

氏名(本籍)	姜 ^{きやう} 世 ^{せい} 杰 ^{けつ} (中国)
学位の種類	工学博士
学位記番号	博甲第898号
学位授与年月日	平成3年3月25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	Incorporating Abstract Data Types and Complex Objects in Relational Database Environments (関係データベース環境における抽象データ型及び複合対象の総合)
主査	筑波大学教授 理学博士 鈴木 功
副査	筑波大学教授 経済学博士 穂 鷹 良 介
副査	筑波大学教授 理学博士 藤 原 護
副査	筑波大学助教授 理学博士 大 保 信 夫

論 文 の 要 旨

本学位論文は、関係データベースに抽象データ型 (ADT : Abstract Data Type) を導入し利用するための統合的な枠組に関するものであり、そのための理論的基礎とプロトタイプシステムの開発を行っている。この枠組は、特にオフィスオートメーション、CAD/CAM等の新しい応用分野のデータベースの実現に不可欠な複合対象、特に再帰的複合対象 (構成要素として同一のデータ型を有する対象が再帰的に出現することを許す複合対象) の構造的、操作的意味を支援することを可能とする。具体的には以下の4点が主要な内容である。

1) ADT 機能の統合的使用法の提案

関係データベースにADTを導入するための従来のアプローチは、属性値としてADTのインスタンスを持つ組を許すことであるが、このアプローチの単純な適用では工学分野の複雑な対象の構造的意味、操作的意味を記述することは困難である。この問題の解決のため、ADT 統合 (ADT aggregation) とADT 関数合成機構を提案している。ADT 統合は、複数の関係中に存在するADT 属性の統合を新たに一つのADTとして定義する機構であり、ADT 関数合成は既に定義されているADT 関数を用いて新しいADT 関数を定義する機構である。前者により対象の構造的意味が、後者により操作的意味が効果的に表現可能となる。

2) 複合対象 ADT の提案

関係データベースのADT インスタンスとして再帰的複合対象を許すことを目的として複合対象ADTが導入されている。一般に、複合対象は複数の基本対象から構成されるが、このような構造の表

現のため、各基本対象の単位で抽象化の機能を提供する対象 ADT を定義した上で、これらの対象 ADT の集まりとして複合対象 ADT を定義する。このように定義された複合対象を関係の列の値として格納する。複合対象 ADT の下では、このような内部構造をユーザは直接意識することなく、応用目的に合わせて用意された関数／手続きを通して、一貫性の保証された複合対象の操作を行うことが可能となる。

3) SCORE モデルの提案

再帰的複合対象を記述するための形式モデルとして、文法的データモデル SCORE が提案されている。SCORE は、複合対象の記述に文脈自由文法を用い、文脈自由文法により定義されたスキーマに従った木構造を持つ複合対象を扱っている。この結果、一つの共通な枠組みの下で汎化、統合と再帰的構造を表現することが可能となる。複合対象を操作するため、代数言語 ARES が定義されている。ARES の持つ 4 つのオペレータは強力なデータ操作機能を保証している。SCORE は一般的な木構造複合対象を扱うための理論的なベースとなることが期待できる。

4) プロトタイプシステムの実現

1) と 2) で述べた抽象データ型の新しい諸機構を支援することを目的としたプロトタイプシステムを商用データベース管理システム G-BASE の上で実現している。このシステムは、応用分野から頻繁に現れる新しい要求に対応できる柔軟性とエラー処理の容易さを考慮し、インタプリタ方式の言語 Lisp を用いている。この実験により、ADT を導入した関係データベースシステムの有効性が実証された。

審 査 の 要 旨

本学位論文は、工学分野への応用に向けての関係データベース拡張の有望な一つの方向を示している。特に木構造を値とする再帰的複合対象の管理方式は十分な独創性を有し、工学分野のデータベースの重要な課題である複合対象に対する一般的で有力な解決策になっている。提案されている ADT 機能の統合的使用法と複合対象 ADT は関係データベースと共存可能でかつ一定の記述能力と柔軟性を有している点が評価できる。また SCORE モデルは木構造に対するデータモデルとして記述能力、操作の両面において妥当なもので、複合対象のモデル論に対する大きな寄与となっている。これらの提案に対する実現可能性が汎用 DBMS 上でのプロトタイプ構築という実験により検証されている点が十分に評価できる。以上の点で本学位論文は十分な技術的妥当性と独創性を有すると認められる。

よって、著者は工学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。