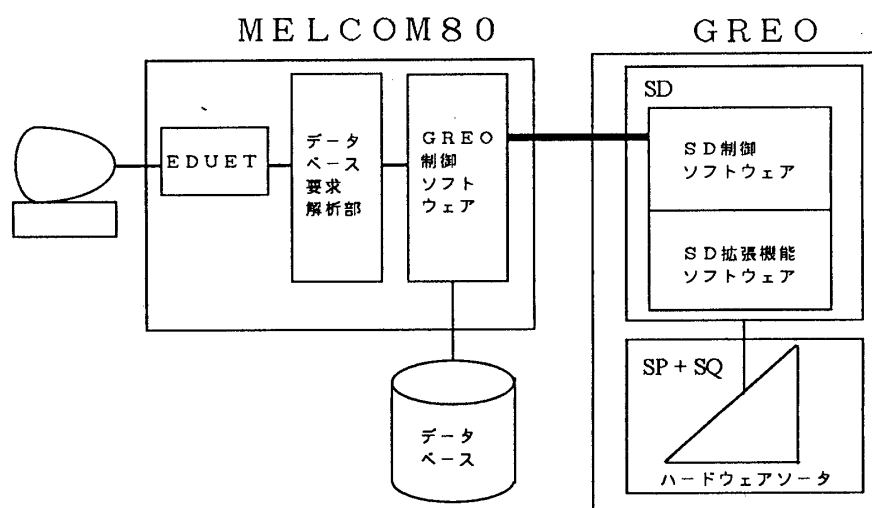


図 2 GREO を用いた システム の ソフトウェア 構成