

| | |
|-------------|---|
| 氏名(国籍) | 張 曉 冬 (中 国) |
| 学位の種類 | 博 士 (工 学) |
| 学位記番号 | 博 甲 第 1,308 号 |
| 学位授与年月日 | 平 成 6 年 7 月 31 日 |
| 学位授与の要件 | 学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当 |
| 審 査 研 究 科 | 工 学 研 究 科 |
| 学 位 論 文 題 目 | Optimization for Queries Including ADT Functions (ADT 関数を含む問合せに対する最適化) |
| 主 査 | 筑波大学教授 理学博士 藤 原 譲 |
| 副 査 | 筑波大学教授 理学博士 鈴 木 功 |
| 副 査 | 筑波大学助教授 理学博士 大 保 信 夫 |
| 副 査 | 筑波大学助教授 理学博士 北 川 博 之 |
| 副 査 | 筑波大学助教授 工学博士 清 木 康 |

論 文 の 要 旨

CAD/CAM システムやソフトウェア開発等における関係データベースの利用の高度化に伴い、抽象データ型 (ADT) の導入が有力な手段として認識されてきている。この ADT の導入は問合せ処理及び最適化に新しい問題を提起している。従来の問合せ最適化理論の重点は接合法の選択及び接合演算の順序に集中してきた。それ以外の関係演算、例えば選択演算に対しては簡単にプッシュダウンの原則で取り扱ってきた。こうした戦略は、接合演算と比べ、選択演算の実行コストが十分小さいという仮定に基づいたものである。しかし ADT をサポートするデータベースシステムにおいて、計算的に相当複雑な ADT 関数の評価が選択条件の中に含まれることが可能であり、こうした条件を持つ選択演算は接合演算と同じ、またはそれ以上の実行コストを持つ。従って ADT 関数を含む問合せに対して、従来のプッシュダウンの戦略では対処出来なくなり、新たな最適化手法が必要となる。

本研究では準接合演算がより効率的に ADT 関数の評価回数を減少することができ、さらにそれは全実行コストの減少にもつながることを示す。それに基づいて ADT 関数を含む問合せに対応する新しい最適化手法を提言する。問合せに要求される演算以外に実行プランに一つの前処理段階を導入する。この前段階において、準接合を用いて、コストの大きい ADT 選択が適用される関係のタプル数を減少し、それにより全実行コストの減少を導く。戦略の根拠は、計算コストの大きい ADT 選択という仮定のもとで、準接合による ADT 選択コストの削減は、準接合に必要なコストを考慮しても全問合せ処理コストの削減をもたらすことが可能になることである。従来の最適化ヒューリスティック

に対して、この前処理段階を一つの選択可能な部分として導入することにより、その最適化ヒューリスティックの適用範囲が拡大され、ADT 関数を含む問合せに対しても効率的に最適化することができるようになる。

本研究では準接合による ADT コスト削減の評価方式を提案した。星型問合せに対して三段階実行プランの処理コストモデルを確立した。このコストモデルに基づいて、この三段階実行プランの探索空間での最適解を導くランク関数の存在を証明し、それを用いて最適アルゴリズムを導出した。さらに近似判断基準を導入することにより、上記最適アルゴリズムの実用バージョンとして近似アルゴリズムを提案した。この近似アルゴリズムは、計算コストのずっと小さいものとなったと同時に、最適解と同じ、または十分近い解を与えることができる。星型問合せに対する最適化方法に基づいて、任意の木型問合せに対する最適化ヒューリスティックを提案した。大量なシミュレーションにより最適化方法の有効性及び適用範囲が示された。

審 査 の 要 旨

問い合わせ処理における計算コストの高い ADT に対する最適化法のアルゴリズムを提案し、シミュレーションで有効性を示した点が評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。