

氏名(本籍)	佐藤 聡 (茨城県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第1,407号
学位授与年月日	平成10年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	ストリーム指向型並列データベース処理システムの研究
主査	筑波大学教授 理学博士 板野 肯三
副査	筑波大学教授 工学博士 海老原 義彦
副査	筑波大学教授 理学博士 大保 信夫
副査	筑波大学教授 工学博士 西原 清一
副査	筑波大学助教授 学術博士 和田 耕一
副査	慶應義塾大学助教授 工学博士 清水 康

### 論文の内容の要旨

本論文は、分散型データベースを対象とした新しい問い合わせ処理方式であるストリーム指向型並列処理方式およびその実現システム SMASH に関して行った研究の成果をまとめたものである。

本研究では、SMASH システムにおける並列処理実行系の実現方式の提案を行なっている。SMASH システムにおいて、この並列処理実行系を実現するハードウェア環境として、汎用的な並列処理環境を対象としている。提案している実現方式の重要な特徴は、ハードウェアに依存する部分と依存しない部分を分離することにより、様々なハードウェア環境上におけるプリミティブ・セットの実現を容易にしている点にある。また、他の重要な特徴は、ネットワーク通信を介するデータベース演算間の通信に関する設計および実現において、層化の手法を用いている点にある。この手法を用いることにより、共有アドレス空間を介するプロセッサ間通信の実現は、ネットワークを介するプロセッサ間通信のために構成した層群の中の上位層を共有することによって、容易に実現可能としている。この実現方式に基づいて実装したシステムを用いて並列問い合わせ処理実験を行い、ストリーム指向型並列データベース処理システムの有効性を明らかにしている。

さらに、本研究では、問い合わせに対する最適化手法の提案を行なっている。ストリーム指向型並列処理方式において、与えられた問い合わせに対して最適化を施すことにより、より高速に処理を終了させることが可能となることを示している。ここでは、複数の計算機がネットワークを介して結合されている並列分散処理環境上において、任意のデータベース演算から、任意のデータベース演算から構成される問い合わせを効率よく実行するための計算機資源割り当て方式、および、分散メモリ割り当て方式について提案している。提案方式により導出された割り当てを用いることにより、問い合わせの開始から終了までに要する時間を最短にすることが可能となる。提案する割り当て方式の特徴は、データベースの応用設計者が定義した任意の演算を対象とした問い合わせに対する最適資源割り当てを求めている点にある。さらに、問い合わせの実行効率に影響するすべての処理の要素、すなわち、入出力処理、演算処理、プロセス切替に要する時間、および、ネットワーク転送に要するオーバーヘッドなどを対象とした最適化を実現できる点にある。提案したアルゴリズムを実現し、最適資源割り当て実験を行い、提案方式の有効性を示している。

さらに、本論文は、SMASH システムの応用分野として、マルチメディア・データベースの実現可能性についての研究成果を示している、複数のコンティニューアス・メディア・データの編集・統合によるマルチメディア・データの生成をストリーム指向型並列処理により実現する方式を提案している。本方式では、コンティニューアス・メディアをストリームとして表現し、それらを対象とした関数群により、マルチメディア・データを並列的に合成する操作をストリーム指向型並列処理により実現する。実現したマルチメディア・データ生成システムを用いて、並列問い合わせ処理実験を行い、応用分野の実現方式の有効性、および、ストリーム指向型並列データベースの有効性を検証している。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、分散型データベースシステムにおける問合せ処理を効率的に行うための方式を提案し、その方式の有効性を実験的に明らかにしたものである。本研究は、データベースシステム分野における貴重な成果として認められる。

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。