

SQL/GREO: 索引を利用したデータベースプロセッサ

5G-4

GREO の高速化

竹田 義聡, 藤森 敬悟, 岩崎 浩文, 安藤 隆朗

三菱電機 (株) 情報システム研究所

1 はじめに

GREO^[1]は、ホストコンピュータのCPUと並列に動作し、結合・射影・ソート演算や索引生成などの処理を高速化する、付加型関係データベースプロセッサである。

SQL/GREO^[2]では複数のGREOによる並列処理、GREOとホストコンピュータによる協調処理などによりGREOを有効に利用したSQLシステムの実現を行なっている。

本稿では、これらに加えて、今回実現した、GREOの処理対象データそのものを索引の有効活用により絞り込み、GREOによる処理を高速化する機能について述べる。

2 索引を用いた GREO 高速化

本機能では、検索対象の表に付加された索引を検索条件についてコンピュータ本体で部分的に評価し、索引についての条件を満たすデータだけをGREOへ転送する。その際、問い合わせ述語と索引を解析し、データの絞り込み効果の高い索引を選択し入出力量を低減する方式を検討した。また、本処理には、索引や問い合わせ述語の解析などのオーバーヘッドが生じ、場合によっては全データを転送すると高速となることがある。これに対し、オーバーヘッド時間に加え検索条件自身の内容やデータベースのデータ分布状態により、

本方法の有効な場合を自動的に判断する機能についても検討した。

2.1 問い合わせ述語の解析

問い合わせ述語の論理構造を解析し、述語中の条件どうしをつなぐAND・ORの適用範囲を求める。そして問い合わせ述語で指定された全範囲のデータをもれなくあたえる部分述語を以下の方針で選び、その条件を満たすデータをGREOへ転送する。

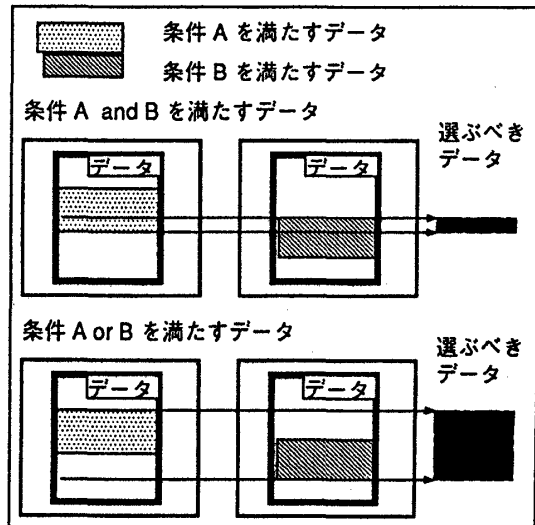


図 1: データをもれなく選ぶためには A and B は A、B に分けて評価できるが、A or B は A と B に分けることができない

SQL/GREO: Performance Improvement of Database Processing using GREO and Indices
Yosisato Takeda, Keigo Fujimori, Hirofumi Iwasaki, Takaaki Ando
Mitsubishi Electric Corp.
5-1-1, Ofuna, Kamakura-shi, Kanagawa 247, Japan

最外演算子が AND の場合（「最外演算子」は述語 A and (B or C) での and のように述語で最後に評価される論理演算子である）

AND で直接つながれた条件のうち索引をもつものを探す。もしあったら、その条件 (数に上限を設ける) を満たすデータを GREO に転送する。ないときは、AND の下の OR につながる条件で全て索引をもつものを探す。

最外演算子が OR の場合 (A or B or C) のように OR でつながれた条件群中に演算子がなく、かつ全ての条件に索引を用いることができたなら、GREO にそれらの条件を満たすデータを転送する (条件数に上限を設ける)。

(A or (B and C)) のように、OR でつながれた条件群の中に更に AND でつながれた条件群があるときは、OR で直接つながれた全ての条件に索引があり、かつ AND でつながれた条件に索引を持つものが1つ以上あるときは範囲の狭いものを選んで評価し、それらの条件を満たすデータを GREO に転送する。

上記以外の場合は、全データを GREO に転送し GREO が条件を満たすデータを選ぶ処理に切り替える。

2.2 本機能の効果の判断

一方、問い合わせの条件を満たすレコードが相対的に多く、処理を続けても GREO に送るデータ数を減らせそうにないとき、あるいは問い合わせと索引の解析にかかる時間が、全データを GREO に転送する処理にかかる時間に対して一定の割合以上に達したときには、絞り込み効果は薄いと判断してデータファイル全体を GREO に転送する。

3 性能評価

図 2 に、本機能による性能評価の例を示す。図 2 において、A は全データを GREO に転送した場合、B は無条件に索引によるデータ転送量絞り込みを行なった場合、C は上記の中止機能を導入した場合である。

C の場合、X 軸の 25 % 付近で全データ

を GREO に転送する処理に切り替わり、実行時間が上昇している。この方法でも 100 % 付近での実行時間を A と同程度に抑えることはできないが、B よりもかなり抑えているとみなすことができる。SQL/GREO では、データベースのデータ分布より、この切替のタイミングを自動的に調節し、実際の業務における処理の効率化を実現している。

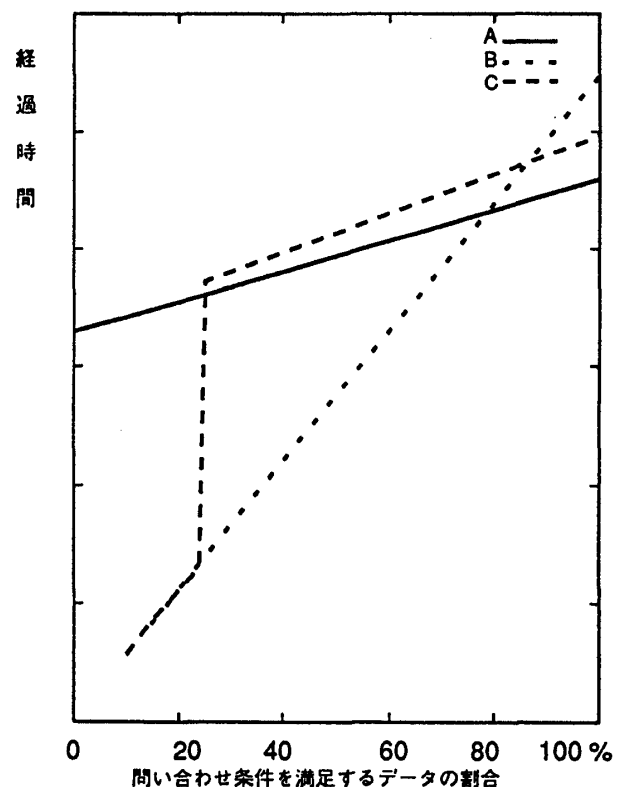


図 2:

参考文献

- [1] 伏見他：データベースプロセッサ GREO、情報処理、Vol.33, No.12, pp.1416-1422 (1992).
- [2] 佐藤他：SQL/GREO: データベースプロセッサ GREO を用いた並列処理方式、本大会予稿集 2G-3 (1995).